



Universidade Federal do Rio Grande



Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências

FURG

**COCRIAÇÃO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS
(REA) NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE
CIÊNCIAS: FRAMEWORK CONCEITUAL PARA
COAPRENDIZAGEM EM REDE
NA EXPERIMENTAÇÃO ONLINE**

José Oxlei de Souza Ortiz

Dra. Aline Machado Dorneles
Dr. Luis Otoni Meireles Ribeiro

Rio Grande
2023

JOSÉ OXLEI DE SOUZA ORTIZ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Linha de Pesquisa: Linha 1 - Discursos, Culturas e Subjetividades na Educação em Ciências

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Aline Machado Dorneles

Coorientador: Prof. Dr. Luis Otoni Meireles Ribeiro

Rio Grande - 2023

Cocriação de

REA

Recursos Educacionais Abertos

na Formação de Professores de Ciências:

Framework Conceitual para Coaprendizagem

em Rede na Experimentação Online



O trabalho COCRIAÇÃO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA) NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: FRAMEWORK CONCEITUAL PARA COAPRENDIZAGEM EM REDE NA EXPERIMENTAÇÃO ONLINE, de José Oxlei de Souza Ortiz está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional.

JOSÉ OXLEI DE SOUZA ORTIZ

**COCRIAÇÃO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA) NA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DE CIÊNCIAS: FRAMEWORK CONCEITUAL PARA
COAPRENDIZAGEM EM REDE NA EXPERIMENTAÇÃO ONLINE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio
Grande - FURG. Linha de Pesquisa: Linha 1 - Discursos,
Culturas e Subjetividades na Educação em Ciências

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Aline Machado Dorneles

Coorientador: Prof. Dr. Luis Otoni Meireles Ribeiro

Rio Grande
2023

Ficha Catalográfica

O77c Ortiz, José Oxlei de Souza.
Cocriação de recursos educacionais abertos (Rea) na formação de professores de ciências: framework conceitual para coaprendizagem em rede na experimentação online / José Oxlei de Souza Ortiz. - 2023.
310 f.

Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Rio Grande/RS, 2023.
Orientador: Dr^a. Aline Machado Dorneles.
Coorientador: Dr. Luis Otoni Meireles Ribeiro

1. Educação aberta 2. Ciência aberta 3. Pesquisa-formação 4. Fenomenologia-hermenêutica 5. Pensamento Complexo
I. Dorneles, Aline Machado II. Título.

Catálogo na Fonte: Bibliotecária Simone Tarouco Przybylski CRB 10/1166

JOSÉ OXLEI DE SOUZA ORTIZ

COCRIAÇÃO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA) NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: FRAMEWORK CONCEITUAL PARA COAPRENDIZAGEM EM REDE NA EXPERIMENTAÇÃO ONLINE

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

Banca Examinadora:

Profª Dra. Aline Machado Dorneles (Orientadora)

Prof. Dr. Luis Otoni Meireles Ribeiro (Coorientador - IFSUL- Pelotas)

Prof. Dr. Valmir Heckler (PPGEC-FURG)

Prof. Dr. Charles dos Santos Guidotti (FURG)

Prof. Dr. Raymundo Carlos Machado Ferreira Filho (IFSUL CaVG)

Rio Grande
2023

AGRADECIMENTOS

A Deus como fonte criadora e a inteligência suprema, que emana o mais puro Amor, e aos meus mentores espirituais e com especial carinho a meu vô José (In memoriam), por me auxiliarem sempre nos desafios da vida, e desta jornada, me ajudando em mais esta conquista.

A minha família, por compartilhar alegrias e tristezas na vida e por incentivar e apoiar a produção deste trabalho.

Também sou grato à minha orientadora Aline Machado Dorneles, por abrir os horizontes da minha vida intelectual e profissional, ajudando a tecer este trabalho, com sua orientação e carinho ao longo dos últimos três anos. Agradeço de todo o coração pela confiança que demonstrou ao me acolher, seus cuidados foram muito importantes, deixando-me livre para investigar, de forma expressiva esta pesquisa.

Tenho muita gratidão ao meu coorientador Luis Otoni Meireles Ribeiro, por me guiar na conquista de novos horizontes, contribuindo significativamente para a minha vida intelectual, profissional e espiritual, e ajudar na orientação ao longo dos últimos três anos na pesquisa. Pelo carinho e confiança que demonstrou ao me acolher à sua proteção nessa jornada.

O meu mais profundo reconhecimento vai para a banca, ao Professor Dr. Raymundo Filho, ao Professor Dr. Charles Guidotti e ao Professor Dr. Valmir Heckler, agradeço a todos pelos conselhos e contribuições extraordinárias, durante a trajetória deste trabalho, e por compartilharem suas sabedorias e experiências de docentes e de vida, contribuindo significativamente para a realização desta pesquisa. Muito obrigado!

Aos 17 professores da turma de pós-graduandos que cursaram a disciplina de IOEC, do segundo semestre de 2021, agradeço todo o apoio, compreensão, e principalmente, por toda a dedicação e cooperação, que foi decisiva na concretização desta pesquisa. Sendo eles os cocriadores desta pesquisa. Neste ambiente da disciplina IOEC, um vínculo maior foi criado, indo além da relação professor/estudante, um vínculo de amizade e respeito, marcado por momentos agradáveis e inesquecíveis, na troca de saberes e experiências. A todos estes, sem exceção, agradeço enormemente!

Aos colegas do Grupo de Pesquisa Tramas Narrativas - FURG, e ao Grupo de pesquisa TEDCOM -Tecnologias Educacionais na Conectividade e Mobilidade e o grupo de pesquisa CEAMECIM-Comunidades Aprendentes em Educação Ambiental, Ciências e Matemática, pois durante o desenvolvimento da tese, houve muitos momentos de trocas de conhecimento, oportunizando meu enriquecimento pessoal e profissional.

Estou em dívida para com Professor Valmir Heckler e a Professora Maria do Carmo Galiazzi, por ser os agentes de energia e entusiasmo sem fronteiras e que contribuíram na minha trajetória durante a pesquisa, com suas críticas e seus elogios. Muito Obrigado!

A minha gratidão vai também para a professora Dr. Silvia Botelho, por me orientar no início desta jornada, e a todos do grupo Sapiens do C3 FURG, por me acolher com muito carinho!

Agradeço de todo o meu coração e com os sentimentos mais profundos do meu espírito aos meus amigos e irmãos de jornada, Francisco de Assis Fontoura e família, Marco Aurélio e família, e as minhas queridas amigas Zeneida Abbott, Eliana Bittencourt e Nara Vieira, por todo amor que eles têm dedicado a mim nesses últimos anos, auxiliando-me em estudos que enriquecem meu espírito.

A minha gratidão vai também para o meu cunhado Cristian Amaral e família, por compartilharem muito amor comigo, e ao meu cunhado Márcio Barbosa e sua família pelo carinho e amor que compartilham comigo.

A todos meus amigos, e em especial, à Rafaela Günzel, Jonatan Zismann, Igor Bederode, Viviani Kwecko, Fernando Toledo, pelo apoio e incentivo em momentos difíceis, me motivando a seguir.

A todos os professores e servidores da FURG que sempre dedicaram seus trabalhos e esforços para tornar o lugar em que frequentei durante todo o curso em um ambiente agradável, tornando uma extensão do meu lar. Obrigado!

A Universidade Federal do Rio Grande - FURG e ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC) e a CAPES, agência de fomento à pesquisa que financiou este estudo.

Agradeço à web que muitas vezes contribuiu na busca de novos conhecimentos, mas que em inúmeras outras, me fez perder do caminho, que deveria ser percorrido durante as pesquisas e os trabalhos acadêmicos.

E, finalmente, a minha gratidão vai para todos que contribuíram de forma direta e indireta na construção deste sonho e que se propuseram a compartilhar suas experiências de vida comigo.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha esposa Sabrina,
e aos meus filhos Ismael, Josué e Haniel (In memoriam),
por serem as fontes de inspiração, de motivação,
e pelo amor que me dão todos os dias.
Dedico este trabalho também à minha mãe, Maria Salete e ao meu pai, Derneval,
que tão dignamente me apresentaram a importância de alguns valores:
família, fé, espiritualidade, resiliência, paciência, bondade e amor... Muito amor.
Dedico também a minha irmã Tatiane,
por sempre me inspirar em vencer as diversidades da vida,
em buscar e doar o melhor de mim em todas as circunstâncias.
Tenho muita gratidão todos eles, e acredito que sempre tive muita sorte na vida,
por ter esses corações que me dedicaram tanto amor.
Amo muito vocês, hoje e sempre.
Das profundezas do meu coração

Epígrafe

Colaboração dos primeiros discípulos à uma pesca maravilhosa

E aconteceu que, apertando-o a multidão para ouvir a palavra de Deus, estava ele junto ao lago de Genesaré. E viu estar dois barcos junto à praia do lago; e os pescadores, havendo descido deles, estavam lavando as redes. E, entrando num dos barcos, que era o de Simão, pediu-lhe que o afastasse um pouco da terra; e, assentando-se, ensinava do barco a multidão. E, quando acabou de falar, disse a Simão: faze-te ao mar alto, e lançai as vossas redes para pescar. E, respondendo Simão, disse-lhe: Mestre, havendo trabalhado toda a noite, nada apanhamos; mas, porque mandas, lançarei a rede. E, fazendo assim, colheram uma grande quantidade de peixes, e rompia-se-lhes a rede. E fizeram sinal aos companheiros que estavam no outro barco, para que os fossem ajudar. E foram e encheram ambos os barcos, de maneira tal que quase iam a pique. E, vendo isso Simão Pedro, prostrou-se aos pés de Jesus, dizendo: Senhor, ausenta-te de mim, por que sou um homem pecador. Pois que o espanto se apoderara dele e de todos os que com ele estavam, por causa da pesca que haviam feito, e, de igual modo, também de Tiago e João, filhos de Zebedeu, que eram companheiros de Simão. E disse Jesus a Simão: Não temas; de agora em diante, serás pescador de homens. E, levando os barcos para terra, deixaram tudo e o seguiram. (Lucas 5:1-11)¹

¹ Almeida Revista e Corrigida 2009: Bíblia Sagrada, traduzida por João Ferreira de Almeida, Edição Revista e Corrigida (1898, 1995, 2009). Uma das características da RC é a linguagem clássica, praticamente erudita. Essa tradução preza pela equivalência formal, ou seja, Almeida procurou reproduzir no texto traduzido os aspectos formais do texto bíblico em suas línguas originais (hebraico, aramaico e grego). Visite o website da Sociedade Bíblica do Brasil para maiores informações: www.sbb.org.br.

RESUMO

Esta tese de doutorado foi desenvolvida no programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC) na Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Essa pesquisa teve como intuito principal responder a seguinte questão de pesquisa: Que princípios emergem do processo de coaprendizagem e cocriação em uma comunidade de indagação online com professores ao debaterem/praticarem a Experimentação em Ciências pautado em REA? Para o decorrer desta proposta foram elaborados 6 percursos que estão interconectados: no Percurso 1, discorre-se sobre o percurso do professor/pesquisador e suas motivações. No Percurso 2, apresenta-se um panorama de pesquisas relacionadas com a mesma temática do estudo, e por fim, aborda-se o aporte teórico, ao modo de produzir entendimento da temática REA e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem. Em sequência no Percurso 3, discorre-se sobre os conceitos de Educação Aberta e Ciência Aberta e os processos de coaprendizagem. No Percurso 4, dialoga-se sobre o desenvolvimento do estudo que tem como base metodológica a pesquisa-formação. Em seguida apresenta-se o campo empírico, sendo que, ele foi construído coletivamente com os estudantes da disciplina Indagação Online na Experimentação em Ciências do PPGEC - FURG. Essa ação resultou na produção de material documental relacionado ao processo de apropriação e cocriação de REA na formação com professores de Ciências. As informações foram produzidas através dos registros escritos de relatos de experiências formativas, registrados no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da disciplina. Em sequência no Percurso 5, propõe-se a formação do corpus de análise a partir do framework de análise desenvolvido durante a pesquisa, sendo uma estrutura constituída de um tripé metodológico, que se utilizava da escrita narrativa, da pesquisa-formação e da fenomenologia-hermenêutica, com a intenção de compreender o que é isso que se mostra quando aproximamos os contextos dos participantes e suas experiências de formação, com práticas educacionais que envolvem a experimentação online e a temática REA. Assim, foram analisadas as informações a partir do framework de análise, produzindo dados e elementos que contribuíram na questão de pesquisa e para a proposta do framework conceitual. E no Percurso 6, dialoga-se sobre os conceitos de framework, bem como, apresenta-se as 05 dimensões resultantes desta pesquisa: (i) Dimensão Apropriação de REA (ii) Dimensão Domínio Didático-pedagógico (iii) Dimensão Curadoria Educacional de REA (iv) Dimensão Tecnologias Digitais (v) Dimensão Espaço Coletivo para Cocriação, e seus respectivos princípios. E por fim, com as dimensões, e seus respectivos princípios, constitui-se o framework conceitual, que visa auxiliar a navegação em experiências formativas, contribuindo para o planejamento e criação de um ecossistema educacional de coaprendizagem, com ênfase no movimento de apropriação e cocriação de REA, que estão inseridos na Experimentação Online no ensino de Ciências.

Palavras-chave: Educação Aberta, Ciência Aberta, Pesquisa-formação, Fenomenologia-hermenêutica, Pensamento Complexo.

ABSTRACT

This doctoral thesis was developed in the Postgraduate Program in Science Education (PPGEC) at the Federal University of Rio Grande (FURG). This research had the intention of answering the following research question: What principles emerge from the process of co-learning and co-creation in an online inquiry community with teachers when debating/practicing Science Experimentation based on OER? For the course of this proposal, 6 interconnected routes were created: In Route 1, the teacher/researcher's path and motivations are discussed. In Route 2, an overview of research related to the same theme of the study is presented, and finally, the theoretical contribution is addressed, in order to produce an understanding of the OER theme and its implications in the teaching and learning process. In sequence Route 3, the concepts of Open Education and Open Science and the co-learning processes are discussed. In Route 4, there is a dialogue about the development of the study that has research-formation as its methodological basis. Next, the empirical field is presented, as it was constructed collectively with the students of the Online Inquiry in Science Experimentation course at PPGEC - FURG. This action resulted in the production of documentary material related to the process of appropriation and co-creation of OER in training with Science teachers. The information was produced through written records of reports of training experiences, recorded in the discipline's Virtual Learning Environment (VLE). Following Route 5, it is proposed to form the corpus of analysis based on the analysis framework developed during the research, with a structure consisting of a methodological tripod, which used narrative writing, research-formation and hermeneutic phenomenology, with the intention of understanding what is shown when we bring together the contexts of the participants and their formation experiences, with educational practices that involve online experimentation and the OER theme. Thus, the information was analyzed based on the analysis framework, producing data and elements that contributed to the research question and to the conceptual framework proposal. And in Route 6, the framework concepts are discussed, as well as the 05 dimensions resulting from this research are presented: (i) OER Appropriation Dimension (ii) Didactic-pedagogical Domain Dimension (iii) OER Educational Curation Dimension (iv) Digital Technologies Dimension (v) Collective Space for Co-creation Dimension, and its respective principles. Thus, the information was analyzed based on the analysis framework, producing data and elements that contributed to the research question and to the conceptual framework proposal. And finally, with the dimensions, and their respective principles, the conceptual framework is constituted, which aims to assist navigation in training experiences, contributing to the planning and creation of an educational co-learning ecosystem, with an emphasis on the movement of appropriation and co-creation of OER, which are inserted in Online Experimentation in Science teaching.

Keywords: Open Education, Open Science, Research-formation, Hermeneutic Phenomenology, Complex Thinking.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Fluxograma do processo de seleção das publicações	39
Figura 02 – Níveis de reutilização e formas de reutilizar REA por Okada (2013).....	61
Figura 03 – REA fluxo por Okada e Leslie “, o fluxo”, de Leslie	63
Figura 04 – Licenças Creative Commons abertas	67
Figura 05 – Taxonomia da Ciência Aberta	79
Figura 06 – Estrutura das etapas para curadoria educacional de REA.....	95
Figura 07 – Legenda dos Nós do Diagrama RDA	112
Figura 08 – Legenda dos Nós do Diagrama RDA da pesquisa apresentada	113
Figura 09 – Diagrama RDA: Indagação online na experimentação em Ciências com utilização, cocriação e compartilhamento de REA.	114
Figura 10 – Taxonomia de Bloom para era digital.....	119
Figura 11 – Gráfico conhecimento do conceito REA	126
Figura 12 – Gráfico utilização de REA em aula	127
Figura 13 – Gráfico publicar REA na web	127
Figura 14 – AVA semana 2	128
Figura 15 – AVA pré-semana 5	130
Figura 16 – AVA, detalhe da atividade final de escrita reflexiva	131
Figura 17 – Representação visual do framework de análise.....	145
Figura 18 – Representação visual do framework de análise atualizada.	146
Figura 19 – Modelo de comunidade de Indagação	216
Figura 20 – Modelo de Indagação	222
Figura 21 –Modelo de mediação promovido pelo REA.....	223
Figura 22 – Primeiras dimensões do framework conceitual	269
Figura 23 – Representação visual da versão preliminar do framework conceitual	273
Figura 24 – Novas dimensões do framework conceitual	274
Figura 25 – Referência visual para a construção dos eixos centrais da estrutura do framework conceitual	281

Figura 26 – Representação visual dos eixos centrais da estrutura do framework conceitual	283
Figura 27 – Vista superior da representação visual da versão final do framework conceitual	284
Figura 28 – Representação visual da versão final do framework conceitual.....	285

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Resultado de busca na primeira triagem	39
Quadro 02 – Resultado da segunda etapa de triagem	40
Quadro 03 – Publicações selecionadas para aprofundamento analítico.....	40
Quadro 04 – Teses	42
Quadro 05 – Dissertações.....	46
Quadro 06 – Artigos Científicos Base SCIELO	50
Quadro 07– Lista de princípios para desenvolvimento de conteúdo	62
Quadro 08 – Lista dos pontos de vista	64
Quadro 09 – Elementos das competências REA.....	72
Quadro 10 – Habilidades especializadas	80
Quadro 11 – Lista dos manuais para Ciência aberta do portal	82
Quadro 12 – Lista de tendências no processo de abertura	82
Quadro 13 – Tipos de Escolhas.....	85
Quadro 14 – Indicadores para a coaprendizagem	87
Quadro 15 – Estilos de uso do espaço virtual para a coaprendizagem.....	88
Quadro 16 – Indicadores para a coaprendizagem e estilos de coaprendizagem	90
Quadro 17 – Colaboração: características e elementos.....	90
Quadro 18 – Evolução do ensino tradicional à coaprendizagem aberta com REA.....	92
Quadro 19 – Desenho didático da disciplina IOEC com o uso dos REAs.....	109
Quadro 20 – Estrutura dos Módulos referenciados pela Taxonomia digital de Bloom.....	121
Quadro 21 – Princípios orientadores do processo metodológico de criação do framework de análise	138
Quadro 22 – Resumo geral após a primeira leitura dos relatos	148
Quadro 23 – Indagações emergentes após a segunda leitura durante o processo de análise dos relatos	151
Quadro 24 – Categoria 1 – Compreensões acerca do processo de apropriação dos REA..	239
Quadro 25 – Categoria 2 – O elemento didático-pedagógico na formação docente durante o processo de apropriação e cocriação de REA.....	241

Quadro 26 – Categoria 3 – Coaprendizagem em rede durante o processo de Cocriação de REA.....	244
Quadro 27 – Categoria 4 – O papel das redes sociais e apropriação de ferramentas e tecnologias digitais	246
Quadro 28 – Categoria 5 – A Indagação Online no processo de experimentação em Ciências com a cocriação de REA.....	249
Quadro 29 – Categoria 6 – REA como conceito de artefato/objeto aperfeiçoável	251
Quadro 30 – Categoria 7 – Contribuições da experiência formativa com REA para a formação docente	255
Quadro 31 – Dimensão emergente - apropriação de REA	257
Quadro 32 – Dimensão emergente - elementos didático-pedagógicos	259
Quadro 33 – Dimensão emergente - espaço coletivo para a cocriação	261
Quadro 34 – Dimensão Emergente - Tecnologias Digitais	262
Quadro 35 – Dimensão apropriação de REA	269
Quadro 36 – Dimensão didático-pedagógico	270
Quadro 37 – Dimensão Curadoria Educacional de REA	272
Quadro 38 – Versão final - Dimensão apropriação de REA.....	275
Quadro 39 – Versão final - Dimensão didático-pedagógico.....	276
Quadro 40 – Versão final - Dimensão Curadoria Educacional de REA	277
Quadro 41 – Versão final - Dimensão Tecnologias Digitais.....	278
Quadro 42 – Versão final - Dimensão - Espaço Coletivo para Cocriação	279

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABED** - Associação Brasileira de Educação a Distância
- AD** - Análise do Discurso
- ATD** - Análise Textual Discursiva
- AVA** - Ambiente Virtual de Aprendizagem
- BDTD** - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
- CAPES** - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CC** - Creative Commons
- CEAMECIM** - Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática
- EA** - Educação Aberta
- EBTT** - Ensino Básico, Técnico e Tecnológico
- EAD** - Educação a Distância
- IBICT** - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
- IEA** – Iniciativa Educação Aberta
- IMEF** - Instituto de Matemática, Estatística e Física
- IOEC** - Indagação Online na Experimentação em Ciências
- FURG** - Universidade Federal do Rio Grande
- GTCA** - Grupo de Trabalho em Ciência Aberta
- MOODLE** - Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment
- OEC** - Open Educational Consortium
- OER** - Open Educational Resources
- O.U.** - Open University
- PIBID** - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
- RDA** - Relações de Distância na Aprendizagem
- REA** – Recursos Educacionais Abertos
- SCIELO** - Scientific Electronic Library Online
- TCLE** - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- TEDCOM** - Tecnologias Educacionais na Conectividade e Mobilidade
- TIC** - Tecnologia de Informação e Comunicação
- U. A.** - Universidade Aberta
- UAB** - Universidade Aberta do Brasil
- UFMS** - Universidade de Mato Grosso do Sul

UFSM - Universidade Federal de Santa Maria

UNIREDE - Rede de Educação Superior a Distância

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

O MAPA DA NAVEGAÇÃO

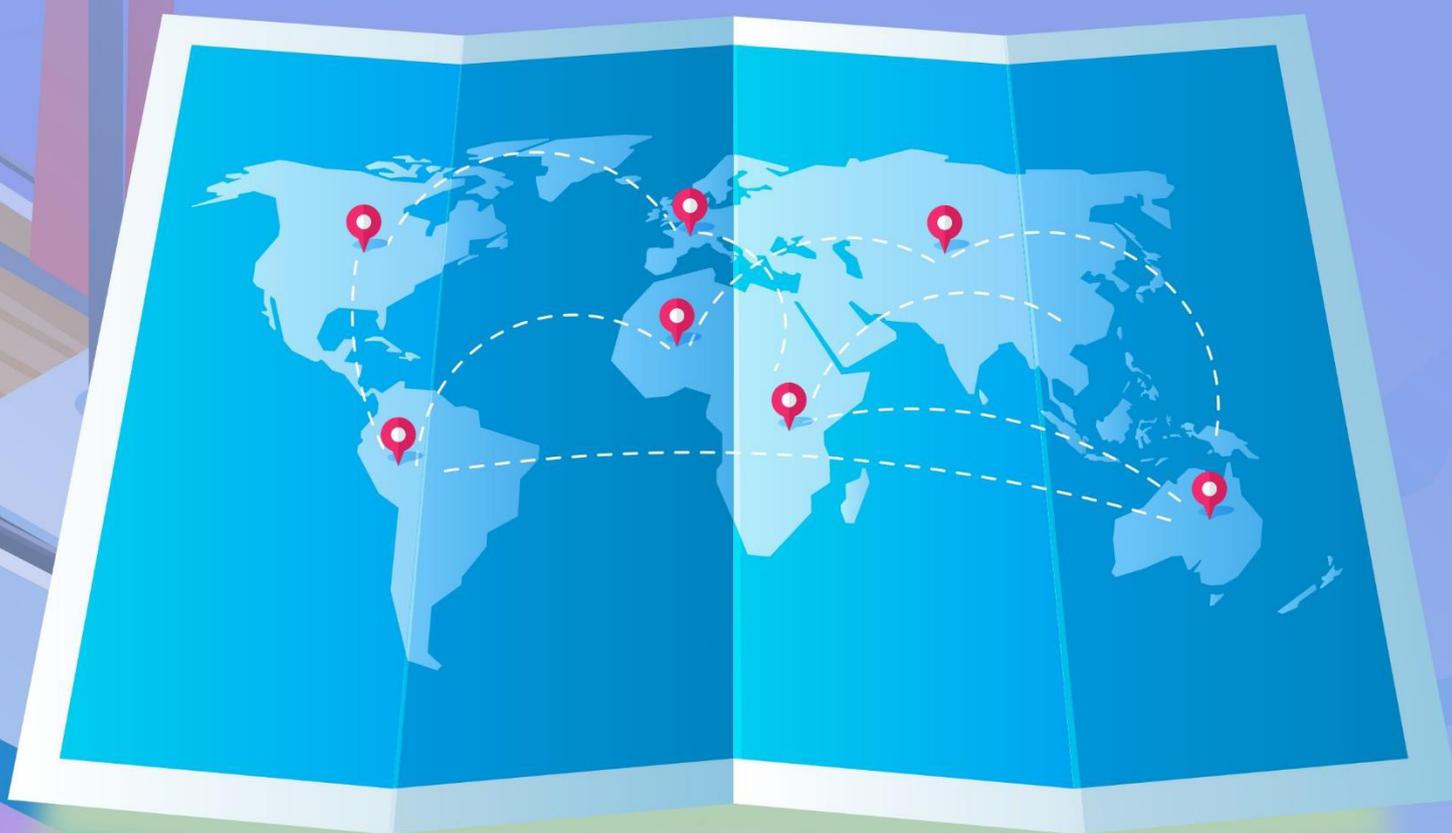
PERCURSO 1 - TRAÇANDO UMA ROTA	27
1 PERCURSOS DO PROFESSOR/PESQUISADOR EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	27
1.1 Movendo-se para uma formação de professor; não há uma resposta simples, mas claramente uma rota a construir.....	27
PERCURSO 2 - NAVEGANDO EM MAR ABERTO	35
2 CONTEXTUALIZAÇÃO E APORTE TEÓRICO	35
2.1 Contextualização	35
2.2 MAPA DAS PERCEPÇÕES DOS RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ESTADO DO CONHECIMENTO	37
2.2.1 Panorama dos Dados - Dissertações e Teses Catalogadas da base BDTD e CAPES	41
2.2.2 Investigação das Teses da Base de dados BDTD e CAPES	41
2.2.3 Investigação das Dissertações da Base de dados BDTD e CAPES.....	46
2.2.4 Panorama dos Dados dos artigos científicos da base SCIELO	50
2.2.5 Síntese do estudo do estado do conhecimento.....	53
2.3 RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA)	55
2.4 ESTRATÉGIAS DE USAR, REMIXAR E CRIAR REA	59
2.4.1 Possibilidades de como usar REAs e onde encontrar.....	59
2.4.2 Pensar Estratégias de Reuso.....	60
2.4.2 Como iniciar a Criar/Cocriar um Recurso Educacional Aberto.....	64
2.5 ESTRATÉGIAS DE LICENCIAMENTO E COMPARTILHAMENTO DE REA	65
2.5.1 Creative Commons (CC).....	65
2.5.2 Por que licenciar abertamente e compartilhar?	66
2.6 REPOSITÓRIOS, REFERATÓRIOS E PLATAFORMAS	69
2.7 Domínios de Competências REA.....	72
PERCURSO 3 - PONTO DE PARTIDA, PONTO DE CHEGADA: MOVIMENTO DE BUSCA DE UM PROPÓSITO MAIOR DO SER EM FORMAÇÃO	77
3.1 DA CIÊNCIA ABERTA A EDUCAÇÃO ABERTA, DA APRENDIZAGEM À COAPRENDIZAGEM	77
3.1.1 Ciência Aberta.....	77

3.1.2 Educação Aberta.....	83
3.1.3 Explorando a pedagogia da Aprendizagem Aberta em vias da coaprendizagem	84
3.1.4 Educação online e os espaços de coaprendizagem em redes colaborativas.....	89
3.2 PARTINDO DA CURADORIA EDUCACIONAL DIGITAL PARA AVISTAR A CURADORIA EDUCACIONAL DE REA	93
PERCURSO 4 - A BÚSSOLA E O LEME	98
4 ABORDAGEM METODOLÓGICA E DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA NA PERSPECTIVA DIALÓGICA DA PESQUISA-FORMAÇÃO	99
4.1 PESQUISA-FORMAÇÃO, METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO.....	99
4.1.1 - Questão e objetivos da pesquisa.....	102
4.2 MOMENTO I - PRIMEIROS OLHARES SOBRE A DISCIPLINA INDAGAÇÃO ONLINE NA EXPERIMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS (IOEC) COM A TEMÁTICA REA: CONTEXTO HISTÓRICO DA DISCIPLINA.....	104
4.2.1 Novos horizontes da Indagação Online no processo dialógico na prática de experimentação em Ciências com a utilização/cocriação coletiva de REA.....	105
4.3 MOMENTO II - BUSCA PELOS PRIMEIROS ELEMENTOS DO CENÁRIO: ANÁLISE DO DESENHO DIDÁTICO DA DISCIPLINA IOEC	107
4.3.1 Olhares sobre as relações de distância em ações de aprendizagem e os diagramas RDA.....	111
4.3.2 Construção do Cenário da disciplina IOEC: Discussão dos Resultados	112
4.4 REA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: UMA INVESTIGAÇÃO MAIS DETALHADA DO PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA IOEC À LUZ DA TAXONOMIA DIGITAL DE BLOOM	117
4.4.1 O uso dos Domínio Cognitivo da Taxonomia de BLOOM para organizar as atividades da disciplina IOEC	118
4.5 MOMENTO III - DETALHAMENTO FENOMENOLÓGICO DA DISCIPLINA IOEC.....	125
4.5.1 Observações sobre os participantes da Disciplina IOEC	125
4.4.2 Observações acerca da Disciplina IOEC.....	127
4.4.3 Análise das informações registradas no Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA pela abordagem fenomenológica-hermenêutica na perspectiva de pesquisa-formação ..	131
PERCURSO 5 - A COOPERAÇÃO DA TRIPULAÇÃO É A CIÊNCIA DA NAVEGAÇÃO	134
5.1 CONSTRUÇÃO DA FRAMEWORK DE ANÁLISE DOS RELATOS	134

5.1.1	Elaboração dos princípios norteadores do framework de análise dos relatos da pesquisa: à luz do pensamento complexo	136
5.1.2	Construção dos elementos do framework de análise dos relatos	141
5.2	PROCESSO INICIAL DE ANÁLISE DOS RELATOS	147
5.3	PROCESSO DE ANÁLISE DOS RELATOS: A CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS	153
5.3.1	Categoria 01 - Compreensões acerca do processo de apropriação dos REAs	154
5.3.2	Categoria 02 - O elemento Didático-Pedagógico na formação docente durante o processo de apropriação e cocriação de REA.....	176
5.3.3	Categoria 03 - Coaprendizagem em Rede no processo de Cocriação de REA	189
5.3.4	Categoria 04 - O Papel das Redes Sociais e a apropriação de Ferramentas e Tecnologias Digitais	197
5.3.5	Categoria 05 - A Indagação Online no processo de Experimentação em Ciências com cocriação de REA	208
5.3.6	Categoria 06 - REA como conceito de artefato/objeto aperfeiçoável	221
5.3.7	Categoria 07 - Contribuições da experiência formativa com REA para a formação docente	231
5.4	UMA SÍNTESE DAS INTERLOCUÇÕES COM AS 7 GRANDES ONDAS EMERGENTES DO MAR EMPÍRICO	237
5.5	OS PRINCÍPIOS EMERGENTES PARA A CONSTITUIÇÃO DAS DIMENSÕES DA FRAMEWORK CONCEITUAL	257
PERCURSO 6 – NOVOS HORIZONTES FORMATIVOS COCRIATIVOS		266
6	FRAMEWORK CONCEITUAL	266
6.1	CONSTRUÇÃO DO FRAMEWORK CONCEITUAL.....	267
6.1.1	As primeiras dimensões para a construção da proposta inicial do framework conceitual para o processo de apropriação e cocriação de REA no Ensino de Ciências.....	268
6.1.2	Versão final do framework conceitual para o processo de apropriação e cocriação de REA no Ensino de Ciências	274
7	CONCLUSÕES CIRCUNSTANCIAIS E PESQUISAS FUTURAS.....	288
8	REFERÊNCIAS.....	287
APÊNDICE	310
APÊNDICE A: TERMO DE CONCENTIMENTO.....		310

O MAPA DA NAVEGAÇÃO

“Cada poema é uma garrafa de naufrago jogada às águas...
Quem a encontra, salva-se a si mesmo.”
— Mário Quintana



O MAPA DA NAVEGAÇÃO

*"Cada poema é uma garrafa de naufrago jogada às águas...
Quem a encontra, salva-se a si mesmo."*
— **Mário Quintana**

Olá, estou convidando o teu coração e a tua mente para embarcar nessa viagem de compreender um pouco mais sobre: o processo apropriação e cocriação de REA pautado no processo de coaprendizagem, em uma comunidade de Indagação Online com professores ao debaterem/praticarem a Experimentação em Ciências. Por isso, estou aqui compartilhando o que venho pesquisando ao longo desses últimos 4 anos.

Surgiu no meu coração a vontade de buscar o entendimento sobre o movimento do conceito de REA, no qual, tem pouco mais de 20 anos ativismo no Brasil, pois é, a partir desse conceito que emergiu a vontade de unir os processos de formação com professores de Ciências aos processos de coaprendizagem e a cocriação de REA.

Começamos aqui a nossa viagem da compreensão sobre como é esse fluxo de aprender a compartilhar o conhecimento, em especial no ensino de Ciências² guiados à luz do farol do movimento REA. Assim, como toda jornada tem suas experiências, antes de você sarpapar viagem, te convido a tirar uma pausa antes de ler esta pesquisa e visitar esse lindo projeto, que traz a **linha do tempo dos REA no Brasil**³.

Mas antes de começarmos nosso processo de navegar nas escritas desta tese, posso dizer que esta pesquisa foi uma aventura e ao mesmo tempo um desafio, principalmente nesse processo de ser um professor/pesquisador em formação continuada, ainda mais nesses novos tempos pós pandemia. É exatamente a partir desse ponto, que ressalto a importância do nosso espírito aventureiro e de estarmos abertos a experimentar novas aventuras e um mar aberto de novas possibilidades e potencialidades educativas e criativas.

Agradeço a você leitor por ter se permitido e se desafiado a adentrar nessa aventura comigo. Vamos juntos observar os sinais que dela emergem, para obtermos um conjunto de elementos para construirmos a nossa navegação, ao modo de avançar em níveis de compreensão acerca da temática REA em processos formativos docentes. Para isso, vamos

² O termo Ensino de Ciências nessa tese, trata-se da área 46 de avaliação da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior - que avalia e certifica os programas de pós-graduação no país - a área de Ensino de Ciências e Matemática, e que engloba a Educação em Ciências.

³ Linha do tempo sobre os REA no Brasil: disponível em: <https://aberta.org.br/linha-do-tempo/>

traçar uma rota/percursos para utilização desse conceito na formação de professores, tendo como foco a Indagação Online na experimentação em Ciências.

Como todo processo de navegação, antes de começar a navegar gostaríamos de deixar algumas informações importante, sendo elas: i) o compromisso da horizontalidade e da participação do coletivo nos processos de formação de professores; ii) o princípio da pesquisa-formação, no qual todos os sujeitos envolvidos se tornam parte do processo de cocriação, criando um movimento de colaboração e de coaprendizagem, por isso, vamos utilizar em nossas fontes de referência o descritor - os autores e os grupos de pesquisas envolvidos.

Na tentativa de, talvez, demarcar pontos de partida e de chegada na construção desta tese, vamos lançar alguns localizadores e alguns locais/espacos de pertencimento, de onde a pesquisa ou seus objetos de pesquisa emergiram, para que esta seja localizada e contextualizada.

O processo de pesquisa desta tese começa no verão de 2019. Tudo estava calmo, lembro-me que ao pegar meu barco para começar a navegar no mar da pós-graduação, rumo a novos conhecimentos e desafios, o mundo tinha suas nuances de tranquilidade e poucas nuvens no horizonte, mas mal podíamos saber que o mar da vida iria ficar muito agitado, e no final do ano de 2019, surgiu as primeiras notícias sobre o vírus da SARS-Covid-19, algo que agitaria o mundo inteiro em todas as suas bases, desde a saúde, a economia, política, cultura e chegando até a educação.

Por isso, o processo de relembrar o início dessa jornada, foi porque tivemos por um longo período de tempo a suspensão das aulas, dos encontros dos grupos de pesquisa e do convívio acadêmico, no modo presencial, no início foi uma agitação muito forte, até que migrassem as nossas interações para o modo online, e foi a partir desse ponto, em que as aulas estavam no contexto online, que surgiu a possibilidade da construção do campo empírico desta pesquisa, que vamos chamar de “Mar Empírico”.

Diante disso, desenvolvemos nossa tese, envolvendo pesquisa-formação em uma disciplina da pós-graduação, que envolvia a Experimentação Online no ensino de Ciências no Programa de pós-graduação em Educação em Ciências na Universidade Federal do Rio Grande (FURG), onde abordamos a temática de apropriação e cocriação de REA. Isso posto, neste objeto de observar, analisar e compreender esse movimento fenomenológico da formação com professores, é que organizamos nossa escrita em capítulos e subcapítulos, que na qual

adotamos a nomenclatura de Percurso, essa metáfora, sendo que a mesma já nos faz o convite a navegar.

Portanto, esses percursos elucidam, as relações dialógicas e reflexivas que o pesquisador/professor construiu com os vários colegas de pesquisa e de formação ao longo dessa jornada, e foi a partir dessa concepção teórico metodológica de pesquisa-formação que sustenta as estruturas desta pesquisa, e por fim, surge no horizonte a ideia da construção do framework conceitual para auxiliar o processo de formação docente, sendo o produto desta pesquisa, representando o fruto da nossa pesca maravilhosa na construção do conhecimento.

Dessa forma, ao modo de responder à questão de pesquisa que move essa tese: Que princípios emergem do processo de coaprendizagem e cocriação em uma comunidade de indagação online com professores ao debaterem/praticarem a Experimentação em Ciências pautado em REA? A partir disso, iremos conduzir o fluxo da leitura do seguinte modo, no Percurso 1, discorreremos sobre a trajetória do professor/pesquisador, ao modo de encontrar as motivações desta pesquisa.

No Percurso 2, abordaremos o estado do conhecimento, para termos um panorama do contexto da pesquisa, e para finalizar, o capítulo, trazemos o aporte teórico, tudo isso para produzirmos o diálogo da temática REA e suas implicações na pesquisa. Em sequência no Percurso 3, dialogamos sobre a educação aberta e a Ciência aberta e o processo de coaprendizagem.

No Percurso 4, dialogamos sobre o processo metodológico e o desenvolvimento da pesquisa. Em sequência no Percurso 5, apresentamos os princípios para a construção do framework de análise, instrumento que nos auxiliou no tratamento e compreensão dos dados da pesquisa. No Percurso 6, dialogamos sobre os conceitos de framework, para situarmos a construção do framework conceitual. E por fim, apresentamos as conclusões circunstanciais e as pesquisas futuras.

Estrutura da Tese



1

PERCURSO 1 TRAÇANDO UMA ROTA

Percursos do professor/pesquisador em educação em Ciências



2

PERCURSO 2 NAVEGANDO EM MAR ABERTO

Estado do conhecimento e Aporte teórico



3

PERCURSO 3 PONTO DE PARTIDA, PONTO DE CHEGADA:

Movimento de busca de um propósito maior do ser em formação



4

PERCURSO 4 A BÚSSOLA E O LEME

Abordagem metodológica e desenvolvimento da pesquisa na perspectiva dialógica da pesquisa-formação



5

PERCURSO 5 A COOPERAÇÃO DA TRIPULAÇÃO É A CIÊNCIA DA NAVEGAÇÃO

Análise dos Relatos



6

PERCURSO 6 NOVOS HORIZONTES COCRIATIVOS

Framework Conceitual

7

CONCLUSÕES CIRCUNSTANCIAIS E PESQUISAS FUTURAS

8

Referências

1

PERCURSO

TRAÇANDO UMA ROTA

Os ventos são sempre favoráveis, quando temos a direção e o sentido
— (notas do autor)



PERCURSO 1 - TRAÇANDO UMA ROTA

Os ventos são sempre favoráveis, quando temos a direção e o sentido
– (notas do autor)

1 PERCURSOS DO PROFESSOR/PESQUISADOR EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

1.1 Movendo-se para uma formação de professor; não há uma resposta simples, mas claramente uma rota a construir

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a você que está lendo esta narrativa de um professor/pesquisador em formação. Acredito que o processo de escuta é algo desafiador para qualquer um que queira enfrentar o processo de busca por novas experiências, principalmente as que são compartilhadas, em especial em Rede de formação. Assim como você, fui me desafiando a navegar em outros mares, digo isso, porque minha formação profissional inicial é de Bacharel em Design Digital, e hoje estou aqui em outro mar, estou nas águas do doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da FURG, no qual, me sinto muito contente e motivado, a buscar novos conhecimentos para a minha formação, tanto profissional como pessoal.

Neste movimento de relembrar os percursos anteriores, considero a vida com um imenso mar infinito aos nossos olhos, do qual sempre podemos ver o que está perto e recordar ou imaginar o que está distante. Mas, como todo pescador, que se põe a olhar no horizonte e a pensar nas preocupações que o futuro lhe reserva para a sua jornada, me senti desafiado a evoluir. Nesse sentido, me senti desafiado a buscar novos horizontes para a minha formação.

Mas meu percurso durante a formação, se constitui uma rede, em que o mesmo não começa aqui, pois considero que meu percurso formativo se constituiu na trama da união de vários nós, que em cada nó envolvia uma instituição de ensino diferente, e nessa rede formativa vou me constituindo como pesquisador/professor.

O início da minha trajetória profissional de design é também o meu ponto de encontro com a docência. Durante o meu processo de formação na graduação em bacharel em Design Digital da UFPEL, percebi que meu coração começava a desenhar uma nova rota, surgia a ideia de vir a ser professor. No transcorrer deste período, atuei como bolsista no Grupo de Estudos para Ensino/Aprendizagem de Gráfica Digital da UFPEL, produzindo material para as aulas no AVA-Moodle, também atuei como monitor voluntário da disciplina de representação gráfica,

auxiliando os estudantes em sala de aula, é que me identifico com a ideia de investigar o processo de ensino e de aprendizagem.

Quando defendi minha monografia com a pesquisa intitulada: Utilização de Interfaces Naturais em Projetos Educativos, tendo como propósito, construir um jogo para ajudar no processo de ensino na disciplina de Geografia do ensino médio, essa experiência de ser um designer e ao mesmo tempo construir material didático para o processo de ensino e aprendizagem, foi uma experiência marcante que reforçou minha escolha pela docência.

Logo que terminei minha graduação em 2014, ingressei no grupo de pesquisa TEDCOM - Tecnologias Educacionais na Conectividade e Mobilidade, no qual pertencio até o momento desta escrita, a partir daqui o interesse em pesquisar sobre a educação ficou muito pulsante em meu coração e pensamento. Foi nesse novo ponto de partida que ingressei em 2017 no Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da FURG, onde abordei na pesquisa o uso da gamificação referenciada pela taxonomia de Bloom no ensino de Química, tendo como princípio o uso das tecnologias digitais. Nesse mesmo período ingressei no grupo de pesquisa CEAMECIM⁴- Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática, no qual pertencio até este ano de 2023.

Essas duas comunidades de professores têm um papel importante na construção da minha base relacionada à prática docente. Assim como, um pescador que lança a suas redes ao mar, redes essas que para mim posso considerar como redes de interesse e se constituem nesses espaços o processo de formação docente.

Porém o divisor de águas em minha formação e vida, e que estão impactando nas pesquisas que venho desenvolvendo, foi a realização de dois cursos de formação, sendo o primeiro, um Curso de Formação Inicial em REA promovido pela Universidade de Mato Grosso do Sul - UFMS⁵ no ano de 2020. E o segundo curso, que no qual me tornei Líder em Educação Aberta, pelo instituto Educadigital⁶ em 2021. Esses dois momentos de formação, foram literalmente o momento divisor de águas, a partir desse ponto, o processo de colaboração e partilha de saberes ganhou outro sentido, no qual tenho a consciência agora, que quando,

⁴ CEAMECIM-CEAMECIM – Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática – têm por base princípios de cooperação, interação, reflexão e construção pedagógica, atuando na formação de professores de Ciências e Matemática no Rio Grande do Sul. Fundado em 1981, na Universidade Federal do Rio Grande - FURG - Disponível em: <https://ceamecim.furg.br/>

⁵ UFMS. Disponível em: <https://agead.ufms.br/processo-seletivo-de-alunos-para-o-curso-de-formacao-inicial-em-recursos-educacionais-abertos/>

⁶ EducaDigital. Disponível em: <https://aberta.org.br/category/formacao/>

deixo algo disponível de modo aberto para que outras pessoas possam contribuir e aprimorar, os conhecimentos se multiplicam e se potencializam.

Esse momento de formação continuada em REA e Educação Aberta pode ser identificado como uma espécie de marco referencial, ponto localizador esse, que já vinha sendo construído ao longo da minha formação, e que agora se consolidou, razão pela qual considero uma experiência importante a ser pesquisada, realizada, documentada e compartilhada.

Tal formação em REA trouxe-me subsídios fundamentais para a pesquisa que estou realizando, principalmente com a aproximação de pesquisa de autores como Tel Amiel (2011) e Priscila Gonzales (2011) sobre a temática REA. Pesquisa da qual visa investigar sobre o processo de apropriação e cocriação de REA na formação de professores relacionados ao ensino de Ciências, e, quais os aspectos emergentes oriundos desse movimento no conhecimento e na formação docente, que envolve os aspectos de coaprendizagem em trabalho colaborativo.

E, para agregar saberes nessa formação, em 2021 comecei a fazer parte do grupo de pesquisa Tramas Narrativas da FURG, grupo esse, que me motivou a participar dessa formação em Rede, e no qual, tenho aprendido muito sobre o processo de pesquisar sobre a minha própria formação. Hoje tenho acreditado ainda mais no processo que envolve a Pesquisa-formação, em que, através deste processo, podemos refletir e indagar sobre o processo formativo da qual pertencemos (HECKLER, et al., 2019).

E, para complementar essa formação, ao modo de acrescentar mais um nó nessa rede de formação, em 2023 realizei um curso de formação sobre o uso da abordagem STEM, promovido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura, UNESCO, Brasil, que no qual me tornei Líder Docente STEM.

Pois tenho a clareza de que se você acredita de todo o coração em algo, e porque você o entende, é o considera como processo, não como algo finito, porquanto este movimento reside na perfeita sabedoria. A partir deste ponto assumimos a autoria na forma de escrita da pesquisa, que por vezes escrevo como pesquisador que comunica e resgata histórias da sua formação, e também apresenta um coletivo como modo de compor e compreender o processo de pesquisa-formação.

Por isso, ao pensar na Rede de formação da qual venho vivenciando, me levou a refletir que cada um desses “nós” tiveram uma contribuição muito marcante em determinados

momentos em minha formação, cada um destes “nós” foi muito atuante e potente, tornando-se um nó de referência e ancoragem da minha vida de professor/pesquisador. Vejo também que cada nó dessa rede de formação seria uma dimensão de conhecimentos, de saberes práticos e experiências pedagógicas, que trocamos uns com os outros, num processo de horizontalidade. Aprendi com Castells (1999) a potencialidade do viver em rede, pois para ele as,

“Redes são estruturas abertas capazes de expandir de forma ilimitada, integrando novos nós desde que consigam comunicar-se dentro da rede, ou seja, desde que compartilhem os mesmos códigos de comunicação (por exemplo, valores ou objetivos de desempenho). Uma estrutura social com base em redes é um sistema aberto altamente dinâmico suscetível de inovação sem ameaças ao seu equilíbrio (CASTELLS, 1999, P.566).

Ao longo da minha jornada de professor/pesquisador, venho percebendo que me aproximei da metáfora de um pescador. Pescador esse, que sai durante os seus dias de trabalho a busca pelo mar, o mar da vida, para lançar suas redes, e dele retirar o seu alimento substancial que o mantém ativo e vivo. Esse pescador, tem que estar em comunhão com o ambiente e contar com auxílio de outros companheiros para poder realizar a tarefa, e tem, como ferramenta principal sua rede.

Portanto, ao navegar nas águas do mar da vida, me suscita que o movimento das águas nos faz lembrar que tudo está em constante mudança, se aprimorando, assim como acontece na vida de um professor/pesquisador em formação, é desse fluxo que a metáfora da navegação emerge na pesquisa, a qual me parece valiosa reflexão, ainda mais que hoje navegamos nas ondas do mundo online, via internet.

Ao iniciar o processo de escrita do projeto tese no início do verão de 2019, tudo estava calmo, me lembro que ao pegar barco para começar a navegar nesses novos conhecimentos e desafios desta pesquisa, o mundo tinha suas nuances mais tranquilas, mas mal podia saber que o mar iria ficar muito agitado, no final do ano de 2019, surgiu as primeiras notícias sobre um certo vírus (SARS-Covid-19), algo que agitaria o mundo inteiro em todas as suas bases, desde a saúde, a economia chegando até a educação.

No período inicial do processo de doutoramento, em meio a uma grande agitação mundial, onde todos nós fomos impactados pela eclosão da pandemia de COVID-19, que colocou o globo terrestre de sul a norte em processo de isolamento social, situação essa, levou

peessoas ao redor de todo o mundo a se reinventarem, principalmente na forma de relacionamento umas com as outras e consigo mesmas.

Essas alterações impactaram diferentes níveis e setores mundiais, e a educação não ficou imune, muito pelo contrário, foi um dos pontos mais atingidos e que está sofrendo os impactos até agora. O afastamento social, imposto nos momentos mais fortes da pandemia, afetou a forma de vivência das relações pedagógicas, implicando nos processos de ensino e aprendizagem, desde instituições públicas até as do contexto privado.

Durante o período pandêmico, a noção de espaço físico de sala de aula deu lugar a uma fronteira fluida do espaço ocupado pelos artefatos digitais, para isso, foi necessário reinventar uma cultura face a face numa cultura mediada pelo digital (NOBRE, et al., 2021).

No entanto, esse cenário com a educação mediada pelas tecnologias digitais só revelou mais claramente os pontos mais vulneráveis ou as fragilidades de todo o processo educacional. Segundo Dotta et al., (2021), que os autores fazem uma a reflexão através de uma indagação, será que, “a pandemia trouxe-nos novos problemas? Do ponto de vista da Educação, as questões parecem ser as mesmas”.

Com base nos autores, percebe-se que o ponto central continua sendo o engajamento e a presença (DOTTA et al., 2021), a partir desse momento, vemos que a educação necessita olhar para essa experiência, principalmente para vermos as oportunidades e os desafios desse cenário de (Pós-)Pandemia, para promover compreensões no sentido de trazer sentidos de mudanças, algo que será extremamente necessário para a educação do século XXI.

Poderíamos dizer que esse tsunami que a pandemia fez em nosso mar, mexeu profundamente nas nossas certezas, segundo Edgar Morin “Antes, a gente achava que existia um progresso certo e agora o futuro é uma angústia. Por isso, suportar, enfrentar a incerteza é não naufragar na angústia, saber que é preciso, de certa forma, participar com o outro, de algo em comum, porque a única resposta aos que têm a angústia de morrer é o amor e a vida em comum” – Edgar Morin⁷.

Quem sabe seja esse o convite que a pandemia esteja nos convidando a fazer em nossas vidas, a nos reinventarmos, reformulando nossa maneira de atuar, evidenciando de modo muito claro que somos seres que vivem em sociedade, que podemos progredir

⁷ Fronteiras do Pensamento. disponível em: <https://www.fronteiras.com/leia/exibir/licoes-da-pandemia-o-despertar-para-as-grandes-verdades-humanas>

individualmente, mas que só evolui de forma coletiva, na troca de conhecimentos, saberes e experiências.

Para além do que pode nos separar pela ação de um vírus, quando olhamos para a natureza ao nosso redor, vemos que estamos unidos, todos juntos, todos no mesmo barco chamado planeta terra. Por isso, observo que somos um agente desse evento mundial e histórico, tão presente em nossas vidas. Quem sabe seja o momento ou a hora de recalcularmos a rota, ou nas palavras de Morin (2020) “está na hora de mudar de via” (MORIN, 2020, p.24).

Acredito que esses momentos que estamos em mar alto, seja em nossas vidas ou na profissão de professor ou pesquisador, em plena agitação e transformação, é o local onde retiramos os melhores aprendizados e experiências. Acredito que esses momentos sejam o ponto principal para estimularmos a nossa imaginação e a criatividade na busca de soluções novas, e termos em nossa jornada coletiva uma pesca maravilhosa, repleta de riquíssimas experiências e aprendizados, acreditando que “... a Ciência é capaz de apresentar soluções aos problemas enfrentados e, por consequência, o caminho mais provável para a sociedade em equilíbrio é a educação” (VELASQUES; MONTOITO, 2021, p. 6).

Além disso, acredito também que a educação nesses períodos de pós pandemia já tenha se aproximado de uma “Educação Sem Distância” (TORI, 2022), principalmente por envolver em muitos casos simultaneamente os mundos online e presenciais, como modo de abraçar os seus participantes que estão em pontos tão distante espacialmente, mas tão próximos temporalmente.

Por fim, provocado desde o início desta narrativa, pela indagação de como cheguei até aqui? Vejo que, através desse processo de construir uma rota para relatar sobre a formação que fiz ao longo da vida, me levou a refletir, ao mesmo tempo compreender, que ao tentarmos situarmos os acontecimentos e experiências da formação, abrimos possibilidades para ver os nossos limites e potencialidades do ser professor/pesquisador.

Com isso, despertou em mim o interesse de aprofundar ainda mais a busca da compreensão sobre o processo de aprender em rede de formação, principalmente envolvendo a temática REA. Assim, surge a possibilidade de colocar em prática o conhecimento que tinha sobre a temática REA, no período de 2021 em conversa com o professor Valmir, que ministra a disciplina de Indagação Online no Ensino de Ciências (IOEC),

surge a possibilidade de ministrar junto com ele a disciplina, e assim, trazer para a mesma o conceito de transformar os materiais em REA.

Participar da disciplina IOEC como professor voluntario, me acrescentou inúmeros conhecimentos e saberes, transformando assim, não somente minha formação, mas também minha experiência de vida. A vivência na disciplina, ampliou ainda mais o entendimento sobre o processo de ser ao mesmo tempo professor e pesquisador, e esse movimento fez emergir as reflexões e indagações, que contribuíram para a formulação da questão de pesquisa e seus respectivos objetivos.

Que princípios emergem do processo de coaprendizagem e cocriação em uma comunidade de indagação online com professores ao debaterem/praticarem a Experimentação em Ciências pautado em REA?

Para dar continuidade do encaminhamento da pesquisa, temos os seguintes objetivos específicos:

- Investigar pesquisas que abordem o processo de criação de estruturas pedagógicas de trabalho que se utilizam dos REAs no ensino de Ciências, referente ao campo da formação com professores, bem como, um estudo documental bibliográfico de produções, ao modo de observar neste conjunto de dados, os principais fatores abordados que promovem e facilitam o processo de apropriação e de cocriação dos REAs.

- compreender quais os principais elementos e características que emergiram durante o processo de apropriação e cocriação dos REAs na/pela comunidade de formação com professores no ensino de Ciências;

- compreender os conceitos do framework conceitual, ao modo de produzir conhecimento, que serviram de base substancial para a construção da proposta para esta pesquisa.

- Elabora a proposta do Framework conceitual relacionada à coaprendizagem em rede, tendo em vista a apropriação/cocriação dos REAs na/para formação com professores no ensino de Ciências na experimentação online.

E por fim, para orientar a navegação disponibilizamos a seguir um pequeno roteiro dos próximos percursos. E também para dar continuidade na busca de mais entendimentos acerca da temática REA, no percurso 2 vamos compreender um pouco do contexto e também observar o que a comunidade de pesquisadores anda investigando sobre a temática.

2

PERCURSO

NAVEGANDO EM MAR ABERTO

Navegar é Preciso

Navegadores antigos tinham uma frase gloriosa: "Navegar é preciso; viver não é preciso". Quero para mim o espírito desta frase, transformada a forma para a casar como eu sou: Viver não é necessário; o que é necessário é criar.

Fernando Pessoa



PERCURSO 2 - NAVEGANDO EM MAR ABERTO

Navegar é preciso

Navegadores antigos tinham uma frase gloriosa:

"Navegar é preciso; viver não é preciso". Quero para mim o espírito desta frase, transformada a forma para a casar como eu sou: Viver não é necessário; o que é necessário é criar.

Fernando Pessoa

Neste percurso, vamos iniciar a nossa navegação observando o contexto que estamos inseridos, para assim, adentrarmos nos conceitos e aspectos em torno da temática REA, temos como propósito, construir compreensões sobre o processo de apropriação e cocriação dos REAs, observando que estes conhecimentos formaram os elementos essenciais para da nossa navegação. É nesse movimento que iniciaremos a busca para compreender o movimento aberto, e a partir disto, vamos criando as nossas experiências com esta temática.

Lembrando que, antes de começarmos a navegar em mar aberto, e sempre bom, rever algumas das possíveis rotas pré-existentes, das quais já foram exploradas por outros viajantes. Com isso, para o primeiro movimento antes da navegação em mar aberto, realizamos uma pesquisa do estado do conhecimento, para observar o que outros pesquisadores já percorreram, contribuindo assim, para delimitarmos nossa rota de navegação, para os nossos percursos futuros.

E em um segundo movimento, no decorrer deste percurso, vamos reunir material e informações sobre os REAs, através do conhecimento adquirido com aporte teórico, com o objetivo de reunir informações, ao modo de se tornar um material de potencial didático-pedagógico para auxiliar no decorrer desta pesquisa, e também de auxiliar os educadores na construção de estratégias educacionais com a temática apresentada.

Então, preparem-se, que vamos agora iniciar nossa navegação neste mar aberto. Um mar de infinitas possibilidades e potencialidades. Nesta navegação vamos explorar juntos o movimento REA, que está sendo construído por inúmeras mãos de colaboradores, para com isso, adquirirmos as compreensões necessárias sobre a temática, ao modo de criarmos nosso repertório de experiências e estratégias, e para auxiliar-nos nos movimentos futuros dentro desta pesquisa.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO E APORTE TEÓRICO

2.1 Contextualização

O contexto educacional atual vem sendo explorando cada vez mais a utilização da web como plataforma de ensino (MATTAR, 2011), e neste movimento, há uma grande utilização de Recursos Educacionais Abertos (REA), em que a produção e o consumo desses recursos vêm crescendo aceleradamente nos últimos anos. Melhorar o modo de acessar, utilizar e compartilhar esses recursos tem sido um desafio para profissionais da área da educação, da computação e do design instrucional.

Os REAs são materiais educacionais de livre acesso, disponibilizados em sua grande maioria em plataformas ou ambientes na web, esses materiais disponibilizados podem ser baixados, editados, remixados ou mesmo adaptados (UNESCO, 2015), conforme as necessidades dos professores. Segundo Moreno e Heidelmann (2014), o uso de REA desempenha inúmeros benefícios dentre eles,

[...] podem ser usadas para a construção de uma aula mais interessante, centrada em uma realidade que produz maior engajamento do aluno, ao mesmo tempo em que pode proporcionar maior suporte para o acompanhamento das atividades escolares. (MORENO, HEIDELMANN, 2014, p.17).

O uso de REA nesse sentido permite potencializar a aula seja essa em um formato presencial ou online. O momento pandêmico exigiu mudanças bruscas nos planejamentos das aulas dos professores, bem como dificultou o acesso e o uso de material educacional para estudo e práticas experimentais e de demonstrações junto ao ensino de Ciências, por isso, destacamos o papel relevante da utilização de recursos educacionais no contexto atual. Sendo que, muitos desses recursos podem contribuir para o estudo e as práticas no ensino de Ciências em um contexto de Educação Online.

Já utilização dos REAs potencializa o processo de ensino e aprendizagem, permitindo a qualquer pessoa o acesso livre a uma gama variada de objetos educacionais, possibilitando o usuário colaborar como autor de materiais educacionais, aumentando o aprimoramento do conteúdo e tornando mais significativo para outros usuários.

Quanto à criação e utilização dos REAs, a UNESCO vem disponibilizando uma série de diretrizes que servem como guias para o gerenciamento desses recursos, como uma série de políticas públicas para fomentar a criação e utilização. O Brasil tem se destacado como líder nos debates dessas políticas a nível global.

Sabemos que países como Estados Unidos, Alemanha, Austrália, França e Holanda, tem pesquisas avançadas sobre esse conceito, no que tange a produção e os benefícios para a educação, porém, essa discussão permanece restrita a um grupo de seletos de pessoas. Apesar

de existir um movimento internacional e nacional sobre a temática REA, percebemos que temos que ampliar as discussões para a evolução e o avanço desta temática.

Os REAs demonstram uma potencialidade de apoio às práticas pedagógicas, sendo um instrumento tecnológico importante para o processo de ensino e aprendizagem, propiciando uma interação social cada vez mais sinérgica entre professores e estudantes. E adicionando ainda a conduta de colaboração e de cocriação ao contexto educacional.

Mas, o ponto essencial do movimento dos REAs atualmente está permeado principalmente no que se refere à forma de interação do usuário com o recurso, surgindo nesse contexto um campo de potencialidades para elaboração de ferramentas e estratégias que auxiliem os profissionais da educação na apropriação/cocriação de REA.

Para compreender melhor como os REAs vêm sendo explorados no ensino de Ciências, partimos para um estudo em pesquisas e artigos científicos. Este estudo visa ampliar compreensões e percepções sobre a temática.

2.2 MAPA DAS PERCEPÇÕES DOS RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ESTADO DO CONHECIMENTO

Nesta parte do percurso, temos como foco a busca de dar visibilidade a conceitos já estabelecidos pela comunidade acadêmica e mapear como os estudos na área de formação de professores compreendem, utilizam, cocriam e compartilham os Recursos Educacionais Abertos (REA)⁸ nas experiências pedagógicas. Assim, objetivamos analisar as produções bibliográficas a respeito da temática, categorizando tais materiais coletados segundo suas especificidades. O levantamento dos dados, foram apurados no portal da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), na Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) e no portal do Scientific Electronic Library Online (SCIELO).

O objetivo é apresentar o resultado do mapeamento e análise de publicações científicas, pesquisas acadêmicas e reflexões textuais pertinentes ao objeto de estudo da pesquisa em curso. Esse estudo, visa tornar possível a identificação de referências e o aporte

⁸ Diversas definições aparecem nos trabalhos sobre REA, aqui são entendidos como artefatos de ensino, aprendizagem e pesquisa, de formatos técnico-estratégicos abertos à democratização da educação, de domínio público em mídias ou suportes, permitindo a ampla utilização, reuso digital dos instrumentos culturais ou readaptações humanas. Engloba todo o recurso, material, ferramenta, metodologia, exercício ou técnica que apoia o acesso a conhecimentos, seja por cursos, livros didáticos, artigos científicos, vídeos, softwares livres, etc. (PRETTO, 2012).

da fundamentação teórica pertinentemente e consistente para o contexto da pesquisa. Para isso, foi pesquisado a partir dos termos: “Recursos Educacionais Abertos”, "Formação de Professores", “Ensino de Ciências” e "Framework” e suas combinações. Durante a investigação, foram utilizados filtros com recorte de tempo entre 2011 a 2021. A delimitação do período fundamentou-se no fato de em 2011 ter o lançamento do Caderno REA – Um caderno para professores - Tel Amiel, e também que as definições sobre o conceito de REA representaram, recentemente, pouco mais de 10 anos de ativismo no Brasil (AMIEL; GONSALES; SEBRIAM, 2018).

Nesse sentido, desenvolvemos uma análise em 2 etapas, sendo a primeira voltada para as Teses e Dissertações (CAPES e BDTD), e um segundo passo, os artigos encontrados no portal SCIELO. Segundo os autores Morosini e Fernandes (2014), compreendem esse processo como uma etapa que “favorece tanto a leitura de realidade do que está sendo discutido na comunidade acadêmica, quanto em relação a aprendizagens da escrita e da formalização metodológica para desenvolvimento do percurso investigativo” (MOROSINI e FERNANDES, 2014, p.155).

Para a realização deste estudo, adotou-se a metodologia de pesquisa exploratória que, segundo Marconi e Lakatos (2010) esse processo tem por uma de suas finalidades "aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa" (MARCONI e LAKATOS, 2010, p.171). Para subsidiar o prosseguimento da investigação e o envolvimento com a temática pesquisada, utilizamos o processo exploratório, que segundo Gil (2008), as pesquisas exploratórias "são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, do tipo aproximativo, acerca de determinado fato" (GIL, 2008, p. 27).

Esta fase do estudo é compreendida como parte fundamental para a pesquisa, neste ponto do estudo apresentamos o resultado que foi direcionado para alcançar os objetivos de pesquisa nos seguintes itens: investigar os trabalhos produzidos sobre o processo de criação de estruturas pedagógicas de trabalho que se utiliza dos REA no Ensino de Ciências, referente ao campo da formação de professores no contexto brasileiro; e analisar, neste conjunto de produções, os principais pontos e elementos empregados no uso, cocriação e compartilhamento dos REA.

Quadro 01 - Resultado de busca na primeira triagem

Base	Devolução de acordo com o idioma			Total
	Português	Inglês	Espanhol	
BDTD	145	1	1	147
CAPES	1580	15	2	1597
SCIELO	67	20	59	146
Total Geral	1792	21	60	1890

Fonte: Elaborado pelo autor.

As publicações encontradas na consulta inicial dos termos foram selecionadas e organizadas, com base na estrutura da metodologia de estudo de Menezes (2011), conforme o fluxograma demonstrado na Figura 01, a seguir:

Figura 01 - Fluxograma do processo de seleção das publicações



Fonte: Fluxograma adaptado de Menezes (2011).

Na segunda etapa do estudo, realizamos o processo de uma filtragem mais detalhada, para isso, seguimos as orientações de Okoli (2015) indica que, diante do resultado das centenas de publicações encontradas no processo de revisão de literatura, os critérios para seleção ou exclusão de materiais encontrados devem ser declarados e justificados.

Adaptamos as sugestões do autor e diante dos resultados obtidos na consulta inicial (1.890), a triagem seguinte das referências obedeceu os seguintes critérios considerando os

três idiomas: exclusão de ocorrências duplicadas (341); exclusão de dados oriundos de fontes duvidáveis (11); exclusão após leituras de títulos, etapa na qual foram descartadas as publicações que não continham a palavra Recursos Educacionais Abertos ou formação de professores, no título ou que, mesmo contendo os termos pesquisados, o título não tinha aderência ao escopo desta pesquisa (1467). Esta segunda etapa resultou em 71 publicações selecionadas para leitura de resumos e palavras-chave, as quais estão classificadas por seu tipo e ano de publicação no Quadro 02.

Quadro 02 - Resultado da segunda etapa de triagem

Tipo de publicações	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Artigos Científicos	0	0	1	2	0	3	3	2	2	0	4	17
Dissertações	2	0	2	6	6	5	7	5	4	4	0	41
Teses	0	1	0	2	2	1	1	0	5	0	1	13
Total Geral	2	1	3	10	8	9	11	7	11	4	5	71

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após analisar 71 trabalhos científicos, por meio da leitura de seus resumos e identificação de suas metodologias e objetos de pesquisa, e dos mesmos, os que não se relacionavam com os objetivos desta pesquisa, que abordaram o processo de formação de professores e os REA, foram descartados, e por fim, foram selecionadas 19 publicações sobre as quais acredita-se que um aprofundamento mais detalhado poderá colaborar com o tema deste trabalho (Quadro 03).

Quadro 03 - Publicações selecionadas para aprofundamento analítico

Tipo de publicações	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Artigos Científicos	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	6
Dissertações	0	0	0	2	1	0	1	2	0	0	0	6
Teses	0	0	0	1	2	1	1	0	1	0	1	7

Total Geral	0	0	0	3	3	1	3	3	2	0	4	19
--------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------

Fonte: Elaborado pelo autor.

A seleção dos 19 trabalhos teve a relevância de serem pesquisas que envolvem a temática REA no Ensino de Ciências e a formação de professores, acredita-se que com os dados dessas pesquisas, apontaram um percurso de novas informações que irão contribuir com esta tese. Para isso, faremos em primeiro lugar um estudo sobre as dissertações, e em seguida sobre as teses, e por fim, vamos investigar os artigos científicos, ao modo de, produzirmos um panorama dos trabalhos selecionados e suas possibilidades de contribuições.

2.2.1 Panorama dos Dados - Dissertações e Teses Catalogadas da base BDTD e CAPES

Aqui apresentamos os trabalhos mapeados com as buscas realizadas nos Programas de Pós-Graduação em que as pesquisas foram defendidas. Relembramos que a coleta foi no recorte de tempo de 2011 a 2021, ou seja, a especificação ou delimitação desse período das buscas foi relacionado ao movimento ativista de REA no Brasil. No levantamento realizado na BDTD e CAPES foram rastreados dezenove (19) trabalhos (dissertações e teses) para essa pesquisa, com abordagens bastante pertinentes e com diferentes incursões acerca da temática da pesquisa.

No decorrer do estudo catalogamos os achados pela própria diversidade e pluralidade de abordagens rastreadas por meio das palavras-chaves e títulos pertinentes aos Recursos Educacionais Abertos, Formação de Professores, Ensino de Ciências e Framework. Essa abertura justificamos pela natureza plural dos REAs que nos convida ou nos provoca a navegar sobre as produções do contexto pesquisado. Dos trabalhos mapeados encontramos sete (7) teses de doutorado e seis (6) dissertações de mestrado, que estão relatadas nos quadros abaixo.

2.2.2 Investigação das Teses da Base de dados BDTD e CAPES

No decorrer das pesquisas sobre a temática deste estudo, foram encontradas sete (7) teses passíveis de contribuição com a investigação em andamento. Para maior estreitamento teórico, quatro trabalhos, listados no Quadro 04, foram selecionados para análise.

Quadro 04 – Teses

TESES			
Ano	Título	Autor	Palavras-chave
2014	Recursos Educacionais Abertos: Formação de Alunos e Professores de uma Escola Pública	Edilaine Vagula	Recursos Educacionais Abertos. Educação Básica. Tecnologia Educacional. Formação de Professores. Paradigma da Complexidade.
2015	Pesquisa-design formação: uma proposta metodológica para produção de Recursos Educacionais Abertos na cibercultura	Tatiana Stofella Sodre Rossini	Recursos Educacionais Abertos. Pesquisa-design formação. Professor-autor. Cibercultura
2015	Um Framework para a Produção de Recursos Educacionais Abertos com Foco na Disseminação do Conhecimento	Airton Zancanaro	Recursos Educacionais Abertos. Framework. Engenharia do Conhecimento. Produção de REA. Disseminação do Conhecimento.
2016	Formação Docente e o Desenvolvimento de Recursos Educacionais Abertos para o Ensino de Química	Neusa Nogueira Fialho	Formação Docente; Recursos Educacionais Abertos; Ensino de Química
2017	Performance Docente na (Co)Autoria de Recursos Educacionais Abertos (REA) no Ensino Superior: Atos Éticos e Estéticos	Juliana Sales Jacques	Recursos Educacionais Abertos. Performance Docente. Atos Éticos e Estéticos. (Co)autoria. Dialogismo.
2019	Produsage e Recursos Educacionais Abertos (REA): cultura participativa nas práticas escolares	Sabrina Bagetti	
2021	Cultivo de uma comunidade virtual de prática para a demissão de dois processos de formação inicial de professores de Física.	Elkin Adolfo Vera Rey	Comunidade de Prática virtual, Etnografia para Internet, Lacuna entre pesquisa e prática docente, Práticas limitâneas e Identidade docente.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tese intitulada "Recursos Educacionais Abertos: Formação de Alunos e Professores de uma Escola Pública" de autoria de Vagula (2014) tem por objetivo principal um estudo sobre: avaliar as possibilidades de utilização dos Recursos Educacionais Abertos (REAs) e sua relevância no processo ensino-aprendizagem na educação básica, com visão paradigmática inovadora, analisando dificuldades, possibilidades e os resultados obtidos junto a alunos e aos professores. A pesquisa utilizou-se de uma metodologia qualitativa e quantitativa, uma pesquisa-ação, essencialmente interpretativa, tendo como matriz os princípios que vêm regulando a produção de estudos qualitativos ao modo de identificar o processo de colaboração e cocriação na utilização dos REAs.

A análise da pesquisa se desenvolveu a partir dos discursos apresentados pelos professores, tanto nos grupos focais, como também nos emitidos em situação de aplicação dos Recursos Educacionais em sala de aula e nas respostas aos questionários aplicados a alunos e professores da Rede Estadual de Ensino. Com os resultados obtidos, foi possível identificar e analisar não só os sentidos dos professores e alunos da educação básica sobre a produção do conhecimento através do REA, como ainda sua relação com expectativas, avaliações e justificativas de alunos e docentes para o seu uso em sala de aula e os seus possíveis efeitos.

A tese intitulada "Pesquisa-design formação: uma proposta metodológica para produção de Recursos Educacionais Abertos na cibercultura" de autoria de Rossini (2015) tem por objetivo desenvolver um dispositivo-metodológico como ato de currículo que atualiza a pesquisa-formação para o design de situações de ensino-aprendizagem e de artefatos pedagógicos que contemplem a autoria dos praticantes culturais, e teve como problemática central: como desenvolver atos de currículo capazes de contribuir para a produção de Recursos Educacionais Abertos (REA) para a docência e aprendizagem na cibercultura?

O estudo utilizou-se das metodologias pesquisa-formação e pesquisa-design-formação, ao modo de identificar o processo criação e utilização dos REA no contexto da cibercultura. A pesquisa está estruturada em quatro conceitos-tema importantes: a) educar na cibercultura: mídias em destaque; b) Design na Web 2.0: faça você mesmo e de preferência acompanhado; c) Professor-autor e a sua construção epistemológica e metodológica, e; d) Professor-autor em formação: enunciação, negociação e autoria.

Com os resultados da pesquisa a autora produziu uma estrutura que teve como objetivo sistematizar o processo de construção e implementação de atos de currículos e arquitetar percursos abertos em plataformas da Web 2.0. E por fim, a pesquisa revelou 3 dimensões referente ao design como produto e processo, método e atos de currículo, que têm a intenção de contribuir para: a) a sistematização de processos de aprendizagem ensino, promovendo a produção de artefatos digitais abertos por professores e alunos; b) o design estrutural e proposicional das atividades pedagógicas; c) a formação de sujeitos-autores na cibercultura.

A tese intitulada "Um Framework para a Produção de Recursos Educacionais Abertos com Foco na Disseminação do Conhecimento" de autoria de Zancanaro (2015) tem por objetivo analisar de elaborar e verificar um framework para a produção de REAs com foco na

disseminação do conhecimento. A pesquisa se desenvolveu com base em revisão bibliográfica e documental, com a elaboração de uma proposta do framework, e por fim, foi verificada por pares.

O autor desenvolveu a pesquisa em 6 etapas, passando desde o processo de concepção da primeira versão do framework, refinamento e por fim, a versão final que foi posta em prática. Com isso, o principal resultado deste estudo foi elaborar um framework para a produção de REAs de modo a promover a disseminação do conhecimento, e por fim, resultou na produção de REA que foram compartilhados em redes sociais.

A tese intitulada "Formação Docente e o Desenvolvimento de Recursos Educacionais Abertos para o Ensino de Química" de autoria de Fialho (2016) tem por objetivo analisar as contribuições dos REAs para a formação inicial e continuada do professor de química. A investigação, de cunho qualitativo, contou com um estudo de caso.

A pesquisadora desenvolveu a investigação em um processo de formação docente inicial e continuada, composto de três etapas de estudo: criação, produção e publicação de REA (primeira etapa); utilização de REA (segunda etapa); criação de repositório para armazenamento de REA (terceira etapa). A partir disso, dados foram coletados e analisados por meio da análise de conteúdo, tomando por base os estudos de Bardin (2011). Como resultado, a pesquisa demonstrou que os REAs podem contribuir com o trabalho docente, ampliando as possibilidades pedagógicas e enriquecendo as aulas de química, mas também evidenciaram a necessidade de mais formação no que se refere ao uso das tecnologias digitais em práticas docentes.

A autora destaca ainda, que produzir REA de qualidade não é tarefa fácil, pois requer pesquisa, conhecimentos na área da informática, além de tempo e comprometimento. Os dados revelaram também a importância da disseminação do conhecimento, da partilha de saberes e da troca de experiências entre os professores, porém ainda há necessidade de incentivar e propagar essa cultura de abertura no meio acadêmico possibilitando aos professores a oportunidade de encontrar melhores práticas para desenvolver seu trabalho docente.

A tese intitulada "Performance Docente na (Co)Autoria de Recursos Educacionais Abertos (REA) no Ensino Superior: Atos Éticos e Estéticos" de autoria de Jacques (2017) tem por objetivo investigar o movimento de abertura, através da realização de REA, promovendo a formação da consciência crítica dos sujeitos, que se utilizam da problemática das distorções

da cultura copyright nos contextos educacionais, constituindo-os/as em (co)autores/as sociais.

A pesquisa utilizou a metodologia de pesquisa-ação sustentou (re)planejamento, ação, observação e reflexão da performance docente para compreensão teórica, política e ideológica do movimento REA e o (co)autorar de composições abertas, em cursos de formação inicial de professores, do Centro de Educação (CE) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Como resultado a autora concluiu que o movimento de cultura (a copyright) requer a compreensão das contradições dessa cultura e da nossa condição de (co)autores/as sociais que, em atos éticos e estéticos, podemos transformar dada realidade, criando e fortalecendo a cultura REA.

A tese intitulada "Produce e Recursos Educacionais Abertos (REA): cultura participativa nas práticas escolares" de autoria de Bagetti (2019) tem por objetivo investigar em que medida a (co)autoria de REA, no contexto da produce potencializa o ensino-aprendizagem, durante as práticas escolares dos cursos de formação de professores. A pesquisa envolveu um grupo de professores e estudantes de três cursos de formação de professores da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Para tanto, as concepções teórico-metodológicas da pesquisa-ação educacional, sustentaram a implementação de atividades colaborativas de (co)autoria de REA no contexto da produce com os estudantes.

O produto da investigação resultou em uma estrutura chamada de "Ensino-aprendizagem na (co)autoria de REA na produce", que na qual revela uma série de ações que devem ser implementadas para promover não basta somente a teorização do saber como se faz (conhecer) do conceito REA, mas é preciso saber fazer através da prática. Como conclusão, a autora evidencia que a solução proposta apresenta um conjunto de elementos que envolve saberes e habilidades, conceitos fundamentais e capacidades intelectuais, que se tornam essenciais para o ensino-aprendizagem com uso de REA no contexto da educação superior.

A tese intitulada "Cultivo de una comunidad de práctica virtual para la resignificación de los procesos de formación inicial de profesores de Física" de autoria de Vera Rey (2021) tem por objetivo investigar a criação de uma Comunidades de Prática (CoP) para o ensino de Ciências. A pesquisa foi estruturada em três estudos, o primeiro com o planejamento e aplicação de um curso sobre REA no ensino de Ciências, e a segundo estudo versou sobre o processo de produção coletiva da aprendizagem dos participantes e por fim, o terceiro estudo

revelou a identificação do professor/pesquisador e o distanciamento entre pesquisa e prática docente.

A pesquisa se desenvolveu utilizando a abordagem etnográfica da Internet como referência metodológica. O Estudo I foi composto por duas partes, a primeira consistiu no planejamento de um curso de extensão virtual sobre Recursos Educacionais Abertos (REA) para o Ensino de Física, realizando um estudo teórico dos princípios de Wenger e colaboradores para o cultivo da CoP. A segunda parte consistiu na implementação do curso desenhado, para o efeito, contou com a participação de alunos dos últimos semestres dos cursos de Física e Matemática de quatro instituições diferentes (duas colombianas e duas brasileiras).

O Estudo II teve como foco reconstruir as práticas limitantes do FisiCoP a partir da composição de duas histórias de criação de valor, que permitiram distinguir traços nas trajetórias de aprendizagem individual e coletiva dos participantes desses projetos. E por fim, no resultado do Estudo III, o autor obteve a determinação dos campos de identificação e negociabilidade da identidade docente dos participantes no processo de cultivo da CoP virtual.

2.2.3 Investigação das Dissertações da Base de dados BDTD e CAPES

No decorrer das pesquisas sobre a temática deste estudo, foram encontradas seis (6) dissertações passíveis de contribuição com a investigação em andamento. Para maior estreitamento teórico, quatro trabalhos, listados no Quadro 05, e que foram selecionadas para análise.

Quadro 05 – Dissertações

DISSERTAÇÕES			
Ano	Título	Autor	Palavras-chave
2014	Trabalho Colaborativo baseado em Recursos Educacionais Abertos: uma experiência no Ensino de Ciências	Flavia Maria Carneiro Torres	Ensino de Ciências, Recursos Educacionais Abertos (REA), Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), trabalhos colaborativos, oficina pedagógica.
2014	Recursos Educacionais Abertos (REA): Autonomia e Visão Colaborativa na Formação Inicial de Professores	Bruna Cristina de Franca Silva	Tecnologia; REA; Formação; Aprendizagem Colaborativa
2015	Uso de Recursos Educacionais Abertos (Rea) na Educação Superior/UAB: Sonho ou Realidade?	Angela Maria de Almeida Pereira	Recursos Educacionais abertos; Educação a distância; Direitos Autorias; Colaboração.

2017	Recursos Educacionais Abertos: Um Estudo de Caso no Programa de Iniciação à Docência-Pibid/Pedagogia do Campus Prof. Alberto Carvalho/UFS	Cristina Nunes dos Santos	Formação de Professores. Pibid. Recursos Educacionais Abertos.
2018	Fatores Facilitadores e Dificultadores na Adoção de Recursos Educacionais Abertos no Ensino Superior	Emmanuel Bohrer Junior	Recursos Educacionais Abertos. REA. Colaboração. Cocriação. RRI. Mídias e Conhecimento.
2018	Os Recursos Educacionais Abertos (REA) e a prática pedagógica: reflexões a partir de um curso de extensão com professores da educação básica"	Camila Pacheco	Recursos Educacionais Abertos (REA). Prática Pedagógica. Educação Básica. Formação de Professor.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A dissertação intitulada "Trabalho Colaborativo baseado em Recursos Educacionais Abertos: uma experiência no Ensino de Ciências" de autoria de Torres (2014), tem por objetivo investigar as percepções dos alunos em relação a uma experiência colaborativa baseada em recursos educacionais abertos. Para isto, foi utilizada uma abordagem qualitativa e proposta uma pesquisa empírica com 34 alunos do 8º ano do ensino fundamental de uma escola da rede estadual de educação de Minas Gerais, situada em Itajubá, MG

Quanto aos resultados do estudo, a autora esclarece que o ponto de partida da pesquisa foi investigar o perfil tecnológico dos estudantes, usando-se um questionário. O conhecimento sobre os hábitos e habilidades dos alunos auxiliou no planejamento da oficina pedagógica, que proporcionou aos estudantes uma experiência de atividade colaborativa baseada em Recursos Educacionais Abertos. E por fim, a intervenção pedagógica na comunidade escolar promoveu discussões inovadoras acerca do uso dos REAs, auxiliando no trabalho colaborativo no ensino de Ciências.

A dissertação intitulada "Recursos Educacionais Abertos (REA): Autonomia e Visão Colaborativa na Formação Inicial de Professores" de autoria de Silva (2014) tem por objetivo a investigação dos benefícios das tecnologias contemporâneas, especificamente, os Recursos Educacionais Abertos (REA), na formação do licenciando em Matemática. A pesquisa de cunho qualitativo, teve como base metodológica a pesquisa-formação e técnica de pesquisa documental, para a construção dos dados.

A autora apresentou os resultados obtidos em quatro seções, nas quais se discutem características e conceito de REA; noção de geração; inclusão digital; softwares livres e aprendizagem aberta. E por fim, ela discute a formação e base curricular, apontando a

importância de criar parcerias, e da valorização de espaços destinados ao compartilhamento de saberes mediados pelas tecnologias, e especialmente diante do envolvimento discente na produção dos REA, demonstrando criatividade e capacidade de articulação com saberes distintos.

A dissertação intitulada "Uso de Recursos Educacionais Abertos (REA) na Educação Superior/UAB: Sonho ou Realidade?" de autoria de Pereira (2015), tem por objetivo investigar a utilização dos REAs na Educação a Distância (EAD), em cursos de licenciaturas oferecidos pela Universidade Aberta do Brasil (UAB), nas universidades federais de Recife, uma vez que a proposta de EAD/UAB é expandir a educação superior, principalmente no que se refere à formação de professores. Para a coleta dos dados, utilizamos um questionário online, que contou com a participação de 114 sujeitos, e para a análise dos dados foi utilizado a análise de contexto.

A autora investigou o tema de pesquisa a partir de três eixos: Educação como Direito Humano, de acordo com documentos nacionais e internacionais; colaboração no desenvolvimento de atividades, que permite a administração de conflitos e o envolvimento de todos e que tem como resultado o desenvolvimento coletivo; e os REAs, materiais que permitem a sua adaptação/remix em diversos contextos, favorecendo a redução nos custos, a ampliação da oferta de material para os alunos, a otimização do tempo na preparação de material e, principalmente, o respeito aos direitos autorais. Quanto aos resultados do estudo, a autora esclarece que os professores utilizam os REAs, mas não conhecem os licenciamentos abertos que os caracterizam como tal.

A dissertação intitulada "Recursos Educacionais Abertos: Um Estudo de Caso no Programa de Iniciação à Docência-Pibid/Pedagogia do Campus Prof. Alberto Carvalho/UFS" de autoria de Santos (2017) tem por objetivo compreender os Recursos Educacionais Abertos produzidos no Pibid-Pedagogia da Universidade Federal de Sergipe, tendo como principal foco o Eixo Formação de Professores, nos anos de 2014 e 2015. A pesquisa se caracteriza de caráter qualitativo, e se utilizou da metodologia do estudo de caso para o seu desenvolvimento.

Para a coleta dos dados a autora utilizou como instrumentos a observação dos blogs e Facebook das participantes (bolsistas e supervisoras do programa Pibid/Pedagogia, Campus UFS-Itabaiana) e uma entrevista coletiva semi estruturada. E para a interpretação dos dados utilizou a análise do conteúdo, com base no referencial de Bardin (2011).

Como resultado, a autora discute a respeito dos Recursos Educacionais Abertos,

observando-se que ainda há muito a alcançar para atender plenamente seus objetivos. A despeito disso, cabe destacar que as participantes desta pesquisa deram significativa contribuição com a criação das oficinas, com a temática REA, e para a formação docente, constatou-se quão importante é a abordagem dessa temática para o processo de formação inicial e continuada, ainda que precise de algumas mudanças urgentes, a começar pelo currículo do Curso de Pedagogia.

A dissertação intitulada "Fatores Facilitadores e Dificultadores na Adoção de Recursos Educacionais Abertos no Ensino Superior" de autoria de Bohrer Júnior (2018) tem por objetivo identificar e analisar quais os fatores facilitadores e dificultadores na adoção destes REA no ensino superior, desde a criação até a disseminação e aplicação do conhecimento pelo usuário, nas diferentes mídias. Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa, exploratória, com levantamento bibliográfico da literatura, por meio de revisão sistemática, nas bases de dados WOS, Scopus e SciELO, sendo integralizados outros documentos, constantes em sites, blogs, filmagem de entrevistas, de autores e instituições de renome nacional e internacional.

Como resultado o autor elenca um quadro síntese com os principais fatores facilitadores e dificultadores na adoção dos Recursos Educacionais Abertos no ensino superior, o resultado abrange vários níveis, sendo eles: Aluno, Professor, Pesquisador, Grupo de Pesquisa, Instituição, Governo em todos os níveis e a Sociedade em geral. Como resultado final, o autor propõe algumas recomendações para promover a adoção do conceito REA nas instituições de Ensino Superior.

A dissertação intitulada "Os Recursos Educacionais Abertos (REA) e a prática pedagógica : reflexões a partir de um curso de extensão com professores da educação básica" de autoria de Pacheco (2018) tem por objetivo analisar, através de uma formação prática em curso de extensão, como os professores da Educação Básica, no Município de Curitiba, entendem os REA, para o possível uso em suas práticas pedagógicas, tendo como foco uma tríade de 3 problematizações: participar da criação e desenvolvimento de um curso de extensão que aborda REA para formação de professores da Educação Básica; identificar e evidenciar o entendimento do uso dos REAs, na prática pedagógica, principalmente de intencionalidade, responsabilidade social, política e humana, autonomia e coletividade (cooperação e colaboração) com os professores do curso de extensão.

A presente pesquisa parte de uma abordagem qualitativa, e para a coleta de dados foram utilizados questionários e registros em um diário itinerante composto por observações

da pesquisadora, para a análise dos dados foi utilizado a análise do discurso (AD). Quanto aos resultados da pesquisa, a autora esclarece a comunidade de professores apresentam a necessidade da compreensão e reconhecimento da prática pedagógica, bem como de formação profissional e humana abertas, como caminho para a superação de desafios ao desenvolvimento dos REAs, bem como a responsabilidade social, política e humana, autonomia e coletividade (cooperação e colaboração).

2.2.4 - Panorama dos Dados dos artigos científicos da base SCIELO

Para o processo de análise dos artigos científicos que têm relação com a temática desta pesquisa, tivemos como foco observar alguns pontos específicos, que envolveram os aspectos relativos ao conceito REA, comunidades online, formação de professores e uso em áreas relacionadas ao Ensino de Ciências. Deste modo, tivemos seis (06) trabalhos selecionados para um aprofundamento mais minucioso que estão listados no Quadro 06,

Quadro 06 - Artigos Científicos Base SCIELO

ARTIGOS			
Ano	Título	Autores	Palavras-chave
2017	Reorientación de la práctica educativa usando REA: resultados preliminares con tres docentes mexicanos de posgrado	GOMEZ, et al	Recursos educativos abiertos; prácticas educativas; transformación educativa; apropiación tecnológica; educación superior
2018	Iniciativas para la adopción y uso de recursos educativos abiertos en Instituciones de Educación Superior	DELÍS; JIMÉNEZ; ARRUFAT	acceso a la información; Educación Superior; tecnología educativa; docentes.
2018	Recursos educativos abiertos en comunidades virtuales docentes	MAYORGA; GUTIERREZ-ESTEBA; SUAREZ-GUERRERO	Comunidades virtuales; educación abierta; formación del profesorado; recursos educativos abiertos
2019	Elaboración de objetos de aprendizaje abiertos para ciencias agrícolas bajo la metodología PADDIEM	ESCOBAR, et al.	educación; equipos multidisciplinares; REA
2021	Fundamentos pedagógicos para la creación y producción de recursos educativos abiertos (REA)	MARÍN; RESTREPO; AGUDELO	modelo educacional; estrategias educativas; pedagogía; ciencias de la educación; tecnología de la comunicación; recursos educativos abiertos

2021	La producción de Recursos Educativos Abiertos como práctica docente no presencial en el Profesorado en Biología	ALLENDES; GÓMEZ;	Recursos educativos abiertos; Práctica profesional docente; Profesorado universitario en biología.
------	---	------------------	--

Fonte: Elaborado pelo autor.

O artigo intitulado "Reorientación de la práctica educativa usando REA: resultados preliminares con tres docentes mexicanos de posgrado" de Gomez, et al (2017), publicado na revista Apertura editada pela Universidad de Guadalajara, tem por objetivo demonstrar a reorganização do contexto da prática educacional com o uso de REA por professores da pós-graduação mexicanos.

A pesquisa teve um recorte qualitativo, orientada por meio de um estudo de casos múltiplos, do qual foram analisados os dados dos participantes, para compreendê-lo, do qual obtiveram os resultados sobre os níveis de apropriação com o uso dos REAs. Com isso, os autores apontam duas categorias, sendo elas: a primeira seria os níveis de apropriação dos REA pelos professores e a segunda refere se a transformação pedagógica por meio da apropriação dos REAs.

O artigo intitulado "Iniciativas para la adopción y uso de recursos educativos abiertos en Instituciones de Educación Superior" de Delís; Jiménez; Arrufat; (2018), publicado no periódico Instituto Superior de Ciências Médicas de Havana, tem por objetivo apontar as principais iniciativas em termos de políticas públicas a nível de nação e mundial para a adoção de REA no ensino superior.

Os autores apresentam os principais desafios e os principais pontos para inclusão no movimento interno das instituições, indicando que esses pontos precisam ser bem direcionados para o desenvolvimento de políticas institucionais para promover iniciativas mais eficazes na adoção e uso de REA na educação superior. Os pesquisadores indicam que essas iniciativas devem ter como base os modelos colaborativos; a avaliação da qualidade e acessibilidade dos REA nas IES.

O artigo intitulado "Recursos educativos abiertos en comunidades virtuales docentes" de Mayorga; Gutierrez-Esteban; Suarez-Guerrero (2018), publicado na revista Apertura editada pela Universidad de Guadalajara, tem por objetivo conhecer e analisar os principais fatores que influenciaram o uso de REA de uma comunidade de professores, para deste ponto, elaborar um guia com os principais indicadores do uso de REA pela comunidade.

Por meio de uma metodologia de pesquisa qualitativa, o estudo permitiu a elaboração e validação do instrumento de coleta de dados, e permitiu a elaboração de um guia de 27 indicadores referente a acessibilidade, uso/conteúdo da comunidade, participação e colaboração, e interação/comunicação entre os membros da comunidade virtual de aprendizagem, além da produção de dados acerca do conhecimento sobre o conceito e uso de REA pela comunidade virtual de professores.

O artigo intitulado "Elaboración de objetos de aprendizaje abiertos para ciencias agrícolas bajo la metodología PADDIEM" de Escobar, et al. (2019), publicado na Revista Mexicana de Ciências Agrárias, tem por objetivo desenvolver a criação de Recursos Educacionais Abertos (REA) em formato digital para o ensino de Ciências agrárias, sob a luz da metodologia PADDIEM, com isso, a pesquisa foi desenhada para trabalhar com estudantes na Pós-Graduação.

A pesquisa se desenvolveu através de uma metodologia que desenvolveu e utilizou um esquema dividido em três partes para a produção de REA, as três partes são compostas pelo design pedagógico, computacional e gráfico. Seguido de uma análise de diferentes modelos instrucionais para o design de REA. E por fim foi utilizado o modelo instrucional (PADDIEM) juntamente com as seguintes abordagens metodológicas: a abordagem da metodologia de planejamento, análise, projeto, desenvolvimento, implementação, avaliação para a produção de REA para o contexto da disciplina.

O artigo intitulado "Fundamentos pedagógicos para la creación y producción de recursos educativos abiertos (REA)" de Marín; Restrepo; Agudelo (2021), publicado na revista da FUNDAÇÃO DIALNET da Universidade De La Rioja de Logroño - Espanha, tem por objetivo discutir a implantação de um modelo para a criação e produção de conteúdos educacionais abertos, REA no idioma espanhol, através do uso de uma plataforma virtual, tendo como princípio contribuir para fortalecer a formação virtual em Antioquia, Colômbia.

A pesquisa se desenvolveu através de uma metodologia de cunho qualitativo com base hermenêuticas na análise de pesquisa bibliográfica, para identificar as estratégias e metodologias de ensino e aprendizagem durante o processo de cocriação de REA. Com isso, os autores apontam que o modelo deve conter ter componentes, sendo eles: o Tecnológico, a Produção e o Pedagógico, que vão ser auxiliados por quatro princípios, ou seja, quatro pontos de partida para a criação e produção de recursos educacionais abertos, que são

essenciais na realização dessa tarefa, sendo eles os princípios de interação, mediação, autonomia e flexibilidade.

O artigo intitulado "La producción de Recursos Educativos Abiertos como práctica docente no presencial en el Profesorado en Biología" de Allendes; Gómez; (2021), publicado na revista *Revista Ibero-Americana de Tecnología em Educação e Educação em Tecnología*, tem por objetivo mostrar os Recursos Educativos Abertos que foram produzidos na experiência de prática docente profissional realizada pelo grupo de alunos da disciplina *Tecnologias da Computação no Ensino de Ciências*.

O trabalho relata sobre a estrutura virtual e as práticas pedagógicas utilizadas no ensino de Ciências em uma disciplina de Biologia durante o período da pandemia, que aconteceu de modo online, e que na qual os Recursos Educativos Abertos que resultaram da prática foram refletidos num site após serem debatidos e disponibilizados.

2.2.5 Síntese do estudo do estado do conhecimento

Para o fechamento desta etapa do estudo, elaboramos uma síntese dos principais pontos que emergiram na leitura do material, essa reflexão contribuiu para apontar os outros e novos horizontes para os movimentos e o desenvolvimento da pesquisa e cenários futuros. Através dessa reflexão, podemos identificar 5 grandes pontos de movimentos acerca de estudos já percorridos, e que podem contribuir com conteúdo e referências bibliográficas para potencializar a base teórica desta pesquisa.

O primeiro movimento envolve os autores (DELÍS; JIMÉNEZ; ARRUFAT, 2018, BOHRER JÚNIOR, 2018 e PEREIRA, 2015) que discutem a respeito dos fatores facilitadores e dificultadores na adoção destes REAs no ensino superior, e apontam as principais iniciativas em termos de políticas públicas a nível de nação e mundial para a adoção de REA no ensino superior. E indicam que essas iniciativas devem ter como base os modelos colaborativos; a avaliação da qualidade e acessibilidade dos REAs nas IES, e por fim, os autores abordam os itens referente ao processo de direitos autorais, evidenciando que os professores utilizam os REA, mas não conhecem os licenciamentos abertos que os caracterizam como tal.

O segundo movimento de estudos é inferido pelos autores (FIALHO, 2016, ALLENDES; GÓMEZ, 2021, PACHECO, 2018 e GOMEZ, et al., 2017), apontam para o processo de formação professores inicial e continuada em especial no Ensino de Ciências, objetivando aos meios de

transformação pedagógica por meio da apropriação dos REAs, elaboração de estrutura virtual e as práticas pedagógicas com uso dos REAs.

Trazem também, informações sobre os níveis de apropriação dos REA pela comunidade de professores, e apresentam a necessidade da compreensão e reconhecimento da prática pedagógica, e de participar da criação e desenvolvimento de um curso de extensão que aborda REA para formação docente, objetivando sempre o processo de autonomia e coletividade (cooperação e colaboração), bem como, criação, produção e publicação de REA.

Chegamos ao terceiro bloco de movimento de estudos, lembrando que esse foi o que teve um maior grupo de autores envolvidos sobre as mesmas temáticas de pesquisa e com um fator muito importante para esta pesquisa. Nos trabalhos pesquisados de (SILVA, 2014, TORRES, 2014, JACQUES, 2017, VAGULA, 2014, BAGETTI, 2019, ROSSINI, 2015 e VERA REY, 2021) pudesse observar que grande parte dos autores sustentaram a implementação de atividades colaborativas de (co)autoria de REA e abordavam a exploração da autonomia e da visão do Trabalho colaborativo na Formação Inicial de Professores, que em sua quase totalidade abarcava o ensino superior na produção de atividades que envolvia o ensino de Ciências.

As pesquisas apontavam ainda para a criação de processo que objetivaram a construção e implementação de atos de currículos para a prática de REA. E por fim, uma grande parte das pesquisas se valeram das metodologias de pesquisa-ação, pesquisa-formação e pesquisa-design-formação em seu desenvolvimento metodológico.

Já o quarto movimento de pesquisa, aponta que as redes sociais têm um papel importante para divulgação de conteúdo, e contribuem no processo de Formação inicial e continuada de Professores com a temática REA, e que essas mudanças têm que ser urgentes, a começar pelo currículo (SANTOS, 2017), e por fim, a autora destaca o uso dos blogs e Facebook.

E para o movimento final, os autores (ZANCANARO, 2015, MAYORGA; GUTIERREZ-ESTEBAN; SUAREZ-GUERRERO, 2018, ESCOBAR, et al. 2019 e MARÍN; RESTREPO; AGUDELO, 2021), trazem propostas de guias, modelos instrucionais e Framework para a criação de REA, voltados para o ensino de Ciências, e apontam indicadores referente a acessibilidade, uso/conteúdo da comunidade, participação e colaboração, e interação/comunicação e o Pedagógico, para a elaboração de estratégias de ensino e aprendizagem voltadas para os REAs.

Com esse panorama gerado após a leitura dos trabalhos selecionados, podemos inferir alguns direcionamentos que visam contribuir com essa pesquisa, principalmente o movimento do terceiro bloco de pesquisa, onde os autores apontam a implementação de atividades colaborativas de (co)autoria de REA na Formação Inicial de Professores, com uso das metodologias de pesquisa-ação, pesquisa-formação e pesquisa-design-formação para o desenvolvimento metodológico de pesquisa.

E por fim, através desse estudo, podemos ressaltar que durante o movimento de (co)autoria de REA a o uso da pesquisa-ação com bases nos pesquisadores Carr e Kemmis (2003); Thiollent (2005) e Tripp (2005), já os processos que trazem a proposta do desenho didático das atividades com as possibilidades de cocriação e colaboração entre os participantes, abordam a metodologia de pesquisa-formação em Santos (2005; 2014).

E ao que se refere quanto à produção do conhecimento e o estabelecimento de práticas de colaboração, relacionados aos espaços formativos e as experiências formativas que abordam o processo de coaprendizagem tem como base as pesquisas de Okada (2011, 2013, 2014, 2017, 2018). Esse fluxo de pesquisas aproxima-se do que está sendo desenvolvido nesta pesquisa, e pode contribuir nos passos futuros desta pesquisa.

2.3 - RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA)

O atual contexto mundial movido pelo conhecimento, a produção de material educacional para o meio digital tem sido um grande desafio para os sistemas de ensino, à face do exposto, surge o uso dos REAs como um elemento pedagógico, tendo sua potencialidade a exploração dos processos colaboração e cooperação. Os REAs “são materiais de suporte à educação que podem ser acessados, utilizados, modificados e compartilhados livremente” (UNESCO, 2015, p.1). Aliás, está acontecendo uma disponibilidade crescente de REA nas duas últimas décadas, isso contribui na utilização, reutilização e compartilhamento do conhecimento (CLEMENTS, PAWLOWSKI & MANOUSELIS, 2015).

Desse modo, “o uso dos REA vem contribuir no desenvolvimento e melhoria dos materiais educacionais e dos currículos, auxiliando no desenvolvimento do ensino e aprendizagem de qualidade” (ORTIZ et al., 2020, p. 123). Logo, a potencialidade transformadora dos REA fomenta a criação de novos modelos educacionais, potencializados pela criatividade e inovação, compartilhamento e a colaboração (UNESCO, 2015).

Atualmente encontramos na internet um grande número de repositórios, que tem como finalidade principal armazenar, organizar, classificar e disponibilizar recursos educacionais (DIANA, 2015). Como exemplos internacionais temos o MERLOT⁹, disponibiliza ferramentas de criação de conteúdo e coleções de materiais pedagógicos, e temos também o MIT Opencourseware¹⁰, que disponibiliza textos, livros, vídeos e aulas organizadas por área de conhecimento, e a nível nacional temos alguns exemplos, como a plataforma CIÊNSAÇÃO¹¹, MECRED¹² e PROEDU¹³, ao trazer esses repositórios e referatórios, queremos destacar o grande fluxo de acesso aos objetos educacionais, acessados durante a pandemia em contexto nacional de modo online.

No atual contexto educacional, afetado pelos efeitos de COVID-19, os sistemas educacionais são defrontados por inúmeros desafios, os que mais se destacam são os que envolvem a utilização de materiais e ferramentas que auxiliam na elaboração de atividades educacionais para o contexto da educação online. Em vista disso, como uma potencialidade pedagógica, temos a utilização dos REA, os quais são disponibilizados em sua grande maioria em repositórios, referatórios, plataformas ou em ambientes na web, e de livre acesso. Conforme destaca Sebriam (2021) é importante lembrarmos que o termo REA origina-se pela sigla OER (em inglês, Open Educational Resources).

Segundo Sebriam (2021), os REA são materiais de aprendizagem, disponíveis em qualquer formato de mídia, e o termo REA é caracterizado pela dinâmica do processo de adaptação, da reutilização, do remix e do compartilhamento, e que esteja sob licença aberta ou domínio público (SEBRIAM, 2021). Para Sebriam (2021) “os REA são o eixo central da Educação Aberta, na atualidade” (SEBRIAM, 2021, p. 17). Os REAs estão intimamente conectados a uma cultura livre, promovendo um processo de inovação e ao mesmo tempo proporcionando novas apropriações e novos olhares, através de uma perspectiva de educador colaborador e autor (SEBRIAM, 2021).

Os REAs tornaram-se uma opção de material educacional capaz de potencializar o processo colaborativo, principalmente no contexto da educação online, tais recursos têm um papel importante dentro desse contexto, promovendo assim a criatividade através da co-

⁹ MERLOT -<https://www.merlot.org/merlot/index.htm>

¹⁰ MIT Opencourseware -<https://ocw.mit.edu/index.htm>

¹¹ CIÊNSAÇÃO – disponível em: <https://www.ciensacao.org/index.html>

¹² MECRED – disponível em: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/>

¹³ PROEDU – disponível em: <https://proedu.rnp.br/>

criação e do compartilhamento durante o processo de ensino e aprendizagem. Para exemplificar as potencialidades dos REAs, temos a Plataforma Ciênsaço, “a mesma foi criada com o apoio da UNESCO Brasil para promover uma cultura de experimentos curtos, claros, focados e realizados pelos alunos em sala de aula” (CIÊNSAÇO, 2022. s. p.).

A Ciênsaço disponibiliza uma coleção de atividades educacionais de modo aberto, que tem por finalidade auxiliar os educadores no seu dia-a-dia de aula. Os recursos educacionais disponibilizados na plataforma foram planejados para auxiliar os professores em experimentos, por meio de atividades que envolve a “mão na massa”, “com isso, os estudantes são capazes de reforçar habilidades e competências essenciais, possibilitando a vivência do fascínio pela pesquisa científica” (CIÊNSAÇO, 2022. s. p.). Além disso, a plataforma permite que os professores possam contribuir, enviando propostas de atividades experimentais com os devidos cuidados de direitos autorais, para que as mesmas se tornem um REA para a comunidade que utiliza a plataforma.

Já com o intuito de apoiar professores, estudantes, gestores e as comunidades escolares através da disponibilidade de uma ampla gama de recursos educacionais, o Ministério da Educação disponibilizou a Plataforma Integrada do Mec (MECRED) a mesma integra os recursos educacionais em formato digital dos principais portais abertos do Brasil. A plataforma visa otimizar o tempo dos educadores e estudantes, reunindo em um só lugar os recursos educacionais.

Além disso, a plataforma tem a preocupação de melhorar a experiência na busca recursos educacionais, através de atualizações periódicas em sua base de dados. A Plataforma MECRED, foi construída de forma colaborativa entre os professores(as) da Educação Básica de todo o Brasil, a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a Universidade Federal de Santa Catarina (MECRED, 2022).

A Plataforma MECRED tem se tornado uma referência em recursos educacionais abertos em formato digital, além de ser um ambiente de busca de recursos educacionais, ela promove a interação e colaboração entre educadores e gestores. Além disso, ela está se tornando um ambiente de colaboração, onde pode-se colaborar ao publicar um recurso e compartilhar os de outros autores, pode-se ainda contribuir com a plataforma, relatando as experiências de uso que cada usuário teve com os Recursos disponíveis, construindo assim, uma grande rede colaborativa.

Além disso, na plataforma pode-se encontrar recursos educacionais digitais e materiais de formação que podem contribuir para a aprendizagem e práticas educativas, potencializando assim a comunidade escolar com ações e projetos pedagógicos utilizando recursos educacionais contextualizados.

Outro repositório foi desenvolvido para auxiliar a rede de educação dos institutos federais, principalmente para “solucionar a falta de um espaço único para depósito dos recursos educacionais produzidos e com acesso público e compartilhado com gestores, professores e estudantes” (PROEDU, 2022. s. p.). Surgiu assim o PROEDU, um repositório online que tem a principal função, a “de reunir os recursos educacionais digitais produzidos pela Rede de Educação Profissional e Tecnológica (EPT), a fim de facilitar o acesso a eles e preservar a memória intelectual da Rede” (PROEDU, 2022. s. p.). O Repositório foi construído coletivamente entre os Institutos Federais Sul-rio-grandense (IFSul), do Rio Grande do Norte (IFRN) e do Ceará (IFCE), sua base de dados hospedada no sistema da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP).

Segundo (GUTERRES et al., 2020, p.7) “os REAs hospedados no PROEDU são categorizados em diferentes áreas do conhecimento, as quais estabelecem relação com os eixos Tecnológicos dos Cursos Técnicos e dos Cursos Superiores de Tecnologia”, conforme as disciplinas relacionadas e com base no estudo do Currículo Referência, que “em sua versão preliminar, foi divulgado em 2010 e aberto a contribuições, enquanto um processo de construção coletiva dos coordenadores e professores dos Institutos Federais” (CATAPAN, KASSIC e OTERO; 2011. P.5).

O PROEDU disponibiliza uma ampla variedade de recursos diferentes tipos mídias, tais como: Caderno Temático, Áudio, Animação, Imagem, Texto Eletrônico, Livro, Jogos, Materiais Acessíveis, Tecnologias Digitais, Vídeo e Cursos, essa ampla variedade de recursos auxilia os usuários a encontrar materiais que melhor se adequem às suas necessidades educacionais.

Em vista desse contexto da educação online, da qual, se utiliza dos REAs em suas atividades educacionais, torna-se importante o fomento de pesquisas que promovam discussões e reflexões sobre os principais agentes e elementos que estão presentes nas práticas pedagógicas, em especial as que envolvem o uso de REA, esse movimento têm por finalidade futura otimizar o tempo que é empregado no planejamento, construção e aplicação de atividades educacionais, objetivando, a melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

2.4 ESTRATÉGIAS DE USAR, REMIXAR E CRIAR REA

2.4.1 Possibilidades de como usar REAs e onde encontrar

Os REAs podem ser encontrados em diferentes tipos, formatos e suportes, eles não são diferentes dos demais recursos educacionais com os quais encontramos e usamos, eles são livros, fotos, imagens, vídeos, planos de aula e outros recursos educacionais que já fazem parte do cotidiano do meio educacional. No entanto, a diferença é que eles estão com uma licença aberta, com isso, podemos fazer adaptações e alterações, ou montar um material a partir de uma série de recursos já existentes, ou fazer combinações, e por fim, compartilhar abertamente, mas seguindo as restrições impostas pela licença de uso que vem descrita em cada material.

O uso dos REAs é bem amplo, eles podem ser sugeridos como fontes de informação, como instrumento de atividades colaborativas e práticas, podem ser compartilhados entre os estudantes para ser adaptados ou para uso próprio, podem ainda ser traduzidos ou adaptados ao contexto desejado da aula ou atividade, conforme as necessidades específicas do curso ou da instituição. Podemos usar e ajudar a promover REA de várias possibilidades. Disponibilizamos algumas sugestões: Sugerir leituras, pesquisa e atividades para seus estudantes que sejam recursos abertos; promover o hábito do compartilhamento de material, de maneira que seja fácil para outros colegas utilizarem e adaptarem; traduzir recursos educacionais em outras línguas, de forma individual ou em comunidade.

Os REAs têm outras utilidades, eles podem ser úteis para aquele momento que temos de preparar uma avaliação, ou uma atividade extra, ou no planejamento de atividades em grupo, ou em projetos interdisciplinares. e por fim, eles podem ser sugeridos como material complementar para os estudantes interessados em aprofundar conhecimentos. Como em qualquer outra ação educacional, o uso de REA deve ser planejado de acordo com os objetivos pedagógicos pretendidos, o uso de REA pode ser ainda, parte ou inclusive, uma estratégia mais ampla na instituição, para promover no corpo docente a produção de conteúdo e material educacional de forma a atender as necessidades específicas da comunidade escolar. Através desse movimento, pode ser feito o processo de adaptação de conteúdos licenciados de forma aberta, tornando-os mais próximos com a realidade local.

- Onde encontrar um REA?

Existem várias maneiras de encontrar REA na web, mas para encurtar tempo e caminho, disponibilizamos dois movimentos que podem agilizar o processo de encontrar um REA a nível nacional. O Brasil tem uma comunidade virtual que coordena o Projeto de Pesquisa de Mapeamento REA (Brazil Program), é uma página de pesquisa sobre REA no contexto Brasileiro, e é promovida em parceria entre a Wikimedia Foundation e a Ação Educativa, que faz parte da comunidade Wikiversidade (universidade livre)¹⁴, ela fornece uma listagem com mais de 50 repositórios, refeitórios e plataformas com materiais educacionais abertos.

2.4.2 Pensar Estratégias de Reuso

Quando falamos de REA, logo vem em mente o pensamento, como posso remixar um recurso, e compartilhar meus recursos com os outros? Para isso, é importante traçar estratégias de reuso e compartilhamento dos materiais educacionais utilizados, adaptados ou até mesmo criados durante as atividades educacionais, mesmo que eles tenham sido elaborados pelos professores ou pelos estudantes, ou em conjunto por ambos. Portanto, é fundamental pensarmos em estratégias que envolvam o reuso e compartilhamento, bem como o local de armazenamento dos recursos.

Perante isso, alguma das vezes, surgem perguntas que fomentam discussões entre os educadores, como exemplo, é possível reutilizar este recurso? Onde publicar o material produzido durante a atividade? Como faço para publicar e compartilhar os recursos didáticos produzidos durante as aulas? Portanto, vamos buscar algumas elucidações a respeito de informações do reuso para tentar sanar essas questões.

Um dos principais potenciais dos REAs é a sua reutilização, mas além de poderem ser reutilizados, os REAs devem servir também para “serem adaptados ou, palavra que passou a ser bastante utilizada, remixados” (LITTO; MATTAR, 2017, p.24). A adaptação do recurso implica na modificação ou a criação de um derivado, ou até mesmo a fusão de um ou mais recursos, dependendo do contexto ou da finalidade da atividade educacional.

Por isso, geralmente em muitas das vezes ao utilizarmos REAs desenvolvidos por outras pessoas, percebemos que será necessário fazer algum tipo de adequação, ao modo, de adaptá-lo para a necessidade que estamos precisando. Essa adaptação pode ser às vezes, por

¹⁴ Wikiversidade- Disponível em: https://pt.wikiversity.org/wiki/P%C3%A1gina_principal

exemplo, modificar o recurso para adequá-lo ao nível em que os estudantes estão atuando, ou até remover alguma parte que não seja relevante para aquela atividade.

Embora muito se tenha avançado no processo de melhoria de REA, principalmente na parte referente a reutilização, adaptação e até mesmo a criação, conforme pesquisas feitas por Wiley; Strader; Bodily (2020) onde explicam que, ao incluir os estudantes como parceiros e colaboradores, os mesmos tornam-se poderosos aliados na criação de melhorias dos materiais educacionais.

Ainda existem outros desafios neste processo, principalmente o que envolve a coautoria de REA, relacionado aos direitos legais de uso, reuso e de compartilhamento. Mas ao que se refere ao processo de reuso, Okada (2013) destaca diversos itens que necessitam ser investigados e trabalhados, especialmente pela ausência de uma cultura de reutilização, que engloba aspectos pedagógicos, técnicos, legais e sociais.

Figura 02 – Níveis de reutilização e formas de reutilizar REA por Okada (2013)



Fonte: adaptado de Okada (2013).

Como podemos observar na figura 02, existem níveis e formas de reutilização que vão da mais simples ou nível mínimo de manipulação, chegando até ao nível mais alto, exigindo uma complexidade de ações para transformar o conteúdo para novas produções. Com isso, essa estrutura de reuso visa auxiliar na compreensão da reusabilidade, é importante entender que essa característica é essencial para o processo de design de REA, ao modo de criar

facilidades e a flexibilidade para o processo de adoção do recurso, garantindo que em momentos futuros o recurso possa ser adaptado.

Para compreender mais sobre o aspecto do reuso, destacamos também a importância do ciclo de desenvolvimento de conteúdo, para isso, conforme aponta estudo da autora Okada (2013) elaborado em pesquisa realizada em referências da literatura atual, referente ao estudo de REA reutilizáveis, podemos destacar cinco princípios para o desenvolvimento de conteúdo, conforme listados no quadro 07,

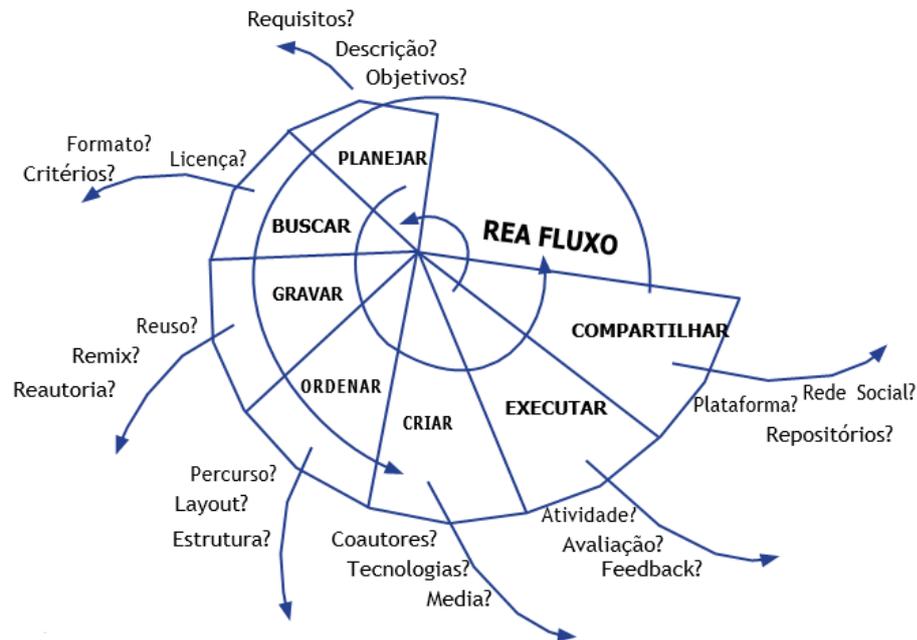
Quadro 07 – Lista de princípios para desenvolvimento de conteúdo

Princípios	Descrição
Objetivos de aprendizagem claros e contextualizados	recursos reutilizáveis devem ser projetados com objetivos explícitos de forma a atender às necessidades de aprendizes num determinado contexto, para que depois possam ser generalizados em outros contextos.
Conteúdo granular bem descrito	tanto partes pequenas ou grandes seções de conteúdos podem ser recursos pedagógicos eficazes para a reutilização quando são facilmente compreensíveis; ou seja, são simples de entender, pois seus componentes fazem sentido independente do todo.
Oportunidades para o discurso significativo	conteúdo reutilizável pode ser mais significativo quando ele foi projetado para ser escalável, sustentável, interativo e amplamente compartilhado.
Metadados flexíveis	recursos reutilizáveis podem ser mais úteis quando eles oferecem a oportunidade de (novos) usuários contribuírem para os metadados, por exemplo, com o catálogo da variedade de casos concretos onde o contexto pode ser transposto em torno de recursos pré-existent, ou novas versões podem ser atualizadas para grupos específicos de usuários.
Princípios para a acessibilidade	princípios de acessibilidade podem ser muito úteis para a concepção de recursos que podem ser reutilizados por usuários com diferentes necessidades.

Fonte: Adaptado de Okada (2013)

Os princípios apresentados, ajudam na elaboração do conteúdo visando seu reuso, atentando para os detalhes referente às descrições de métodos e princípios de acessibilidade, que são importantes para o processo de compartilhamento. Além disso, estes cinco princípios estão conectados também com a metodologia Fluxo REA de Okada; Leslie, (2012) que aborda o processo de coautoria de REA de forma criativa e flexível.

Figura 03 – REA fluxo por Okada e Leslie “, o fluxo”, de Leslie



Fonte: OKADA et al. (2012)

Conforme explica Okada et al. (2012) “o Fluxo REA visa contemplar o processo criativo no qual os coaprendizes e educadores possam atuar como coautores e recriarem suas próprias abordagens para produzir seus conteúdos abertos de aprendizagem” (OKADA et al. 2012, p.7). Com isso a imagem em espiral (Figura 3) demonstra o fluxo dos processos de adaptação e criação de REA, nela podemos ver as 7 etapas de todo o processo, através dela podemos refletir sobre o movimento dos coeducadores e os coaprendizes, que atuam em um fluxo de coaprendizagem.

Com o estudo desse fluxo, podemos destacar quais os elementos e as estratégias que temos que utilizar em cada ponto do processo, assinalando os possíveis desafios que enfrentaremos ao produzir ou remixar um REA, principalmente quando atuamos de forma colaborativa. Conforme aponta Okada (2012) é importante que os participantes visualizarem o (fluxo REA), isso possibilitará uma maior contribuição dos membros, no processo de revisão e no aperfeiçoamento de metodologias durante o fluxo de elaboração e produção de REA, contribuindo para o processo de coaprendizagem e coautoria.

Ao analisarmos mais detalhadamente esse fluxo, verificamos que esse processo de apropriação e cocriação de REA, em um movimento de coaprendizagem, é o elemento conceitual para auxiliar na construção da estrutura do framework conceitual que estamos desenvolvendo. A partir desse fluxo, podemos inferir que emergem as possibilidades e as

potencialidades do processo de apropriação e cocriação de REA, na perspectiva de pesquisa-formação com professores de Ciências. Pois ao participarem do fluxo, os professores estarão produzindo e refletindo sobre suas práticas e metodologias.

Enfim, as possibilidades e as potencialidades de reuso/remix e de cocriação/compartilhamento são variadas, com esse estudo podemos perceber que existem estratégias e elementos que contribuem para a melhoria do processo vai desde adaptar até o cocriar REA, e que, se bem usado potencializa o processo de coaprendizagem e coautoria. Lembrando que durante o processo de produzir ou remixar é importante atentar aos tipos de compartilhamento e licenciamento dos materiais produzidos.

2.4.2 Como iniciar a Criar/Cocriar um Recurso Educacional Aberto

Quando não encontramos um recurso pronto, que seja fácil de adaptar para o uso no nosso contexto, então é o momento de produzirmos um recurso novo. O ato de criar REA, seja para o dia-a-dia da sala de aula, para uma turma específica de estudantes, para uso de outros educadores ou até mesmo para o próprio desenvolvimento pessoal, essa ação já em si, promove uma experiência de aprendizado riquíssimo, principalmente, quando envolve conceitos importantes relacionados a web ou as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC's). Conforme indica a (EDUCAÇÃO ABERTA, 2013) podemos defrontar a criação de REA de pelo menos três pontos de vista:

Quadro 08: Lista dos pontos de vista

Itens	Descrição
Ponto 01	Você pode produzir material para compartilhar com seus colegas (EDUCAÇÃO ABERTA, 2013, s. p.);
Ponto 02	Usar material que elas(es) produziram de forma a tornar o planejamento das aulas uma tarefa verdadeiramente colaborativa. Você pode utilizar o computador que tem em casa ou ainda trazer ideias para as reuniões pedagógicas (EDUCAÇÃO ABERTA, 2013, s. p.);
Ponto 03	Você pode produzir material pensando em distribuí-los aos seus alunos, seja em forma impressa ou ainda disponibilizando em algum repositório online (EDUCAÇÃO ABERTA, 2013, s. p.).

Fonte: Adaptado de (EDUCAÇÃO ABERTA, 2013).

Hoje na web tem uma variedade de ferramentas de "código aberto" e de "Software livre" que possibilitam a construção de material em formato aberto e livre. O ideal para começar o processo de abertura é utilização de formatos que são padrões abertos, esse

formato permite que um maior número de usuários possa utiliza-lo sem a necessidade de depender de um pacote de aplicativos específico (EDUCAÇÃO ABERTA, 2013).

Para começar a criar coletivamente, contamos atualmente com uma série de espaços virtuais de colaboração. Como exemplo temos o pacote da Google, entre eles o Google Docs, onde podemos criar documentos para edição de texto, temos também aplicativos para a apresentação de slides, planilhas de cálculo, imagens etc. Esse pacote permite a colaboração, aos quais você permite acesso aos colegas ou de poder trabalhar de forma individual. Além do Google Docs temos o Zoho que é um editor de textos colaborativo muito potente e criativo.

Lembrando que os REAs possibilitam o processo de autoria e coautoria de professores e estudantes, e favorecem ainda o protagonismo dos estudantes em sala de aula. Ao fazer uso da perspectiva de produção de REA, você amplia o seu repertório de material pedagógico, além de ter mais liberdade para criar, montar e adaptar materiais, segundo as suas necessidades e de seus estudantes. Além de tudo, ao trabalhar em conjunto com colegas, contribuindo com o material que eles produziram, promove-se um processo de aprendizagem coletiva e colaborativa, o processo de construir atividades coletivamente estimula o protagonismo (SALES; DE ALBUQUERQUE; DOS SANTOS, 2022).

2.5 ESTRATÉGIAS DE LICENCIAMENTO E COMPARTILHAMENTO DE REA

2.5.1 Creative Commons (CC)

O projeto Creative Commons (CC) é administrado por uma organização não governamental sem fins lucrativos (BRANCO, 2013), o projeto tem como objetivo a elaboração e a manutenção de licenças livres, para auxiliar na cultura da criação e do compartilhamento. Com o avanço da internet o (CC) ganhou força e hoje elas são adotadas por mais de cem países, inclusive o Brasil.

As licenças (CC) garantem o direito autoral ao autor da obra, e ao mesmo tempo flexibilizam o uso que podemos fazer (IEA, 2015), com as licenças CC os autores podem determinar que usos serão permitidos, tais como adaptação, recombinação, distribuição ou cópias. As licenças (CC) são uma das formas mais rápidas, práticas e seguras de licenciar, elas vêm demonstrando na prática a sua importante aplicação, principalmente, para o acesso aos recursos educacionais abertos (BRANCO, 2013).

Para adotar uma licença CC, podemos fazer duas perguntas básicas: “Quero permitir uso comercial ou não? Quero permitir adaptações ou não? a combinação dessas respostas

envolve quatro condições básicas: atribuição, uso não comercial, não a obras derivadas e compartilhamento pela mesma licença” (IEA, 2015. s. p.). Portanto, segundo (IEA, 2015), as quatro condições combinadas geram seis tipos de licença que vão da mais flexível à mais restritiva:



CC-BY (atribuição): permite que outros distribuam, recombinem (remixem), adaptem ou criem obras derivadas, mesmo que para uso com fins comerciais, contanto que seja dado crédito ao autor. **É a licença mais flexível de todas, recomendada caso você queira dar o maior número de permissões à terceiros.**



CC-BY-SA (atribuição + compartilhamento pela mesma licença): permite que outros remixem, adaptem e criem obras derivadas ainda que para fins comerciais, contanto que o crédito seja atribuído ao autor e que essas obras sejam licenciadas sob essa mesma licença.



CC-BY-NC (atribuição + uso não comercial): permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, e embora os novos trabalhos tenham de lhe atribuir o devido crédito e não possam ser usados para fins comerciais, os usuários não têm de licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos.



CC-BY-ND (atribuição + não a obras derivadas): permite a redistribuição, comercial e não comercial, desde que o trabalho seja distribuído inalterado e no seu todo, com crédito atribuído ao autor.



CC-BY-NC-SA (atribuição + uso não comercial + compartilhamento pela mesma licença): permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam a você o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.



CC-BY-NC-ND (atribuição + uso não comercial + não a obras derivadas): permite que outros façam download dos seus trabalhos e os compartilhem, desde que atribuam crédito a você, mas sem que possam alterá-los de nenhuma forma ou utilizá-los para fins comerciais.

Ao produzir o recurso educacional é de suma importância que esteja visível no material a licença escolhida, ainda mais quando formos publicá-lo na web, onde ele poderá ser acessado por milhares de usuários (IEA, 2015). Lembrando que as licenças CC são gratuitas, para usa-las não é necessário fazer qualquer tipo de pagamento e, além disso são perpétuas, não têm data de validade. Quando usamos essas licenças declaramos a todos que a nossa vontade é um modo legal de contribuir para a coletividade e a disseminação do conhecimento.

2.5.2 Por que licenciar abertamente e compartilhar?

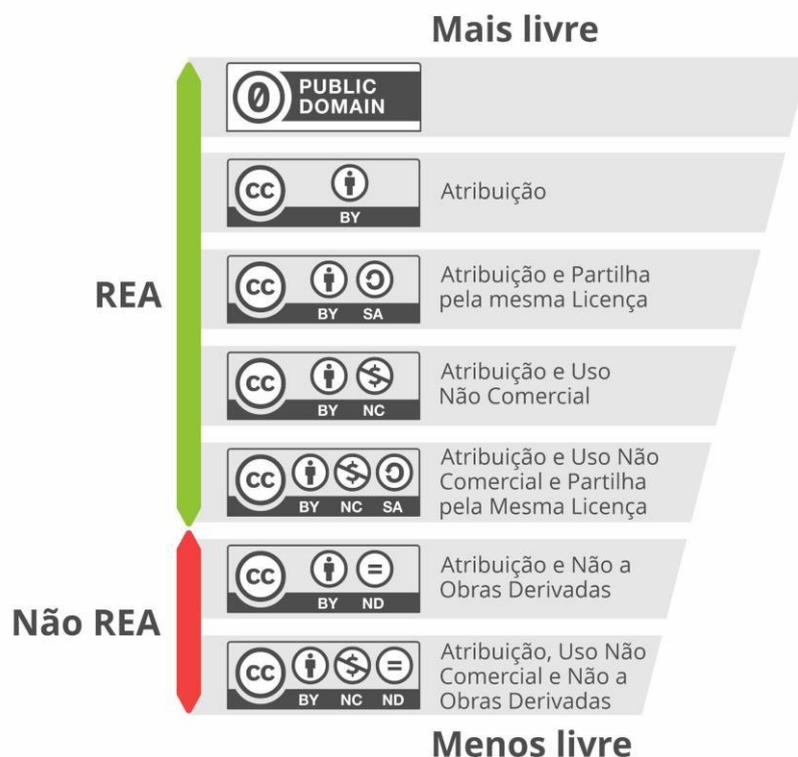
Quando entendemos que o processo de licenciar abertamente um material ou recurso, contribuiu para que um número maior de pessoas possa usá-lo ou ainda, possa contribuir ou melhorá-lo, isso contribui em muito para que tudo evolua e o processo se torne enriquecedor e significativo. Segundo Litto; Mattar (2017), “Apesar de parecer uma ideia simples — um

autor licenciar conteúdo de uma maneira que explicitamente encoraje o uso e a adaptação, mostrou-se muito poderosa para a criação e o compartilhamento do conhecimento” (LITTO; MATTAR, 2017, p.21).

Os REAs proporcionam uma excelente oportunidade para exercitarmos o processo de criar e compartilhar recursos educacionais com os nossos colegas, com a comunidade escolar ou com o mundo. Para isso, explica Litto; Mattar (2017) “REAs devem ter licenças abertas ou estar em domínio público, permitindo assim que qualquer pessoa possa legal e livremente copiá-los, utilizá-los, adaptá-los e re-compartilhá-los” (LITTO; MATTAR, 2017, p.21).

Para isto temos que ficar atentos às questões de direitos autorais ou de permissões de uso quando utilizamos um material de terceiro ou quando produzimos um material e o tornamos aberto. Neste caso, uma das soluções mais apropriadas são as licenças do tipo licenças CC, as mesmas, podem ser formadas em várias combinações, que vão da mais ou menos livres para o processo de tornar aberto um material, conforme ilustrado na Figura 04,

Figura 04 – Licenças Creative Commons abertas



Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Litto e Mattar (2017).

Segundo Litto e Mattar (2017) as licenças CC não substituem os direitos autorais, as CC são "um conjunto de licenças (não exclusivas) fornecidas pela organização para facilitar e

incentivar os proprietários de direitos (incluindo os educadores) na divulgação mais ampla de obras protegidas por direitos autorais para o benefício mútuo da comunidade" (LITTO; MATTAR, 2017, p. 26). Os autores explicam que esse tipo de atribuição reduz ou até mesmo elimina o tempo gasto em processos burocráticos administrativos para a concessão de permissões, e auxilia ainda na busca pelo entendimento de licenças mais complexas.

- Compartilhar versões offline ou local

Uma opção é disponibilizar versões "offline" ou "locais" de REA, pode ser uma possibilidade para aqueles locais onde não exista conexão com a internet. Os recursos podem ser encontrados e usados, principalmente em escolas que enfrentam problemas de acesso à internet, principalmente com uma conexão ruim ou de baixa qualidade. Para os educadores que ainda se defrontam com esses problemas, ter versões "offline" (locais) de REA, se tornam muito valiosas e úteis (IEA, 2015).

Uma sugestão para criar uma coleção "offline ou local" de REA, é começar criando uma pasta em um computador contendo os recursos educacionais compartilhados, e que pode ser disponibilizado na sala dos professores, ou no local ao qual todos tenham acesso. Nesta situação, a coordenação pedagógica da instituição pode definir que qualquer recurso educacional colocado na pasta compartilhada destinada para a colocação dos recursos educacionais, pode ser utilizado e adaptado abertamente, com isso, temos um movimento inicial através de um espaço para começar o processo de abertura, através do compartilhamento e troca de recursos (IEA, 2015).

- Compartilhar versões online, usando referatórios, repositórios e plataformas e sites de conteúdo

O processo de compartilhar o seu recurso educacional em referatórios ou repositórios online, pode ajudar até mesmo a definir as licenças de uso mais apropriadas para o recurso. Na web, há uma série de repositórios específicos para cada tipo de mídia, ou às vezes área do conhecimento, isso facilita a busca dos recursos educacionais.

Outra possibilidade é publicar em sites pessoais como os blogs, ou nas plataformas via web, como por exemplo, o Slideshare, Youtube, Vimeo e Soundcloud e outras. Uma das principais vantagens em utilizar esse tipo de serviço via web, é o fato que automaticamente o material entra no processo de indexação nos sistemas de busca para recursos licenciados.

Muitos educadores gostam de compartilhar os seus recursos em blogs, no entanto, existem desvantagens e vantagens neste método. Os blogs são muito fáceis de serem criados, e sua principal função de uso, é para potencializar a comunicação, que geralmente são em formato de notícias periódicas. Pois na medida que o conteúdo cresce dentro de um blog, seja pelo acréscimo de conteúdo por outros professores ou pelo próprio administrador, o blog pode se tornar desorganizado.

O uso de blog pode ser uma boa estratégia para fazer a comunicação entre os estudantes, pais, professores, colaboradores e comunidade, mas utilizando os referatórios, repositórios e plataformas online para deixar os recursos disponíveis e armazenados. Caso você tenha estabelecido um espaço "local específico" (HD ou dispositivo da instituição) para disponibilizar seus recursos, na qual, podemos manter uma local para facilitar o acesso, e outra disponibilizada no meio online para compartilharmos abertamente.

E por fim, lembrando que o processo de licenciar compartilhar é fundamental na cultura em rede e de produção colaborativa. Como dica para o processo de compartilhamento, principalmente no momento de decidir onde devo destinar o recurso que adaptei ou criei, podemos levar em consideração alguns pontos: O que estou publicando? Quem é o meu público-alvo? Que tipo de licença vou usar? Como facilitar as adaptações do material? Que local?

2.6 REPOSITÓRIOS, REFERATÓRIOS E PLATAFORMAS

Acreditamos que um dos pontos mais importantes para o sucesso dos REA em uma Educação Aberta seja o local de armazenamento ou de referência onde o recurso estará disponível. Neste contexto, é importante entender as definições de Repositórios, Referatório e Plataformas. Lembrando que podemos encontrar em alguns casos sites que são uma mistura de repositório e referatório.

- Repositórios

De acordo com a Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED)¹⁵, um repositório é "um site que contém recursos digitais úteis para a aprendizagem formal ou não formal, com mídias como textos, imagens estáticas (mapas, gráficos, desenhos ou fotografias) ou animadas (vídeos e filmes), arquivos de som e objetos de aprendizagem" (ABED, 2022. s.

¹⁵ ABED -Disponível em: <http://www.abed.org.br/site/pt/midiateca/>. Acesso em: 30 maio 2022

p.). Para Litto (2010) alguns dos repositórios são essencialmente institucionais, e servem para “dar apoio a seus próprios cursos a distância ou presenciais; outros são multi-institucionais, focalizando uma determinada área de conhecimento humano, ou material de valor educativo numa determinada mídia” (LITTO, 2010. p.88).

Atualmente existe um vasto número de repositórios de recursos educacionais em diferentes países do mundo, e no Brasil há uma lista bem generosa. Como modo de organizar estes locais de compartilhamento de REA, temos a comunidade virtual com o Projeto de Pesquisa de Mapeamento REA (Brazil Program)¹⁶. O projeto Mapeamento REA Brasil tem por objetivo identificar os principais autores do campo dos REA em língua portuguesa no Brasil, ao modo de observar os obstáculos e as potencialidades do uso e apropriação de REA pelas comunidades educacionais, o projeto fornece uma lista de Repositórios de REA disponíveis no meio online, e que são atualizados constantemente pela comunidade de pesquisadores da área.

- Referat6rios

O papel de um referat6rio, fundamentalmente um site na web, 6 que o mesmo organiza o acesso a outros reposit6rios ou locais que det6m os recursos educacionais de determinados assuntos, assim, o referat6rio n6o faz o armazenamento do recurso propriamente dito, ele 6 uma esp6cie de ponte de liga66o, do usu6rio com o recurso desejado. Para Litto (2010) os referat6rios s6o “facilitadores que ajudam na procura de recursos educacionais na web” (LITTO, 2010. p.65).

Os referat6rios s6o outra possibilidade muito potente para dissemina66o dos REA. No Brasil podemos trazer como fonte de investiga66o o portal da UNIREDE¹⁷ (Associa66o Universidade em Rede), sendo classificado como um referat6rio de Objetos de Aprendizagem (OA) da Educa66o a Dist6ncia P6blica Brasileira. O portal (referat6rio) busca divulgar a produ66o de OA e recursos educacionais no formato digital das institui66es p6blicas, reunindo atalhos (hiperlinks) em uma lista para os mais diversos reposit6rios institucionais, focando naqueles que se destinam 6 EAD p6blica.

¹⁶ Mapeamento REA (Brazil Program) - Dispon6vel em:
https://pt.wikiversity.org/wiki/Lista_de_reposit%C3%B3rios_de_recursos_educacionais_dispon%C3%ADveis_online

¹⁷ UNIREDE- Associa66o Universidade em Rede. Dispon6vel em:
<https://www.auniredede.org.br/portal/referatorio-de-objetos-de-aprendizagem-da-ead-publica-brasileira/>

Essa listagem de Repositórios e referatórios disponibilizado no Portal da UNIREDE, foi elaborada pela própria equipe, usando-se de uma metodologia de pesquisa para buscar e classificar, e utilizou os seguintes critérios: recursos e navegação predominantemente em língua portuguesa; recursos de uso potencial em múltiplos níveis educativos; acesso aberto e gratuito; instituição que oferece a informação de reconhecida seriedade (UNIREDE, 2022).

O objetivo de trazer esse portal, e de indicar que o Brasil tem um potencial latente no movimento de Educação Aberta e na produção de REA para o ensino superior, expomos esse Portal da UNIREDE como fonte de pesquisa de locais prováveis para encontrar informações e material acerca da temática REA no Brasil.

- Plataformas

Atualmente na web existe uma quantidade expressiva de plataformas, tanto gratuitas quanto comerciais, que seguem padrões e princípios educacionais de ótima qualidade, com design agradável, fáceis de acessar e usar. Na web encontramos muitas plataformas educacionais que são destinadas para oferta de cursos gratuitos, mas que, em grande parte delas, são também disponibilizados conteúdos e recursos educacionais de modo aberto, como é o caso da Plataforma Anísio Teixeira¹⁸.

Essas plataformas online se utilizam de um processo de curadoria educacional para manter a qualidade dos seus conteúdos e materiais, é uma forma que as instituições têm de manter organizado seus materiais, sendo que, essas ações em muitas das vezes já fazem parte das estratégias de participação pública, com isso, segundo (LITTO, 2010. p.51) “as instituições asseguram que seus cursos são desenvolvidos de acordo com critérios de qualidade definidos”.

Diante do exposto, podemos perceber e entendemos que os professores têm uma ampla possibilidade de encontrar ou de publicar, em especial repositórios institucionais públicos, nos quais tem uma chancela institucional para validar o processo de qualidade dos recursos educacionais, e possui também termos de uso bem definidos e claros.

Para que todo esse repertório de estratégias que visualizamos e buscamos compreender no decorrer desta viagem, nesse movimento em um mar aberto, encerramos essa exploração apresentando uma síntese de ações organizadas pela Unesco (2016) que estruturam um roteiro para adquirir competências para dominar o conceito dos REAs.

¹⁸ Plataforma Anísio Teixeira. Disponível em: <https://pat.educacao.ba.gov.br/> Acesso 20 jun. 2022.

2.7 Domínios de Competências REA

E por fim, para ampliar e complementar as nossas estratégias, e também para organizar um fluxo de apropriação de REA, expomos aqui como base a estrutura organizada pela Grégoire (2016) disponibilizado pela Unesco, que aponta as 5 principais competências REA para os professores, sendo elas: Conhecendo os REAs, Procurando por REA, Usando REA, Criando REA e Compartilhando REA, e que estão descritas no quadro abaixo,

Quadro 9 – Elementos das competências REA (GRÉGOIRE, 2016).

Domínios de Competências REA		
Domínio de competência 1 Conhecendo os REA	Distinguir uma oferta de outra fonte	<ul style="list-style-type: none"> - Definir um REA com suas próprias palavras - Listar as características essenciais de um REA
	Listar alguns fatores no surgimento dos REA	<ul style="list-style-type: none"> - Descrever o lugar da educação nos (ODS) das Nações Unidas - Identifique os atores e gatilhos que tornaram os REA possíveis
	Considerar um papel específico nos REA	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os “5 Rs” que caracterizam um recurso livre de direitos autorais - Determine quais podem ser suas contribuições para o movimento REA
Domínio de competência 2 Procurando por REA	Compreender e entender REA	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o significado dos vários termos “banco”, “depósito”, “diretório” e “repositório de recursos”, e ser capaz de reconhecê-los como fonte de um REA - Busca de REA na Internet com mecanismos de busca simples e avançados, manipulando os parâmetros de busca para modular os resultados de busca de REA conforme necessário - Conhecer os principais repositórios de REA e saber especificar aqueles que mais se adequa às suas necessidades - Entenda o papel desempenhado pela padronização de metadados na interoperabilidade dos bancos
	Selecionar o REA mais apropriado	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer os critérios de qualidade de um REA - Conhecer os mecanismos de validação da qualidade dos REA - Identificar alguns dos dados-chave para atribuir corretamente um REA - Reconhecer uma licença e saber como determinar se um recurso tem uma
Domínio de competência 3 Usando REA	Distinguir entre os diferentes tipos de licenças Creative Commons	<ul style="list-style-type: none"> - Expor em termos simples as vantagens comparativas oferecidas pelas licenças Creative Commons - Compreender as exceções às leis de propriedade intelectual e citar pelo menos duas que se aplicam ao ensino - Identificar as quatro opções básicas para licenças Creative Commons, conhecer suas iniciais e explicar seu significado - Identificar pelo menos um dos motivos invocados por quem se opõe ao regime de licenciamento

	Respeitar os termos das licenças Creative Commons	<ul style="list-style-type: none"> - Usar um recurso licenciado sob o sistema de licenciamento Creative Commons - Demonstrar entendimento como vinculado ao sistema de licenciamento Creative Commons
Domínio de competência 4 Criando REA	Projetar REA	<ul style="list-style-type: none"> - Produzir conteúdo original ou reutilizável que possa ser montado em uma obra que pode ser licenciada para se tornar um REA - Conhecer as práticas corretas para projetar recursos que levem em consideração as dimensões educacionais e culturais do recurso, sua qualidade técnica e ergonômica, bem como conceitos básicos para garantir sua descoberta e acessibilidade
	Revisar REA	<ul style="list-style-type: none"> - Ser capaz de identificar e distinguir um REA modificável em formato aberto (em particular garantindo que o formato original do projeto esteja disponível) - Conhecer as diferentes opções de adaptação de um REA (tradução, som, ilustração, acessibilidade, contextualização, etc.)
	Remixar REA	<ul style="list-style-type: none"> - Saber criar um REA composto por vários REA tendo em conta as especificidades das licenças e o seu potencial de divulgação - Saber criar um REA composto por vários REA e conteúdos não abertos dentro das restrições associadas a este tipo de composição trabalho e especificando os direitos associados ao conteúdo individual
	Co-criar REA	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir entre os diferentes modos de cocriação para usá-los com sabedoria para a criação do OEC - Identificar os contribuintes envolvidos na criação de REA, estabelecendo e declarando claramente cada um de seus níveis de contribuição e sua propriedade intelectual
Domínio de competência 5 Compartilhando REA	Escolher uma licença para um REA	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar uma licença apropriada para seu REA - Reconhecer quais licenças são menos adequadas para reutilização quando várias delas são combinadas
	Atribuir uma licença a um REA	<ul style="list-style-type: none"> - Atribuir uma licença Creative Commons a um recurso - Demonstrar as melhores práticas na atribuição de autoria, tanto para os autores dos REA quanto para suas próprias criações
	Publicar um REA e publicar suas criações	<ul style="list-style-type: none"> - Usar um REA dentro de seu envelope de informações e sua licença para garantir a usabilidade - Disponibilizar seu recurso de todas as formas possíveis - Identificar os principais repositórios de REA nos quais os criadores de REA podem publicar suas criações
	Promover um REA	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o ciclo de vida de um recurso - Use redes sociais para divulgar REA - Identificar comunidades de prática para descobrir e analisar os usos dos REA

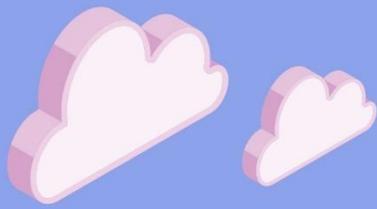
Segundo Grégoire (2016) a organização dessas competências tem como foco desenvolver processos formativos, no qual possa ser acessado por um público alvo variado. Ao modo de transmitir as competências fundamentais que são a pesquisa, a concepção, a reutilização e a difusão dos REAs, para que isso aconteça, segundo os pesquisadores, temos que propor uma abordagem que integre os aspectos pedagógicos e tecnológicos.

Destacamos que o domínio dessas competências, permite que de forma individual ou coletivamente possamos ser agentes de transformação e inovação em nossas ações pedagógicas, promovendo um processo de melhoria da qualidade e da equidade do ensino, com uma construção coletiva do conhecimento, juntando-se assim a uma comunidade global que contribui para as realidades e necessidades locais. E por fim, destacamos os domínios para as competências REA apresentados, serviu de material de estudo para a construção da estrutura do framework conceitual desta pesquisa.

Em suma, os resultados da exploração neste percurso, visou demonstrar as potencialidades didático-pedagógica dos REAs em processos educacionais. Com isso, evidenciamos ainda que a realidade Brasileira já possui um número expressivo de repositórios públicos com uma ampla variedade de materiais e recursos gratuitos, que já servem de base para explorarmos outras estratégias educacionais com apropriação de REA. Com isso, podemos refletir, que cabe agora é investirmos nossos esforços na elaboração de processos de capacitação que abordam a formação inicial e continuada de professores, que tenham como temática a apropriação dos REAs.

Com a exploração das estratégias, pode-se evidenciar também, que temos duas possibilidades de movimentos de experiências educacionais a serem explorados com a temática REA. Sendo o primeiro, explorar as potencialidades do reuso, remix e criação/cocriação de REA, entre professores ou equipes de professores. E o segundo movimento de experiências educacionais com a temática REA, é o de fomentar nos professores que eles criem estratégias pedagógicas para incluir os estudantes dentro do fluxo de reuso, remix e criação/cocriação de REA em suas atividades educacionais, gerando assim, um maior acervo de material educacional contextualizado com as aulas, em processo ainda mais dinâmico e coletivo. E tudo isso, utilizando-se do processo de curadoria de recursos educacionais contribuindo no aprimoramento e qualidade dos recursos.

Desta forma, é possível concluir que a exploração da potencialidade de apropriação dos REAs remete a implicações de futuras pesquisas, visando construir alternativas viáveis na capacitação da formação de professores, ao modo de conduzir para um processo educacional que envolve professores e estudantes, num fluxo de coaprendizagem e cocriação do conhecimento.



PERCURSO

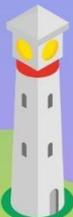
3

PONTO DE PARTIDA,

PONTO DE CHEGADA:

MOVIMENTO DE BUSCA DE UM PROPÓSITO MAIOR
DO SER EM FORMAÇÃO

Fazemos parte de algo maior, onde tudo é importante até a menor forma de vida.
Nós somos o planeta vivo, Sofia! Somos um grande barco
que navega à volta de um sol ardente no universo.
Mas cada um de nós também é um barco em si mesmo,
que atravessa a vida carregando genes. Quando levarmos a
carga até ao porto seguinte, não teremos vivido em vão.
- Jostein Gaarder



PERCURSO 3 - PONTO DE PARTIDA, PONTO DE CHEGADA: MOVIMENTO DE BUSCA DE UM PROPÓSITO MAIOR DO SER EM FORMAÇÃO

Fazemos parte de algo maior, onde tudo é importante até a menor forma de vida.
Nós somos o planeta vivo, Sofia! Somos um grande barco que navega à volta de
um sol ardente no universo.
Mas cada um de nós também é um barco em si mesmo, que atravessa a vida
carregando genes. Quando levamos a carga até ao porto seguinte, não
teremos vivido em vão.
– Jostein Gaarder

Nesse movimento que estamos fazendo de conhecer o mar aberto, olhamos assim o horizonte ao nosso redor e notamos que na natureza tudo se move, se altera, e se transforma. As paisagens se alternam, os climas se modificam, os ventos mudam de direção. E percebemos que na educação acontece o mesmo, principalmente, nesse movimento que estamos nos inserindo do conceito REA, em que optamos em colocar nossos materiais a disposição para que outras pessoas possam usar, adaptar, compartilhar, levando a outros lugares e contextos para ser novamente aprimorado.

Percebemos que o movimento de abertura, intrinsecamente nos leva a um propósito de cooperação e colaboração, em que todos podem contribuir com o conhecimento que está sendo criado. Concluimos que é nesse movimento construir juntos e aprender juntos que acreditamos, e que se move esta pesquisa. Com isso, podemos coaprender a navegar juntos, conhecer novas compreensões, em um fluxo de troca de saberes e conhecimentos, experiências e sentimentos, é nessa dinâmica de evoluir juntos, que vamos explorar os conhecimentos do próximo tópico.

3.1 DA CIÊNCIA ABERTA A EDUCAÇÃO ABERTA, DA APRENDIZAGEM À COAPRENDIZAGEM

3.1.1 Ciência Aberta

Neste tópico não temos a pretensão de responder o que é a Ciência Aberta? pois essa temática tem muita controversa no meio científico, levantando dúvidas e dividindo opiniões, e que exige um maior aprofundamento e esclarecimento, lembrando que a “forma como se faz Ciência modifica-se a cada instante em decorrência de rápidas transformações ocorridas na atualidade, advindas das tecnologias, e que remodelam os meios de comunicação” (SILVEIRA, et al., 2021, p.2). Portanto, o que queremos abordar para este estudo, são os elementos que

compõem a Ciência aberta e onde os REAs se encontram dentro do movimento de Ciência Aberta.

Em 2021 na 41ª sessão da Conferência Geral da UNESCO, onde a comissão deliberou pela adoção de um documento contendo uma série de recomendações para Ciência Aberta, que foi construído ao longo dos últimos anos, através de um processo de consultas regionalmente equilibrado, multissetorial, inclusivo e transparente, ao modo, de estabelecer um padrão internacional sobre a questão.

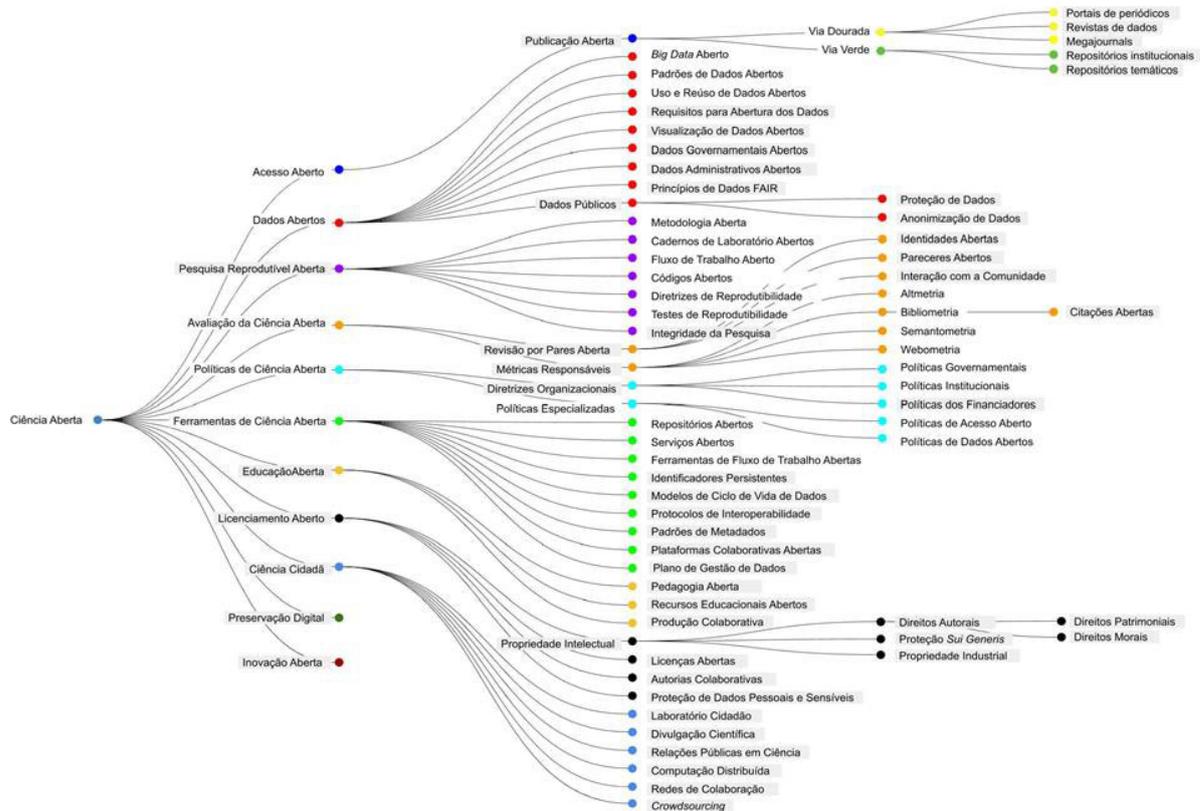
As recomendações definem valores e princípios compartilhados para a Ciência Aberta, além disso, identificar medidas concretas sobre Acesso Aberto e Dados Abertos, que devam constar também propostas para aproximar os cidadãos da Ciência e o compromisso para facilitar a produção e disseminação do conhecimento científico em todo o mundo (UNESCO, 2021). Com isso o documento visa avançar em uma visão abrangente e integrada da Ciência Aberta, estruturada em quatro quadros de ação:

- Conhecimento científico aberto,
- Infraestruturas de Ciência aberta,
- Engajamento aberto de atores sociais
- e Diálogo aberto com outros sistemas de conhecimento.

Mas para termos uma definição sobre a expressão "Ciência Aberta", buscamos o entendimento dos autores Nascimento e Albagli (2019), sendo que os mesmos realizaram uma revisão de literatura, ao modo de identificar os conceitos e práticas associados à expressão, sendo que, elas acreditam que a "Ciência Aberta é um movimento colaborativo e aberto, com foco no uso da tecnologia para o compartilhamento e acesso à pesquisa" (NASCIMENTO; ALBAGLI, 2019, p. 7).

Para termos uma visão do panorama geral da Ciência Aberta, ao modo de localizar os REA dentro desse movimento, utilizamos a Taxonomia da Ciência Aberta proposta pelos autores SILVEIRA, et al., (2021), com isso, podemos inferir que os REAs estão inseridos dentro da Educação Aberta, e estabelecendo relações de interdependência com as práticas da pedagogia aberta e da produção colaborativa.

Figura 05 – Taxonomia da Ciência Aberta



Fonte: (SILVEIRA, et al., 2021)

Para elucidar como os REAs podem contribuir no movimento em Ciência Aberta, a nível internacional, temos por exemplo o projeto ENGAGE¹⁹, podemos dizer que ele é um exemplo de uma prática de como o processo de coaprendizagem pode contribuir e transformar o ensino de Ciências. O projeto faz parte da agenda da UE Ciência na sociedade para promover mais Pesquisa e Inovação Responsável (RRI), e tem como objetivo promover a “Responsabilidade e Inovação na Pesquisa” via coaprendizagem e co-investigação.

O projeto ENGAGE é financiado pela comunidade Europeia, e patrocinado pela Rede Global de Educação Aberta, Open Educational Consortium (OEC), em 2017, o ENGAGE, foi o vencedor do prêmio OER & Project Awards for Open Education Excellence (ROSA, 2017).

O projeto ENGAGE, é coordenado pela pesquisadora Alessandra Okada, o mesmo é um portal de educação científica aberta, incluindo OER e MOOC em 10 idiomas para equipar os estudantes no processo de tomada de decisões usando a Ciência, se utilizando uma

¹⁹ KMI - An inspiring conference for the majority of science educators, (2022) disponível em: <https://kmi.open.ac.uk/news/18914>

metodologia que tem uma estrutura que promove 10 habilidades para o processo de investigação para Pesquisa e Inovação Responsável (RRI).

O ENGAGE é formado por uma comunidade internacional de professores de Ciências com mais de 18 mil membros interessados em Ciência tópica. segundo a coordenadora, o projeto visa promover a Ciência com e para a sociedade, e destaca que “este é exatamente o nosso objetivo: capacitar os alunos apoiados pelos professores a assumir um papel ativo e expressar suas opiniões e preocupações informadas sobre questões sociocientíficas relevantes para suas vidas e para a sociedade Okada (2017)”.

O ENGAGE fornece vários REAs em dez idiomas, para que os coaprendizes e professores, com atividades para desenvolver um conjunto de dez habilidades especializadas com as co-fontes de investimento, conforme podemos visualizar no quadro 10.

Quadro 10 – Habilidades especializadas

Elementos	Habilidades especializadas
1	Elaborar questões
2	interrogar questões
3	Examinar consequência
4	Estimar riscos
5	Analisar iniciativas
6	Elaborar síntese
7	Criticar questões
8	Justificar
9	Ética
10	Comunicar ideias

Fonte: Elaborado pelos autores

O projeto além de fornecer os recursos educacionais, disponibiliza para os professores, roteiros para viabilizar o debate argumentativo, com o propósito de oportunizar que cada estudante possa desenvolver sua capacidade de formar opiniões com justificativas mais elaboradas. O projeto utiliza uma abordagem de formação de educadores que consiste em três etapas: Uso de REA, Adaptação da Prática Pedagógica e Transformação do ensino aprendizagem, todas voltadas para a temática REA e a Ciência (ENGAGE, 2022).

Já no Brasil em termos de fomentar a Ciência Aberta, temos várias iniciativas desde a publicação do Livro Verde, que tem como principal objetivo “subsidiar a formulação de diretrizes institucionais para gestão e abertura de dados científicos e a implantação de boas práticas da Ciência Aberta na Fiocruz”, a obra foi fruto da pesquisa desenvolvida pelo Grupo de Trabalho em Ciência Aberta da Fiocruz (GTCA) (SANTOS, 2017).

Outro exemplo de iniciativa é o Portal da FIOCRUZ²⁰, onde são disponibilizadas uma diversidade de materiais e informações relacionados aos princípios da Ciência Aberta, bem como, cursos e vídeos sobre essa temática, relacionado com os REAs e Educação Aberta. Para a FIOCRUZ, a Ciência Aberta é um novo modo de fazer Ciência, sendo um movimento que propõe mudanças estruturais na forma como o conhecimento científico é produzido, reutilizado, organizado e compartilhado, e além disso, tudo isso vem sendo construído num processo coletivo, democrático e abrangente, ampliando os limites e possibilidade de abertura de dados para as pesquisas.

Já no contexto da web temos o Portal de Ciência Aberta²¹, que tem a finalidade de auxiliar os pesquisadores brasileiros, a página é organizada por um grupo de trabalho em Ciência Aberta, apoiado pela Rede pelo Conhecimento Livre (Open Knowledge Brasil), e tem a finalidade de discutir e promover o entendimento e a prática de processos abertos na Ciência, nas suas diversas tendências: Acesso aberto a publicações científicas, Dados científicos abertos, Instrumentos científicos abertos, Materiais científicos abertos, Processos de pesquisa abertos, Ciência cidadã, Educação aberta e recursos educacionais abertos, Avaliação e reconhecimento científicos abertos, Políticas de governo e mandatos institucionais de promoção à Ciência aberta e Inovação aberta na aplicação da Ciência. (PORTAL CIÊNCIA ABERTA). Além disso, o portal auxilia no processo de promover a Ciência Aberta fornecendo vários MANUAIS PARA A CIÊNCIA ABERTA ²².

²⁰ Portal da FIOCRUZ. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/ciencia-aberta>

²¹ PORTAL CIÊNCIA ABERTA Disponível em: https://pt.wikiversity.org/wiki/Portal:Ci%C3%Aancia_Aberta

²² MANUAIS PARA A CIÊNCIA ABERTA Disponível em: https://pt.wikiversity.org/wiki/Manual_para_Ci%C3%Aancia_Aberta

Quadro 11 – Lista dos manuais para Ciência aberta do portal

MANUAIS PARA A CIÊNCIA ABERTA						
	 open science	 open science	 open science	 open science	 open science	 open science
Manual para publicação aberta de pesquisas	Manual para dados de pesquisa abertos	Manual para instrumentos de pesquisa abertos	Manual para materiais de pesquisa abertos	Manual para pesquisa aberta	Manual para ciência cidadã	Manual para educação aberta

Fonte: Elaborado pelos autores.

No Brasil temos um Grupo de Trabalho em Ciência Aberta²³, representado por uma comunidade de pesquisadores brasileiros que capacitam e refletem sobre práticas acadêmicas abertas em suas variadas manifestações, o grupo compartilha ações de pesquisadores que estão optando por práticas científicas abertas, e apontam uma série de orientações e indicações de infra-estrutura, reconhecimento e políticas, para quem queira adotar essas práticas, para isto, reconhecem uma série de tendências abertas que impactam em cada aspecto do pesquisar, representadas no quadro 12,

Quadro 12 – Lista de tendências no processo de abertura

Segmentos	Indicadores
Publicações	acesso aberto, formatos inovadores, publicações evolutivas
Dados	padrões e repositórios abertos
Instrumentos	designs, hardware, software e facilities compartilhados
Materiais	bancos colaborativos de espécimes, tecidos, amostras, moléculas, objetos
Processos	cadernos abertos, wikipesquisas e colaboração massiva
Ciência cidadã	contribuição de recursos a cidadãos pesquisadores
Aprendizagem	educação aberta, recursos educacionais abertos
Inovação	incentivos pró-abundância, modelos de negócio abertos
Avaliação	revisão por pares aberta, métricas alternativas, dados sobre Ciência
Financiamento	mandatos, crowdfunding, planejamento aberto

Fonte: Elaborado pelos autores

²³ Grupo de Trabalho em Ciência Aberta. Disponível em: <https://www.cienciaaberta.net/>

A produção desse panorama internacional e nacional, teve como propósito evidenciar os desafios e as possibilidades que promove e provoca o movimento da Ciência Aberta em vários contextos e níveis. Sabendo que, uma educação que envolva uma aprendizagem baseada em um trabalho colaborativo em uma rede online, terá de estar atenta às novas abordagens pedagógicas com base na aprendizagem aberta ou na coaprendizagem, e principalmente ao uso amplo e criativo das tecnologias digitais interativas.

Em suma, há um movimento crescente no âmbito de promover a Ciência Aberta, e com isso, os REAs vão desempenhar um papel importante dentro do processo da coaprendizagem e da Educação Aberta.

3.1.2 Educação Aberta

A Educação Aberta (EA) vem ganhando força em todas as esferas da educação nos últimos anos, a EA com auxílio das tecnologias e o amplo acesso ao conhecimento de informações, principalmente através da web, vem tornando os materiais e recursos educacionais mais acessíveis, ampliando as oportunidades de aprendizagem.

O conceito de EA é muito amplo e permite várias interpretações. Conforme explica Okada (2007) a educação aberta está ligada com o conceito de abertura, e que, “cuja origem vem do inglês “openess”. Trata-se de uma filosofia educacional cujo objetivo é quebrar as barreiras que limitam o acesso à educação superior proporcionando maiores oportunidades de aprendizagem” (OKADA, 2007, p.1).

No entanto, a outras definições mais amplas, que podemos aproximar para termos uma melhor compreensão, para isso vamos utilizar a definição adotada atualmente pela Iniciativa Educação Aberta²⁴, e diz que EA é:

“Movimento histórico que busca atualizar princípios da educação progressista na cultura digital. Promove a equidade, a inclusão e a qualidade através de práticas pedagógicas abertas apoiadas na liberdade de criar, usar, combinar, alterar e redistribuir recursos educacionais de forma colaborativa. Incorpora tecnologias e formatos abertos, priorizando o software livre. Nesse contexto, prioriza a proteção dos direitos digitais incluindo o acesso à informação, a liberdade de expressão e o direito à privacidade” (FURTADO; AMIEL, 2019, p.8)

A Educação Aberta é considerada um modelo muito importante para promover a democratização da aprendizagem, oportunizando um ensino mais flexível e amplo para um

²⁴ Iniciativa Educação Aberta - Disponível em:<https://aberta.org.br/>

grande número de pessoas (OKADA, 2007). Portanto, a Educação Aberta não se trata apenas de pensar em sistemas e tecnologias, ela refere-se a uma perspectiva ética sobre o trabalho educacional, e além disso, para viabilizar a EA, é preciso promover o engajamento e o diálogo entre os setores públicos, privados e a sociedade civil, juntamente com o fomento de um movimento de partilha de conhecimento (FURTADO; AMIEL, 2019).

Hoje podemos observar EA um fluxo crescente de uso em movimentos de numerosos cursos “não formais em formatos alternativos (círculos de aprendizagem, grupos de interesse, mentoria online, dentre outros), bem como na crescente ofertas de cursos formais em modelos híbridos, por exemplo (FURTADO; AMIEL, 2019, p.9), bem como, a disseminação de plataformas educacionais, cursos disponíveis online (alguns gratuitos, outros abertos) e canais de vídeo.

Frente a isso, ainda temos muitos desafios pela frente, principalmente encontrar recursos didáticos de qualidade que sejam compatíveis com as práticas dos educadores ou para o contexto dos estudantes. Contudo, os REAs têm por objetivo fomentar a produção e disseminação de informações e conteúdo que podem ser adaptados e compartilhados com mais liberdade, além disso, os REAs são peça chave para promover e potencializar a aprendizagem aberta.

3.1.3 Explorando a pedagogia da Aprendizagem Aberta em vias da coaprendizagem

A filosofia de “aprendizagem aberta” está presente não somente nas instituições de ensino como Universidades e Escolas, ela está presente na web. Os principais aspectos que caracterizam a aprendizagem aberta segundo Okada (2007) “são amplo acesso à materiais e tecnologias, opções de escolha em relação aos conteúdos e metodologias, e grande abertura a diversos públicos em diferentes locais, culturas e contextos” (OKADA, 2007, p.2).

Para isso, vamos tomar como ponto de partida o entendimento sobre a pedagogia da educação aberta, como primeiro entendimento, sabemos que a mesma tem por principal finalidade promover a aprendizagem ativa. A pedagogia da aprendizagem aberta envolve inúmeras diferenças, que vão desde um estudante que está distante do professor, até um estudante que está pesquisando conteúdo ou informações na internet, ou simplesmente está lendo um livro. Para (LITTO; MATTAR, 2017, p.81) não importa “Se o material é texto, questionários online ou elementos audiovisuais, o aluno não deve ser um absorvedor passivo de informações, mas interagir ativamente com os recursos.

Dentro do processo de aprendizagem aberta, o participante deve conseguir “ouvir” o outro falando, essa comunicação pode ser dar por voz, vídeo ou outros materiais, esse processo deve reconhecer que o aprendizado é uma atividade social, e que pode ser aprimorado. E que pode envolver interações com outras pessoas, amigos, familiares, colegas de trabalho, bem como outros estudantes (LITTO; MATTAR, 2017)

Para que a uma aprendizagem aberta promova o devido efeito, implica em uma gestão também aberta das pessoas, através de uma abertura constante para o diálogo horizontal, o mais justo e honesto possível, e sem o uso de julgamentos prévios, além disso, respeitando as diferenças de cargos e funções, lembrando que antes de mais nada de manter o respeito por cada pessoa e sua individualidade (PLAPLER, 2022)

Segundo Plapler (2022) a gestão mais importante na construção de campos para promover uma aprendizagem aberta é a gestão da palavra. tendo em vista que, uma a pedagogia de aprendizagem aberta “não pode ser centrada na filosofia do ensinar, nem no professor, ou no antigo aluno, mas sim nas relações, entre estudantes, entre estudantes e adultos (tutores, educadores) e entre os próprios adultos” (PLAPLER, 2022, p. 1). Com o processo de aprendizagem centrado nas relações, o desafio é descentralizar as ações, cabe ao coletivo o papel de gerenciar a colaboração de cada participante, onde o processo de líder ou moderador é flutuante ou cambiante.

O processo de aprendizagem aberta pode ser expressado em atividades que envolvam a colaboração, ações essas que favorecem o processo de aprender juntos, em diferentes caminhos abertos que podem ser potencializados por meio dos REAs. Desse modo, Okada (2007) diz que, através da aprendizagem aberta os estudantes podem gerenciar seu próprio processo de aprendizagem através de escolhas:

Quadro 13 – Tipos de Escolhas

Segmentos	Tipos de Escolhas
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> – O que (material), – Quais recursos técnicos (tecnologia), – Onde (local),
Metodológico	<ul style="list-style-type: none"> – Qual sequência seguir (grade curricular), – Como (metodologia), – Como ser avaliado (sistema de avaliação).
Tempo	<ul style="list-style-type: none"> – Quando (tempo), – Quantas vezes interagir (frequência),

Pessoas	<ul style="list-style-type: none"> – Quem contatar (equipe pedagógica ou apoio técnico), – Com quem estudar (colegas),
----------------	--

Fonte: Os autores, adaptado de Okada, (2007).

Aprendizagem aberta é caracterizada por diversos aspectos, vai desde o amplo acesso à tecnologias e materiais, oportunizar a escolha em relação aos conteúdos e metodologias, e chegando a grandes aberturas a diversos públicos em diferentes culturas, locais e contextos (OKADA, 2007).

O movimento de aprendizagem aberta gera simultaneamente a coaprendizagem e a colaboração. Okada (2012) explica que o termo coaprendizagem foi inicialmente definido, em 1996, por Frank Smith no livro “Joining the Literacy Club”. A autora Okada (2012) descreve que este conceito descrito por Smith, serve para enfatizar a importância da mudança de papéis, tanto de professores que exerciam a função de distribuidores de conhecimento, quanto para os estudantes que eram recipientes, para serem “coaprendizes.

Em suma, nesse movimento os participantes assumem o papel de parceiros no processo aprendizagem, na compreensão, na construção de significados e na criação de conhecimento e materiais de forma coletiva.

Durante o processo de coaprendizagem, a atuação é direcionada para a interação centrada na aprendizagem, construindo uma “comunidade de prática” que se desenvolve pelo envolvimento dinâmico, participativo, colaborativo, promovendo uma construção coletiva do conhecimento. Este conceito ganhou força devido aos rápidos avanços da web, que segundo Okada (2013) permitiu a criação e troca de conteúdo gerado pelo usuário, compartilhamento de informações, a interoperabilidade, design centrado no usuário e socialização em rede. (OKADA, 2013, p. 167).

Estamos abordando o processo de coaprendizagem na educação aberta, por entender que esse processo promove a colaboração, cooperação e por fim, o processo de cocriação. Para isto, vamos observar os seus indicadores e os estilos de coaprendizagem, visto que, nos ajudará a entender os principais elementos que dinamizam a aprendizagem colaborativa e coletiva, na perspectiva das tecnologias digitais e no online, tão importante para a aprendizagem em rede.

Quadro 14 – Indicadores para a coaprendizagem

Estilos de aprendizagem	Estilos de uso do espaço virtual para a coaprendizagem	Indicadores para a coaprendizagem
Ativo	Estilo de uso participativo em rede	Gosta de participar. Realiza trabalhos em grupos online. Busca situações online. Participa em fóruns de discussão.
Reflexivo	Estilo de uso busca e pesquisa em rede	Gosta de pesquisar. Busca informação.
Teórico	Estilo de estruturação e planejamento em rede	Organiza e planifica a participação
Pragmático	Estilo de ação concreta e produção em rede.	Concretiza e produz a partir dos resultados da aprendizagem.

Fonte: Barros et al. (2012)

Para as autoras Okada; Barros (2012) os Indicadores dos estilos de coaprendizagem para uma prática educacional aberta, contribui como base para entendimento dos principais elementos envolvidos nos estilos de aprendizagem. Portanto, é importante o aprofundamento dos conceitos dos estilos de aprendizagens e o uso de tecnologias, para que, cada vez melhor conhecemos as características dos membros de cada coletividade, isso pode “constituir um forte impulso para a construção, divulgação e utilização do conhecimento útil, que responda às necessidades e aspirações das pessoas a quem se dirige “(BARROS; OKADA, KENSKI, 2012, p.17). Para Barros; Okada; Kenski (2012) os estilos de coaprendizagem podem,

... podem ser entendidos como os diversos modos de coaprender, ou seja, aprender em rede de forma colaborativa, interativa e participativa - revelam-se de forma mais ampla quando aparecem efetivamente no que chamamos de colaboração, nos diversos espaços de aprendizagem online. (BARROS; OKADA; KENSKI, 2012 p. 22).

Ao relacionarmos a aprendizagem em rede de forma colaborativa e aos estilos de aprendizagem dos sujeitos, temos que pensar como será constituirá o espaço de aprendizagem, assim, considerando a relevância dada à coaprendizagem, “parece ser adequado relacionar o estilo de aprendizagem de cada sujeito com o seu estilo de uso do espaço virtual “(BARROS; OKADA, 2012, p.17).

Quadro 15 - Estilos de uso do espaço virtual para a coaprendizagem

Estilos de uso do espaço virtual para a coaprendizagem	Reflexões para a coaprendizagem
Estilo de uso participativo em rede	<ul style="list-style-type: none"> - Principal característica aprendizagem colaborativa; - Principal fator motivador de competências para a aprendizagem colaborativa é a participação; - Necessita de metodologias e materiais que priorizem o contato com grupos online. Estimular este estilo de uso do virtual é essencial para facilitar um estilo colaborativo para aprendizagem. Isso pode ser realizado mediante exercícios e atividades, além de materiais, que facilitem ações contemplando as características mencionadas.
Estilo de uso de busca e pesquisa em rede	<ul style="list-style-type: none"> - Elemento central para a aprendizagem a necessidade de fazer pesquisa online e buscar informações de todos os tipos e formatos. - Aprender a buscar informação e geri-la é uma capacidade muito importante para um processo colaborativo. O apoio para a coaprendizagem está exatamente na busca da informação, ela fornece conteúdos e informações e, com isso, a colaboração pode ser mais efetiva e ativa.
Estilo de estruturação e planejamento em rede	<ul style="list-style-type: none"> - Elemento central desenvolver atividades que valorizem os aplicativos para elaborar conteúdos e atividades de planejamento. - Estruturar ações e gerir processos, aumenta a ação de trabalhos e aprendizagens colaborativas, na medida em que se apresentam opções e propostas. Este estilo potencializa a coaprendizagem na organização e no planejamento de participações e os resultados disso para a própria aprendizagem.
Estilo de ação concreta e produção em rede	<ul style="list-style-type: none"> - Elemento central consiste em utilizar o espaço virtual como um espaço de ação e produção. Assim, estimula a aprendizagem colaborativa na medida em que concretiza os resultados de aprendizagem, produz e apresenta algo concreto numa perspectiva de produção.

Fonte: adaptado de (OKADA; BARROS, 2013; BARROS; OKADA; KENSKI, 2012), Grifos autores

Conforme quadro apresentado no quadro 15, podemos observar que cada um dos estilos de uso do espaço virtual possui características muito próprias para o uso na perspectiva da aprendizagem em rede. A autora Okada (2011) entende que o espaço virtual possibilita outros modos de aprendizagem, que diferem das formas de aprendizagem do modo de ensino presencial, e aponta que os “estilos de aprendizagem visualizados no espaço virtual têm características perfeitamente identificáveis” (OKADA, 2011, p. 11).

No entanto, são vários os desafios para uma aprendizagem aberta colaborativa online na educação. Para isso, temos que investir esforços para construir uma equipe pedagógica que esteja alinhada com práticas educacionais que atendam os conceitos de uma educação colaborativa e aberta, tendo o entendimento que “as práticas pedagógicas com base na

Aprendizagem Colaborativa Aberta diferenciam-se muito daquelas ainda centradas no Ensino Tradicional Fechado” (OKADA, 2011, p. 11). Para isso, Okada (2011) diz que:

A equipe pedagógica precisa oferecer oportunidades para construção coletiva, abertura para interação social, suporte para uso de novas tecnologias, software aberto e ações que possam guiar os aprendizes no processo de produções colaborativas visando acesso e conhecimento aberto. Isso implica em compreender os diversos tipos de licença para estar ciente das formas de reutilização e reconstrução de conteúdos. (OKADA, 2011, p. 11)

Com isso concluímos que, para que haja uma potencialidade no processo de coaprendizagem, temos que investir em uma boa equipe pedagógica, que planeje suas ações para um melhor aproveitamento do espaço virtual, para que promova um cenário de maior autonomia para os coaprendizes, além disso, potencializar a criação de uma comunidade de prática que esteja alinhada com o movimento de aprender coletivamente.

Abordamos nesse ponto da pesquisa o conceito de Coaprendizagem por considerarmos que o movimento de usar e cocriar REA, em rede de formação de professores no ensino de Ciências, envolve o processo de investigar e refletir juntos, ou seja de aprender e de criar de forma coletiva, colaborativa e dialógica, envolvendo a interação e a participação, para promover assim uma grande rede de conhecimento, experiências e trocas de saberes.

Segundo Okada (2011) essas práticas utilizando os REAs e tecnologias abertas via web, objetivando ampliar o acesso aberto, “possibilitam que os aprendizes possam ampliar suas redes de interações com outros aprendizes, pesquisadores, educadores e profissionais” (OKADA, 2011, p. 11).

3.1.4 Educação online e os espaços de coaprendizagem em redes colaborativas

Na atuação de uma educação online, um ponto importante a ser observado, é o uso do espaço virtual, por isso, buscar entendimento ou compreensão das principais características desse ambiente educacional, nos ajudará na construção de reflexões para a construção de ações didáticas-pedagógicas que estarão presentes no framework.

Para isto utilizamos como base a autora Barros (2014) que se utilizou de estudos e referenciais da teoria dos estilos de aprendizagem, e de referenciais desenvolvidos dos estilos de uso do espaço virtual com base nas características da colaboração, para assim, identificar os principais elementos que propõe, facilitam ou motivam o processo de coaprendizagem.

Através desse estudo dos estilos de uso do espaço virtual e suas características, podemos construir reflexões para uma perspectiva de aprendizagem em rede, e pode ser entendido melhor no quadro a seguir,

Quadro 16 - Indicadores para a coaprendizagem e estilos de coaprendizagem

Estilos de uso do espaço virtual para a coaprendizagem	Indicadores para a coaprendizagem	Estilos de coaprendizagem
Participativo em rede	Gosta de participar. Realiza trabalhos em grupos online. Busca situações online. Participa em fóruns de discussão.	Participativo em rede- atua como motivador para ampliar a participação do coletivo para coaprender
Busca e pesquisa em rede	Gosta de pesquisar. Busca informação.	Busca e pesquisa em rede - atua na busca de informação e conhecimento online para coaprender.
Estruturação e planejamento em rede	Organiza e planifica a participação.	Estruturação e planejamento em rede - atua na organização dos conteúdos e na hierarquização dos mesmos para coaprender.
Ação concreta e produção em rede	Concretiza e produz a partir dos resultados da aprendizagem.	Ação concreta e produção em rede - atua de forma concreta e na elaboração de produtos resultados do processo de coaprender.

Fonte: Barros (2014)

Entendemos que dentro do espaço virtual, o coaprendiz em rede, atua de forma mais participativa e proativa, auxiliando no desenvolvimento e na estruturação das ações do coletivo, além disso, o coaprendiz tem uma maior autonomia dentro do processo educacional gerindo seus movimentos de aprendizagem.

Outro aspecto importante para desenvolver a educação online é promover a coaprendizagem em rede de colaboração, para isso temos que compreender os principais elementos e características que estão presentes nesse movimento colaborativo online, para isto, Barros (2014) elaborou um quadro síntese, que sintetiza algumas ações e atitudes do ser colaborativo que contribuem no processo de aprendizagem, como podemos observar quadro 17 a seguir:

Quadro 17 - Colaboração: características e elementos

Ser colaborativo é:	Ser colaborativo ajuda no processo de aprendizagem porque:	Atitudes para ser colaborativo
Realizar uma ação em prol	Respeita opiniões.	Saber reflexionar e

do objetivo comum.		respeitar os diferentes pontos de vista
Realizar trabalho em conjunto aceitando as diferenças e os tempos de cada um para alcançar o objetivo ser estabelecido pelo grupo	Assume vários papéis quando colabora.	Ser flexível
Interagir e possibilitar a interação	É uma atividade social	Ser simpático
Aprender com os outros	A colaboração é uma forma de interação	Ser paciente
Gostar de partilhar seus conhecimentos	Se aprende de forma significativa	Ser assertivo
Construir conhecimento em conjunto com os pares e estabelecer uma rede	A dúvida de um pode ser a solução pra o problema de outro	Ser comunicativo
		Saber utilizar os recursos das TIC

Fonte: Barros (2014)

Por isso, um dos principais pontos de ação dentro do contexto da educação online e propiciar oportunidade onde ocorra movimentos de trocas, seja de informação, conteúdos ou experiências pessoais e profissionais entre os participantes, segundo os autores Torres; Alcantara; Irala (2004) a “aprendizagem Colaborativa é uma estratégia de ensino que encoraja a participação do estudante no processo de aprendizagem e que faz da aprendizagem um processo ativo e efetivo” (TORRES ; ALCANTARA; IRALA, 2004, p.3). Os pesquisadores ainda apontam que,

É fundamental para o sucesso de uma proposta de aprendizagem colaborativa que todas as atividades sejam planejadas de modo a provocar rupturas, a desafiar os educandos, levando-os a formar uma comunidade de aprendizagem coesiva e reflexiva, cujos membros trabalhem para alcançar objetivos comuns enquanto respeitam a diversidade de ideias, valores, crenças e estilos de vida. (TORRES; ALCANTARA; IRALA, 2004, p.3)

Como podemos observar até aqui a educação online atua essencialmente em um formato colaborativo, onde cada aprendiz tem um papel importante no contexto da rede ou comunidade de prática no qual está inserido, mas para que ele seja participativo, temos que proporcionar ações pedagógicas que promova diálogos e reflexões, ações essas que sejam coerentes com esse formato online, principalmente com uso de ferramentas e recursos tecnológicos atualizados e contextualizados.

Em particular a educação online vive esse processo de que aprendemos conectados uns com os outros, ou podemos dizer que, coaprendemos em uma rede de colaboração, segundo os autores Santos; Silva; (2009) a educação online “oferece disposições técnicas que contemplam a expressão de fundamentos essenciais da educação como diálogo, compartilhamento de informações e de opiniões, participação, autoria criativa e colaborativa” (SANTOS; SILVA, 2009, p. 273).

O modo de operar em um processo de coaprendizagem aberta em rede com uso das tecnologias digitais, traz uma evolução para as práticas de ensino, além do mais, se utilizamos em nossas atividades recursos educacionais que proporcionem o processo de construção ou cocriação de forma colaborativa e coletiva, no caso podemos perceber uma diferença muito clara entre o ensino tradicional fechado e o processo de aprendizagem aberta ou coaprendizagem aberta com REA, essa diferença pode ser percebida no Quadro 18.

Quadro 18 - Evolução do ensino tradicional à coaprendizagem aberta com REA

	Ensino Tradicional Fechado	Coaprendizagem Aberta com REA
Contexto	Desconectado do processo de aprendizagem.	Aprendizagem aberta com situações contextualizadas no mundo real e interdisciplinar.
Conteúdo	Programa curricular impresso, livro texto, leitura complementar.	Rede web, múltiplos formatos, materiais em vários canais, grande diversificação, variedade de interfaces digitais.
Status do conteúdo	Material educacional prescrito e preestabelecido pelo currículo.	Conteúdo flexível selecionado e compartilhado dentro de contextos específicos de aprendizagem.
Acesso	Restrito, registro e autenticação.	Acesso aberto, coletivo ou individual.
Design Educacional	Produção externa, montagem, publicação, distribuição em massa.	Criação colaborativa, compartilhamento, reutilização, aprimoramento coletivo e acesso aberto.
Papel do Educador	Instrutor, detentor do conhecimento.	Facilitador da aprendizagem, mentor, gestor do contexto de aprendizagem aberta.
Papel do Aprendiz	Receptor e reproduzidor do conhecimento.	Agente ativo, social, colaborativo, co-autor e co-gestor do seu próprio processo de aprendizagem.
Autoria	Poucos profissionais autores.	Diversos autores, incluindo profissionais, e múltiplos co-autores educadores e aprendizes.
Copyright	Rígido, direitos reservados, materiais institucionais.	Licenças Abertas (exemplo: creative Commons).
Recursos Educacionais	Unidades estatísticas, baixa granularidade, pouca atualização.	Alta granularidade, diversidade, variedade, atualização frequente, busca e compartilhamento automático.

Tecnologias	Tecnologias desktop, e aplicações eletrônicas individuais.	Wikis, Weblogs, Rede Sociais, RSS feeds, peer-to-peer content bookmark sharing, social networking
Avaliação	Por disciplina e realizados por especialistas da área.	Realizado por comunidades de prática, aprendizes e educadores.

Fonte: adaptado de (ROSA, 2017; OKADA et al., 2014).

Como podemos observar, o uso de REA no contexto da educação online se torna muito potente, principalmente por ter os princípios básicos do processo de colaboração, onde também, podem ser executados os processos de aprimoramento e criatividade coletiva em formatos diversificados com conteúdos flexíveis que podem ser selecionados e compartilhado dentro de contextos específicos de aprendizagem.

Acreditamos nesse potencial transformador da educação online, que se opera no processo de coaprendizagem, onde aprendemos conectados uns com os outros, envolvendo troca de saberes e práticas. Segundo Okada (2007) no contexto de uma comunidade colaborativa de aprendizagem “é essencial um ambiente participativo onde todos se sintam à vontade para construir conhecimentos em conjunto” (OKADA, 2007, p. 7).

E por fim, destacamos que é nesse contexto de educação online e aberta que estamos desenvolvendo todo o movimento didático-pedagógico desta pesquisa. Para dar continuidade em nossa navegação, no próximo tópico vamos abordar o processo de curadoria educacional de REA, destacando que suas potencialidades visam auxiliar o processo de coaprendizagem e cocriação no processo formativo com a temática REA.

3.2 PARTINDO DA CURADORIA EDUCACIONAL DIGITAL PARA AVISTAR A CURADORIA EDUCACIONAL DE REA

A inspiração para a criação desta seção dentro do contexto da pesquisa partiu do momento atípico que vivemos em nossas vidas de educadores, pois, percebemos que durante os momentos mais intensos da pandemia houve uma busca e produção massiva de material didático por parte dos professores, de modo a atender as demandas das aulas que estavam acontecendo no formato remoto e em modo emergencial. Frente a esse atual desafio, em que os educadores terão de gerenciar, organizar e classificar todo ou parte desse material produzido para utilização no retorno ao ensino presencial, surge um questionamento: Qual o novo papel do professor nesse contexto pós-pandêmico?

O termo “curadoria” vem da área do conhecimento relacionada à museologia, mas nos dias atuais, a mesma serve a diversas áreas do conhecimento, pois a tarefa central do curador é daquele que protege, cuida, amplia e que ainda é capaz de colocar à disposição de todos (CORTELLA; DIMESTEIN, 2015). Por isso, em termos de curadoria educacional, tem-se de dar um passo além, pois, para a construção do papel do docente no contexto da educação online diante do cenário imposto pela pandemia, e principalmente com o avanço vertiginoso das TDIC, na qual, tem-se um cenário de imersão em inúmeros meios de difusão acelerada de informações e conteúdos, será de suma importância saber o que está sendo consumido e compartilhado em relação ao conteúdo educacional.

Portanto, em termos de curadoria educacional, tem-se de dar um passo além, pois, para a construção do papel do docente em um contexto de educação online diante do cenário que vem impactado com o avanço vertiginoso das TDICs, e com a difusão acelerada de conteúdos e informações, será de suma importância saber o que está sendo consumido e compartilhado em relação ao conteúdo educacional. De acordo com Pimentel e Carvalho (2020), diante da "abundância de conteúdos disponíveis online" relacionados às aulas, os professores têm a possibilidade de atuar como curadores.

Quando se discute curadoria na educação, é possível observar algumas terminologias a respeito da curadoria educacional digital, tais como: curadoria educacional, curadoria digital, curadoria de conteúdo online, curadoria recursos educacionais digitais, curadoria de material didático na era digital e curadoria de REA (GUTERRES et al., 2020, SIZANOSKY; SANTOS; 2019, RODRIGUES, 2022, LITTO; MATTAR, 2017, MACHADO et al., 2017). Com base nesse estudo, assumimos que os professores podem desempenhar o papel de curador educacional de recursos educacionais abertos (REA) para a construção de atividades educacionais no ensino de Ciências.

A curadoria educacional na prática significa cuidar e zelar pela qualidade e confiabilidade dos conteúdos, sendo um processo que envolve triagem, avaliação e organização. Conforme pesquisa realizada por Rodrigues (2022), a lógica da curadoria educacional costuma funcionar através de seis etapas. Como processo criativo desta pesquisa, elaborou-se uma estrutura síntese, representada na Figura 6, para demonstrar as seis etapas do processo de curadoria educacional de REA. Para isso, utilizou-se como fonte de inspiração o estudo de Rodrigues (2022), referenciados pelas diretrizes descritas no guia da UNESCO, 2020 (HUANG et al., 2020).

Figura 06 – Estrutura das etapas para curadoria educacional de REA



Fonte: Elaborado pelos autores e pelo grupo de Pesquisa TECOM, com base na pesquisa realizada.

A estrutura representada na Figura 06 teve como finalidade elencar as principais fases a serem observadas e implementadas pelos educadores curadores de REA durante a construção das atividades. Neste processo o educador curador desempenhou o papel de mediador de recursos educacionais já pesquisados cujas fontes já foram verificadas por pares. Em suma, após assumir o papel de curador, deve-se verificar quais estratégias de reuso e compartilhamento são possíveis de adotar.

Para isso, apontamos que os benefícios da curadoria para o aprendizado, contribui para um ensino mais personalizado, pois a curadoria pode atender às necessidades individuais dos estudantes e abordar conteúdos mais abrangentes e complexos que são escolhidos pelos professores. Além disso, pode contribuir no aumento do engajamento, pois os recursos escolhidos se tornam mais relevantes e interessantes podendo estimular o interesse dos alunos. Com essa ação podemos ter um ganho de eficiência no processo de ensino, pois a curadoria ajuda os professores a otimizar seu tempo e focar no planejamento das aulas, com

isso, a construção de conhecimento fica mais organizada estrategicamente, e os recursos promovem uma compreensão mais profunda dos temas estudados.

Podemos notar que temos uma diferença entre curadoria e simplesmente compartilhar recursos, pois seguindo as fases da curadoria REA, temos uma preocupação com os critérios de seleção para escolha dos recursos, elencando uma confiabilidade e confiança ao público-alvo. Além disso, temos uma organização e categorização para classificar os recursos de forma lógica e acessível para o coletivo de estudantes. Destacamos assim a importância da curadoria em um cenário educacional com grande volume de recursos, pois a mesma visa garantir uma pertinência e uma aderência dos conteúdos abordados nas atividades.

Frente a esse atual desafio, em que os educadores terão de gerenciar, organizar e classificar todo ou parte desses recursos educacionais produzidos na web, e que será utilizado em suas aulas, podemos dizer que surge um novo papel do professor nesse contexto? Que será de um professor curador educacional de REA. Além disso, acreditamos que para uma melhor atuação do processo de curadoria de REA, é importante o uso de ferramentas, aplicativos, softwares e tecnologias digitais condizentes com o tipo de REA a ser explorado nas atividades educacionais.

Ainda que o uso de plataformas e repositórios de REA já pré-selecionados contribui para uma melhor escolha dos recursos educacionais, pode-se criar uma lista de bibliotecas digitais de REA, com recursos educacionais de qualidade e com uma atualização contínua. Ter também um ambiente de curadoria colaborativa para auxiliar a seleção e organização dos recursos e o compartilhamento deles seria de suma importância para o desempenho das atividades. Todo esse movimento ganha uma amplitude ainda maior quando envolvemos os estudantes e educadores na utilização, adaptação, remix e cocriação desses recursos durante as atividades nas aulas.

Destacamos que o objetivo de construir esta estrutura de curadoria, foi para suporte na elaboração de entendimentos mais sintetizados para auxiliar os educadores durante as atividades, e também contribuiu nos futuros módulos que vão compor as dimensões do framework conceitual que estamos desenvolvendo nesta pesquisa. E para dar continuidade em nossa navegação, no próximo capítulo vamos abordar os procedimentos metodológicos e vamos apresentar o mar empírico da pesquisa, e suas primeiras e principais compreensões.

4

PERCURSO

A BÚSSOLA E O LEME

“Eu acredito na intuição e na inspiração. A imaginação é mais importante que o conhecimento. O conhecimento é limitado, enquanto a imaginação abraça o mundo inteiro, estimulando o progresso, dando à luz à evolução. Ela é, rigorosamente falando, um fator real na pesquisa científica.”

— Albert Einstein



PERCURSO 4 - A BÚSSOLA E O LEME

“Eu acredito na intuição e na inspiração. A imaginação é mais importante que o conhecimento. O conhecimento é limitado, enquanto a imaginação abraça o mundo inteiro, estimulando o progresso, dando à luz à evolução. Ela é, rigorosamente falando, um fator real na pesquisa científica.”

— Albert Einstein

Neste percurso apresentamos a metodologia e desenvolvimento da pesquisa, acreditamos que esses dois elementos sejam os principais itens para uma navegação, pois um indica a rota enquanto o outro auxilia no percurso. Quando não aprendemos a manusear muito bem eles, passamos por vários desafios durante o percurso, mas quando adquirimos a experiência através do conhecimento com a prática, todos os problemas e desafios mudam de cenário durante o percurso, assim concluímos, que os ventos são sempre favoráveis, quando temos a direção e o sentido.

Além disso, nesse mesmo sentido, quando na epígrafe o Mestre tem a seguinte fala para com os discípulos: “faze-te ao mar alto, e lançai as vossas redes para pescar”, Ele está indicando um movimento de mudança para executar uma nova ação de pesca, direcionando os aprendizes para retornar ao mar alto, onde os mesmos nada haviam pescado. Essa retomada ao mar, agora com nova orientação, sirva para refletirmos que podemos refazer nossas ações, e retirar delas novas experiências.

Acredito que é no mar alto de nossas experiências, onde em muitas das vezes os ventos não são favoráveis e as adversidades do tempo nos colocam desafios colocando a prova nossas habilidades e conhecimentos, é que conseguimos fazer as nossas melhores pescas.

Com isso, durante o percurso deste capítulo vamos nos deslocar com senso de direção, para alcançar um dos objetivos desta navegação, que é compreender quais os principais elementos e características que emergiram durante o processo de apropriação e cocriação dos REAs pela comunidade de formação com professores no ensino de Ciências. Para isso, vamos aproveitar ao máximo essa troca de conhecimentos e saberes, de vivências e experiências, ao modo de viajar e regressar em segurança nos movimentos futuros desta pesquisa.

Queremos ao longo deste percurso, observar detalhadamente o contexto da pesquisa e o cenário educacional da disciplina IOEC, ao modo de elencar os elementos e compreensões para responder à questão de pesquisa e os seus objetivos. Para isso, realizaremos uma investigação mais detalhada do mar empírico, para observar os principais elementos que

emergem para articularmos com os estudos que já realizamos sobre temática REA no ensino de Ciência.

4 - ABORDAGEM METODOLÓGICA E DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA NA PERSPECTIVA DIALÓGICA DA PESQUISA-FORMAÇÃO

Esta pesquisa, é de cunho qualitativo e de caráter exploratório, visando a compreensão do objeto de estudo e seu contexto, e se caracteriza como pesquisa exploratória, que segundo Gil (2002) "tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema investigado, ao modo de torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses" (GIL, 2002, p.41). Além disso, trata-se de uma pesquisa na perspectiva na pesquisa-formação (HECKLER, 2014, 2018) e (SANTOS, 2014) tendo como base fenomenológica hermenêutica (BICUDO, 2011, 2020).

Nesta tese assumimos a pesquisa-formação, que segue a linha da pesquisa-ação, em que o pesquisador está inserido no seu campo de pesquisa. Com isso, nesse fluxo de pesquisa o professor/pesquisador ao mesmo tempo analisa e reflete sobre o contexto e a sua própria prática (HECKLER, 2014).

4.1 PESQUISA-FORMAÇÃO, METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

Para este estudo que está situado no campo qualitativo, utilizamos para a construção do percurso metodológico a pesquisa-formação, onde o processo de reflexão da pesquisa acontece sobre/na prática de formação de professores no ensino de Ciências. Destacamos que a disciplina IOEC é o fruto da idealização e da cocriação de vários autores (professores) ao longo dos anos. E que o professor/pesquisador desta pesquisa se torna corresponsável na oferta do ano 2021, ao modo, que o mesmo faz parte do planejamento, e principalmente por trazer o conceito dos REA para a ementa da disciplina.

Portanto o "Mar empírico" desta pesquisa foi constituído no segundo semestre de 2021, na disciplina de Indagação Online na Experimentação em Ciências, onde foram produzidos registros das ações, tanto individual como coletivas. Esses registros ficaram armazenadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle, caracterizamos como dispositivos de pesquisa, emergentes da disciplina IOEC.

Além disso, optamos pelo método da pesquisa-formação, inspirado nas abordagens de pesquisa-ação em Gordon Wells (1999) e do conceito de formação abordado nos trabalhos de Freire (1996), Nóvoa (2004), e pesquisa-formação em Heckler (2014) e Santos (2014). Como

perspectiva para as nossas experiências de educação online e na prática de coaprendizagem, buscamos inspirações no desenvolvimento desta pesquisa em contextos de uma educação online e aberta com Okada (2007); OKADA, A. et al., (2012) e Silva (2010).

Já contexto do Mar empírico da pesquisa, aconteceu em um formato totalmente online, tendo como cenário principal o Ambiente Virtual de Aprendizagem, sendo nosso objeto de investigação, local que consideramos sendo o nosso espaço principal de formação, onde os participantes estabeleceram suas relações de interação e trocas de experiências. Nesse sentido, explica Santos (2014) o “objeto não pode ser analisado por um método construído a priori, em que o pesquisador não se implica com os sujeitos e muito menos com o objeto de estudo “(SANTOS, 2014, p. 102).

Com isso, o professor/pesquisador desta pesquisa, também estabelece o movimento de co-participação, com o objeto (espaço de formação) e seus participantes durante todo o desenvolvimento da disciplina ao longo do semestre. Dessa forma, o espaço formativo ganha um olhar mais atento, segundo Heckler (2014) “o sujeito em formação passa a teorizar a prática profissional em um movimento de teoria e prática não dissociadas do meio acadêmico e escolar” (HECKLER, 2014, p.34).

Acreditamos que o contexto educacional desta pesquisa tem suas potencialidades de estudo fundamentadas na pesquisa-formação, e por isso, enquanto objeto de investigação mereceu um olhar mais atento sobre se contexto histórico, desenho didático e seu cenário educacional atual a luz do diagrama RDA, e para isto, vamos investigar esses elementos mais detalhadamente nos tópicos futuros deste percurso.

Mas retornando ao processo formativo de professores em rede, ao qual se concretizou a construção colaborativa e coletiva do conhecimento dentro do processo formativo da disciplina, podemos notar que o desenvolvimento da formação aconteceu de modo recíproco nas compreensões e trocas de experiências entre os indivíduos e entre os grupos, onde todos tinham oportunidade de falar, colocando suas ideias e contribuições para enriquecer tanto a formação profissional, como o aprimoramento da cocriação dos REAs.

Uma vez que reconhecemos que a formação é um processo dialógico e coletivo entre os sujeitos-professores/pesquisadores e os sujeitos-aprendentes, podemos concordar que “ninguém forma ninguém e que pertence a cada um transformar em formação os conhecimentos que adquire ou as relações que estabelece; recordam-nos a necessidade de

prudência, que nos convida à modéstia, mas também a uma exigência cada vez maior na concepção dos dispositivos de formação” (NÓVOA, 2004, p.15).

Dessa forma, o processo de formação foi realizado em conjunto, onde somos responsáveis por ensinar e ainda mais responsáveis por aprender, que segundo Freire (1996) “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 1996, p.13).

Temos que a partir desse movimento de ensinar e aprender, ampliar o nosso processo de formação, para o processo de aprender com as experiências do outro. Com isso, reforça em nós uma necessidade em percebermos e repensarmos numa formação que parte da realidade, da vivência e das experiências docentes, que acontecem entres os seres participantes durante o processo formativo. Conforme (SANTOS, 2014, p.92) “a formação pessoal e a história de vida são fontes fundamentais na edificação dos saberes da docência”.

A pesquisa-formação faz com que o participante viva a experiência, ele vai se construindo e se constituindo em meio a ela, e fazendo parte dela. Com isso, temos a concepção de olhar o fenômeno do lado de dentro, e não do lado de fora dele. Com isso, a pesquisa-formação, abre novos horizontes para mudarmos nossas práticas, bem como, os sujeitos em formação, assim, “a pessoa é, simultaneamente, objeto e sujeito da formação” (NÓVOA, 2004, p.15).

Além disso, entendemos que os processos formativos em contextos de pesquisa-formação, acontecem por meio de uma formação que resulta na reflexão de si e da sua atuação com os demais participantes, criando assim, uma tomada de consciência, que vai a partir daí, visualizar e identificar, novas possibilidades de transformação envolvendo a criatividade e a inovação pedagógica.

Acreditamos nas potencialidades da pesquisa-formação, por ser uma metodologia que faz com que o professor/pesquisador execute um processo de auto reflexão da sua prática pedagógica, e ainda, implica também no processo dialógico e de horizontalidade nas trocas entre os participantes durante o processo formativo, assim, aprendemos todos juntos em um processo coletivo e colaborativo de formação, não havendo uma hierarquia de saberes, mas uma troca mútua de experiências entre os participantes, contribuindo com maior êxito na construção da sua formação pedagógica. Esse movimento de refletir sobre seu fazer, e as relações de compartilhamento de saber provocados pela pesquisa-formação, são os principais fatores que motivam e inspiram as próximas etapas desta pesquisa.

4.1.1 - Questão e objetivos da pesquisa

Tendo em vista as considerações discutidas na introdução e problematização desta pesquisa, esta tese está alinhada como uma pesquisa baseada na metodologia de pesquisa-formação, de natureza qualitativa, cuja a pergunta norteadora de pesquisa é:

Que princípios emergem do processo de coaprendizagem e cocriação em uma comunidade de indagação online com professores ao debaterem/praticarem a Experimentação em Ciências pautado em REA?

Desse modo, esta tese tem como objetivo geral: Elaborar um framework conceitual que tem por objetivo auxiliar o processo apropriação e cocriação de REA na/para a formação com professores de Ciências, destacando os principais elementos de um ecossistema educacional para promover o processo de coaprendizagem, tendo como foco a Experimentação em Ciências na Indagação Online.

Para dar continuidade no encaminhamento da pesquisa, temos os seguintes objetivos específicos:

- Investigar pesquisas que abordem o processo de criação de estruturas pedagógicas de trabalho que se utilizam dos REAs no ensino de Ciências, referente ao campo da formação com professores, bem como, um estudo documental bibliográfico de produções, ao modo de observar neste conjunto de dados, os principais fatores abordados que promovem e facilitam o processo de apropriação e de cocriação dos REAs.

- compreender quais os principais elementos e características que emergiram durante o processo de apropriação e cocriação dos REAs na/pela comunidade de formação com professores no ensino de Ciências;

- compreender os conceitos do framework conceitual, ao modo de produzir conhecimento, que serviram de base substancial para a construção da proposta para esta pesquisa.

- Elabora a proposta do Framework conceitual relacionada à coaprendizagem em rede, tendo em vista a apropriação/cocriação dos REAs na/para formação com professores no ensino de Ciências na experimentação online.

Para responder à questão de pesquisa e cumprir os objetivos de pesquisas, apresentamos anteriormente no estado do conhecimento algumas das pesquisas já realizadas

sobre a temática da tese. A mesma teve como intuito mostrar a relevância do tema, na perspectiva dos pesquisadores já citados.

Com base nesse estudo, vimos a abertura de novos horizontes para serem explorados, criando assim um ponto de partida, e de oportunidade para novos estudos que abordassem outros aspectos que ainda não foram explorados ou que necessitam serem investigados mais detalhadamente, revelando novas implicações e facetas do fenômeno, pois temos que levar em conta a evolução das tecnologias digitais e educacionais, da informação e comunicação e do próprio movimento REA.

Para isso, nos próximos movimentos da pesquisa, vamos nos aprofundar no mar empírico, ao modo de compreender os fenômenos educacionais que emergiram ao serem analisados, e destacamos que a produção dos dados da análise nos auxiliou na construção de substrato teórico e discursivo na produção do framework conceitual.

Para isto, para a contribuição para a elaboração do framework conceitual, foram analisadas as narrativas que continham o relato dos participantes, com seus sentimentos, percepções e reflexões produzidas na vivência formativa na Disciplina IOEC, e que esses dados estão arquivados no Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA. Foram analisando, também, documentos e bibliografias que tratam sobre processos de ensino e aprendizagem que utilizam a temática REA, e pesquisamos também os elementos ou componentes para desenvolvimento do framework conceitual.

Para compreender melhor o mar empírico da pesquisa, vamos observar mais detalhadamente os elementos e a estrutura da disciplina IOEC. Lembrando que a mesa foi um elemento central, em que a comunidade formativa contribuiu significativamente para o contexto do processo de análise e para a construção do framework conceitual, e para isso vamos fazer uma exploração deste mar empírico em três momentos distintos, sendo eles: No momento (I) abordamos uma descrição geral da disciplina e sua constituição histórica.

Já no momento (II) abordamos aqui o pensar sobre o planejamento da disciplina, destacando assim: desenho didático da disciplina, número de encontros, as temáticas dos encontros e por fim, apresentamos as características do cenário educacional da disciplina e seus dispositivos de pesquisa-formação e construímos um olhar mais detalhado sobre os objetivos de aprendizagem dos módulos da disciplina, demonstrando as intencionalidades pedagógicas do processo formativo.

E por fim, no momento (III) apresentamos o detalhamento fenomenológico da disciplina, com as principais características dos participantes (formação, atuação entre outros), e apresentamos de forma mais detalhada os módulos da disciplina, ressaltando o Módulo 8, que foi o nosso elemento central, que dele emergiu os relatos dos participantes que foram analisados no decorrer da pesquisa. Além disso, lembramos que o momento (II) produziu informações para construção das dimensões que estarão no framework conceitual.

4.2 MOMENTO I - PRIMEIROS OLHARES SOBRE A DISCIPLINA INDAGAÇÃO ONLINE NA EXPERIMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS (IOEC) COM A TEMÁTICA REA: CONTEXTO HISTÓRICO DA DISCIPLINA

Para construirmos uma compreensão sobre a disciplina IOEC, utilizamos a pesquisa de doutorado de Silva (2022) em que o autor elaborou pesquisa sobre a gênese da disciplina IOEC. E com isso podemos destacar que a mesma foi constituída no ano de 2010, em que o grupo de pesquisa CEAMECIM ofertou a disciplina “Tópico Especial: Experimentação em Ciências na EAD - TEECE, dentro do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências - PPGEC-FURG, com o objetivo de organizar um ambiente de formação de professores para esta temática. (SILVA, 2022).

Já no ano de 2014, através dos registros do coletivo desta disciplina, foi desenvolvida a tese de doutoramento, em que o pesquisador Heckler (2014), defende o argumento: “a Pesquisa-Formação de professores foi possibilitada pela ação conjunta dos participantes em contexto online, que envolveu a comunidade da área de Ciências na construção de uma realidade pelas ações individuais e coletivas dos participantes professores da Educação Básica, professores universitários e/ou pós graduados.” (SILVA, 2022, p. 25). Do resultado da tese de Heckler (2014) a disciplina ganha forma, e no ano seguinte 2015 foi ofertada dentro do mesmo PPG, com isso, de forma cocriativa das versões anteriores, surge a disciplina IOEC.

A disciplina IOEC tem uma característica estrutural que aborda a formação docente a partir de um objeto aperfeiçoável, em que o mesmo é proposto e desenvolvido pelos participantes (SILVA, 2022). A disciplina no período de 2015, teve o foco nos princípios: desenvolver compreensões sobre a indagação online na experimentação em Ciências. Constituir uma comunidade de professores em Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA com o propósito de dialogar, indagar, propor e praticar/teorizar a experimentação em Ciências mediada via web (SILVA, 2022, p. 25).

Já no ano de 2016, a disciplina IOEC foi ofertada tendo como proposta central, constituir uma comunidade de professores, em que a mesma “ dialogue sobre a experimentação em Ciências em uma perspectiva online, a disciplina apresenta algumas diferenças centrais no que diz respeito à organização e ao Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA utilizado” (SILVA, 2022, p. 25). E por fim, no ano de 2017, a disciplina constitui o mar empírico da pesquisa de mestrado de Silva (2017), em que todos os participantes contribuíram de forma coletiva e colaborativa para a construção da mesma.

A partir dos novos contextos influenciados pelos avanços tecnológicos e científicos, que aponta para uma necessidade de estarmos atentos e mantermos nossas atividades educacionais sempre atualizadas, através do ensino, principalmente de um conteúdo baseado na reflexão e compreensão dos fatos vivenciados na atualidade.

Com isso, no ano de 2021 surgiu a intenção de reestruturar parte da disciplina IOEC, sabendo que ela tem sua utilização sistematizada e didática, voltada para uma aprendizagem metodológica de pesquisa-formação, e a partir disto foi implementado a utilizando da temática REA, envolvendo as ações de entender, usar, cocriar e compartilhar recursos educacionais, com o objetivo de dar significados mais palpáveis na formação dos estudantes.

Com a nova proposta da disciplina, queríamos que os estudantes ganhassem experiência prática do conceito REA, não queríamos que eles somente construíssem um experimento para o ensino de Ciências, nosso propósito é que eles aprendessem a gerenciar seus experimentos ao modo de torná-los um recurso aberto para a comunidade de Ciências.

Com isso, vamos apresentar a seguir um estudo acerca do fenômeno investigado, ao modo de promover uma melhor compreensão do mar empírico desta pesquisa, este estudo contribuiu com informações e materiais para os passos futuros desta pesquisa. Para isso, foi estruturado um pensar sobre a comunidade de diálogo, prática e teorização acerca da experimentação em Ciências que se apropriou e cocriou REA, a partir dos diagramas RDA (Relações de Distância na Aprendizagem).

4.2.1 Novos horizontes da Indagação Online no processo dialógico na prática de experimentação em Ciências com a utilização/cocriação coletiva de REA

A partir de Wells (2001) e Heckler e Galiuzzi (2017) assume-se que a Indagação Online se constitui numa comunidade de prática especial na educação, apoiada fortemente pela comunicação em interfaces da web. O propósito central deste tipo de comunidade está em

assumir os participantes como colegas professores, com foco no questionar, argumentar, colaborar e cocriar práticas e com isso transformar os sujeitos. Quando se fala em Indagação Online na Experimentação em Ciências, a prática a ser transformada é a da Experimentação em sala de aula.

Uma parte histórica de como evoluiu o conceito da Indagação Online frente a proposição e pesquisa, da forma que desenvolveram a disciplina na Pós-Graduação, está registrada no livro *Indagação Online em Temas de Física: pesquisa-formação com professores Heckler (2019)*. Segundo Heckler (2019), foi importante assumirmos uma perspectiva mais aprofundada e crítica, a partir da Teoria Histórico-Cultural da Atividade e a partir das ideias e práticas da comunidade de indagação dialógica online com professores de Ciências.

Para entender melhor o contexto do Mar empírico desta pesquisa, é importante lembrar que a disciplina curricular de Indagação Online na Experimentação em Ciências (IOEC) foi realizada no programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, no período de agosto a novembro de 2021, de forma totalmente remota, ou seja, sem nenhum encontro presencial na Universidade.

Esse fato ocorreu devido ao contexto de distanciamento que foi imposto pela pandemia. E mais: mesmo se tratando de uma disciplina de Indagação Online, esse “online” se difere do ensino remoto. A Educação Online da praticada na disciplina IOEC, é investigada no Grupo de Pesquisa CIEFI²⁵, sendo que a mesma apoia e considera importantes os encontros presenciais.

Mas é necessário, ainda, entender a historicidade da disciplina curricular IOEC, e analisar a experiência de seus participantes no ano de 2021. Essa foi a quinta oferta da disciplina no programa. Em nenhuma das ofertas, os tópicos, as temáticas e as práticas da experimentação em Ciências foram as mesmas. Considera-se isso como um diferencial de criatividade e dinamismo da disciplina.

Partir da proposição e interesse dos participantes, é em uma tentativa de ser e constituir-se dessa comunidade de prática com professores, que buscam aperfeiçoar experimentos e atividades dos colegas e assim transformar a prática de sala de aula não dissociada da mudança de crenças pela teorização.

²⁵ CIEFI -CIEFI - Comunidade de Indagação em Ensino de Física Interdisciplinar busca interligar aspectos da pesquisa, ensino e extensão. FURG. Disponível em: <https://ciefi.furg.br/>

Além disso, acredita-se que o “[...] conhecimento científico é o resultado de uma construção social”, estando em constante atualização, em construção, convidando à ressignificação, interferência, completação, cocriação e autoria. Não é possível, sob tal ótica, entendê-lo como mensagem fechada, completa e acabada, que precisa ser assimilada, aprendida e memorizada (PIMENTEL; CARVALHO, 2020).

Com isso, a disciplina curricular foi elaborada e aplicada de modo compartilhado entre dois professores, de áreas da Física e do Design, potencializando o processo de interdisciplinaridade e ampliando os processos de criatividade e colaboratividade na construção das atividades. O que mudou a perspectiva da disciplina foi a participação de um professor/pesquisador voluntário com experiência e foco no desenvolvimento da temática dos Recursos Educacionais Abertos para as atividades experimentais compartilhadas na comunidade.

Mas, o que aconteceu de diferente nesta disciplina para além de estar-se no remoto? A perspectiva remota não afetou a disciplina, enquanto proposta metodológica e envolvimento dos 19 participantes. Para isso, foram resgatados registros que puderam verificar que a disciplina já praticava a indagação dialógica com foco na educação online há uma década. Ou seja, a forma de envolvimento e a perspectiva assumida demonstra uma grande participação dos 19 participantes nas atividades dentro do AVA (moodle) e nos encontros assíncronos via webconferência.

Para isso, analisou-se inicialmente a descrição das atividades desenvolvidas na disciplina, observou-se que dispositivos de pesquisa foram constituídos com a temática REA na Experimentação em Ciências, através do processo de cocriação com os membros da comunidade de indagação online com professores de Ciências.

Assim, considerou-se como potencial de pesquisa, a investigação de todo o fluxo de desenvolvimento realizado pela disciplina ao longo do semestre, para coletar elementos e informações, que serviram de subsídios para a construção do desenho didático da disciplina e outros aspectos, bem como, os relatos para o processo de análise.

4.3 MOMENTO II - BUSCA PELOS PRIMEIROS ELEMENTOS DO CENÁRIO: ANÁLISE DO DESENHO DIDÁTICO DA DISCIPLINA IOEC

O processo de análise desta pesquisa acontece a partir da imersão nos registros do coletivo de participantes no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e das memórias do

professor-pesquisador titular responsável pela disciplina no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências PPGEC/FURG, juntamente com as memórias e registros do professor-pesquisador voluntário que atuou junto a disciplina, bem como, os registros das análises feitas pelos outros participantes desta pesquisa.

Um rápido mergulho na disciplina, oportunizou a visualização de diferentes dispositivos de pesquisa, como um itinerário que possibilita a pesquisa-formação a partir da análise dos registros. São dispositivos de pesquisa: descrição das atividades em cada tópico do AVA (desenhos didáticos em cada etapa); plano de ensino, biblioteca digital construído em fórum coletivo; links de textos teóricos; escritas em fóruns semanais; vídeos das gravações dos encontros síncronos; tarefas com atividades coletivas e individuais; propostas coletivas de experimentação em Ciências; atividades da experimentação em Ciências transformadas em REA.

Os referidos dispositivos são fundamentais para os pesquisadores materializarem uma pesquisa-ação a partir da análise das marcas e da forma de estruturação do ambiente de sala de aula coletivo. Para Santos e Silva (2009) o primeiro passo para o uso do desenho didático é que o mesmo “precisará se dar conta de que pode potencializar a comunicação e a aprendizagem e não subutilizar as interfaces online que reúnem um conjunto de elementos de hardware e de software destinados a possibilitar agregações, associações e significações como autoria e coautoria aos estudantes (SANTOS; SILVA, 2009, p.274).

O professor para aprimorar sua prática educativa, deve estar sintonizado com os elementos do nosso tempo sociotécnico e com o contexto social dos participantes (SANTOS; SILVA, 2009). Para os referidos autores na busca do “[...] professor garantir qualidade em sua autoria, o mesmo precisará contar não apenas com o computador online, mas com um desenho didático que favorece a expressão do diálogo, do compartilhamento e da autoria criativa e colaborativa” (SANTOS; SILVA, 2009, p. 274). Os autores afirmam que,

[...] o desenho didático pode lançar mão de proposições e de interfaces para a co-criação da comunicação e da aprendizagem em sua sala de aula online. Elas deverão favorecer a bidirecionalidade, sentimento de pertença, trocas, crítica e autocrítica, discussões temáticas, elaboração colaborativa, exploração, experimentação, simulação e descoberta [...] (SANTOS; SILVA, 2009, p.274).

Para tanto, como forma de compreender o cenário da disciplina, elaborou-se um quadro síntese como forma de representar os itens do desenho didático da disciplina (etapas organizadas em semanas), com as temáticas e atividades desenvolvidas. Importante ressaltar

que a ação conjunta dos participantes deixa marcas no AVA, as quais são passíveis de análise posterior, o que se assume aqui como dispositivos da pesquisa-formação. Através deste desenho didático retirou-se subsídios para ajudar na construção e argumentação de alguns dos elementos do Diagrama RDA da disciplina curricular.

Como forma de analisar o desenho didático da disciplina apresenta-se o Quadro 16, destacando três tópicos, sendo eles: temáticas, atividades desenvolvidas e dispositivos de Pesquisa-Formação, foram esses os três eixos do desenho didático que reuniram informações sobre os principais elementos que constituíram a disciplina ao longo das semanas ofertadas.

Quadro 19 – Desenho didático da disciplina IOEC com o uso dos REA.

Semanas	Temáticas	Atividades desenvolvidas	Dispositivos de Pesquisa-Formação
01	Experimentação em Ciências	Encontro Síncrono, Leitura e visualização de vídeos, e Diálogos síncronos e assíncronos	Videoconferência gravada, Chat, Uso de Vídeos, Fórum AVA da comunidade, Material em PDF, Plano de ensino
02	Mural de Ideias Coletivas de Experimentos	Apresentação de Proposta de um Experimento, Construção de Mural de Ideias Coletivas, Encontro Síncrono, Leitura de material, Diálogos síncronos e assíncrono	Videoconferência gravada, Chat, Documento em Nuvem compartilhado, Material em PDF, <i>hiperlinks</i>
03 e 04	Organização da comunidade de prática	Organização da comunidade dividida em grupos, Criação do grupo na rede social, Apresentação do experimento do Grupo 01	Videoconferência gravada, Chat, Fórum AVA da comunidade, Material em PDF, Plano de ensino, Rede Social (<i>WhatsApp</i>).
pré-encontro 05	Compreensões sobre o conceito REA	Leituras e visualização de Vídeos, responder um questionário para coleta de dados da comunidade	Material em PDF, Formulário Online, <i>Podcast</i> , <i>hiperlinks</i> , Rede Social (<i>WhatsApp</i>).
05	Encontrar e usar REA	Apresentação do experimento do Grupo 02, escrita individual no fórum	Videoconferência gravada, Material em PDF, Chat, Fórum AVA da comunidade, Plano de ensino, <i>hiperlinks</i> , Rede Social (<i>WhatsApp</i>)
06	Direitos Autorais e Processo de Curadoria REA	Leituras e visualização de Vídeos, Apresentação do experimento do Grupo 03, postagem de atividade coletiva no fórum	Videoconferência gravada, Chat, Uso de Vídeos, <i>Padlet</i> , Fórum AVA da comunidade, plano de ensino, <i>hiperlinks</i> , Material em PDF, Rede Social (<i>WhatsApp</i>)

07	CoCriar, Remixar e Compartilhar os REAs	Postagem de uma versão do experimento (REA) com escrita individual fórum	Videoconferência gravada, Chat, Fórum AVA da comunidade, <i>hiperlinks</i> , Rede Social (<i>WhatsApp</i>)
08	Escrever, Refletir e Comunicar Compreensões	Relato de Experiência acerca dos REAs na Indagação Online na Experimentação em Ciências, Apresentação do experimento do Grupo 04	Videoconferência gravada, Chat, Fórum AVA da comunidade, Material em PDF. <i>hiperlinks</i> , Rede Social (<i>WhatsApp</i>)

Fonte: Elaborado pelos autores e Grupo de Pesquisa TEDCOM, com base na pesquisa realizada.

O Quadro 19 ressalta a existência de um conjunto de atividades coletivas, com a proposição e debate de experimentos em grupos e as escritas coletivas. Também se evidencia a existência de um conjunto de atividades individuais, como as escritas semanais, leituras, interação com os vídeos e textos e a comunicação de compreensões em falas e escritas. Este conjunto de interações com os materiais disponibilizados e cocriados nas interfaces do AVA e outras ambiências computacionais resultam em dispositivos de pesquisa, que permitem o estudo da prática que aconteceu na disciplina.

Na condução da disciplina buscou-se estabelecer uma relação horizontal, onde professores e alunos (também assumidos como professores em formação) dialogaram em pé de igualdade, definindo os rumos do processo educativo. As diferenças entre os sujeitos envolvidos, para além de ser um elemento que os afasta, é encarado como algo muito potente, capaz de contribuir consideravelmente para o ensino e para aprendizagem, desde que exploradas em favor do processo educativo, em situações compartilhadas de cocriação.

Isso não significa a inexistência de uma diretividade por parte dos docentes, muito menos que esta diretividade seria um fator impeditivo do protagonismo e da autonomia do aluno, apenas se sabe, e busca-se concretizar, um processo educativo aberto e plural, em que todos têm voz. Portanto, pode-se (re)pensar os desenhos didáticos para comunidade em rede em contexto online, buscando inspirações nos valores e práticas oriundos da cibercultura (PIMENTEL; CARVALHO, 2020).

Neste sentido, a realização de encontros extras, a inclusão de material e bibliografia complementar, a forma como as tarefas foram propostas, a divisão semanal, não são escolhas desprovidas de intencionalidade. No entanto, é importante perceber que os docentes, para além de cobrar, expunham quais eram os propósitos didático-pedagógicos das tarefas, auferindo significado às mesmas.

O próprio título das atividades semanais: "Desenho Didático", cujo significado remete à Arte, que na sua gênese, lida com o incerto, pois sabe que nada é pronto e acabado, assim como as propostas educativas (o ensino e a aprendizagem) embasadas na horizontalidade. Prova disso é que os alunos adotaram diferentes maneiras/estratégias para cumprir as mesmas tarefas, evidenciando a liberdade possibilitada por uma prática docente horizontal, que não se limitava a um mero discurso.

Destaca-se, ainda, a forma como os REAs foram trabalhados. Os conteúdos relacionados à temática foram divididos e distribuídos em várias semanas, sendo fruto de uma curadoria digital consistente, cujo resultado foi a disponibilização aos estudantes de vídeos, guias, sínteses, dentre outros, permitindo aos mesmos "Identificar os REA", "Encontrar os REAs" e "Usar os REAs".

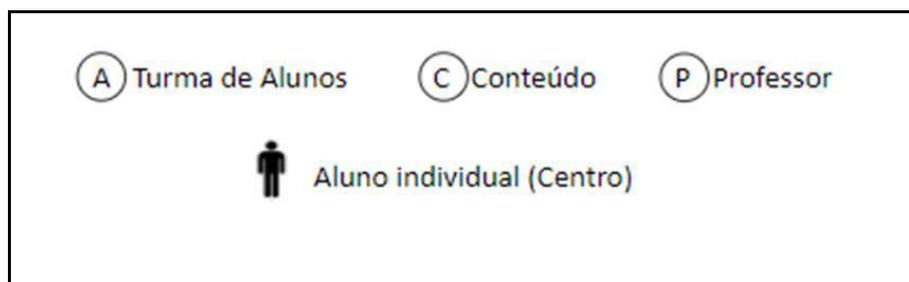
4.3.1 Olhares sobre as relações de distância em ações de aprendizagem e os diagramas RDA

Durante o período pandêmico, foi possível evidenciar a contribuição das TDICs na educação, contribuindo para uma aprendizagem mais dinâmica e interativa, e minimizando a sensação de distanciamento (RIBEIRO et al., 2020). Sabe-se o valor de uma aula presencial, mas os anos de pandemia vieram para transformar as relações entre o espaço virtual e o físico, "[...] apesar de não ser ainda possível uma perfeita substituição do encontro face a face ou da experiência de manipulação direta de um objeto de estudo, as tecnologias interativas conseguem minimizar substancialmente os efeitos da distância na aprendizagem" (TORI, 2022, p. 101).

Como modo de compreender as infinitas possibilidades de relações e componentes de distância presentes em atividades educacionais, Tori (2022) elaborou um processo de representação visual, na qual, está designada pelo nome de diagrama RDA (Relações de Distância na Aprendizagem). Os Diagramas RDA tem por utilidade principal, viabilizar "[...] uma representação gráfica que possa mostrar de forma sintética e visual todas essas relações simultaneamente, facilitando assim a caracterização, o estudo e a comparação entre diferentes atividades educacionais" (TORI, 2022, p. 153).

Para facilitar a compreensão acerca dos Diagramas RDA, bem como dar suporte à elaboração dos mesmos, Tori (2022) elaborou-se uma legenda inicial, com os principais elementos do Diagrama RDA, utilizados na representação dos cenários educacionais, conforme Figura 07.

Figura 07 – Legenda dos Nós do Diagrama RDA



Fonte: Adaptado de Tori (2022).

O nó central representa o aluno de referência, sendo em relação a este que as relações são consideradas. Os demais nós - o professor (P), os demais alunos da turma (A) e o conteúdo da aprendizagem (C) - orbitam em torno do nó central (TORI, 2022).

Os nós do Diagrama RDA podem ser conectados por arestas, as quais: se tiver duplo sentido (bidirecionalidade) - representam interatividade nessa relação; se tiver sentido único - indica a autonomia do nó de origem; se for sólida - indica relacionamento síncrono; se for tracejada - indica relacionamento assíncrono e se ligarem o nó central ao professor (P) ou ao conteúdo (C) - indicam a possibilidade de interação individualizada (TORI, 2022).

Os nós orbitais (A), (P) e (C) podem conter informações adicionais escritas. E a proximidade física ou virtual entre os nós pode ser representada por uma área retangular envolvendo-os, a qual, se contínua, significa a presença comum física, e se tracejada, significa a presença comum virtual (TORI, 2022).

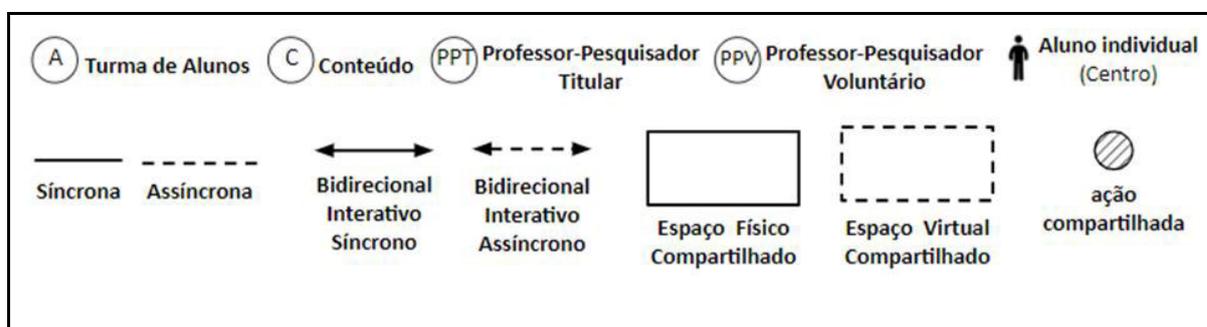
4.3.2 Construção do Cenário da disciplina IOEC: Discussão dos Resultados

O objetivo central da representação gráfica proposta nesta pesquisa disposta através do Diagrama RDA, foi de demonstrar de forma sintética as relações das interações e trocas entre estudantes e professores, estudantes e estudantes, estudantes e conteúdo e professores e conteúdo, facilitando a caracterização, o estudo e a comparação entre diferentes atividades educacionais utilizando os REAs, e, com isso, auxiliar os professores na elaboração de práticas pedagógicas que visem propiciar um processo de indagação online efetivo na experimentação em Ciências.

Para iniciar o entendimento do cenário educacional elaborado nesta pesquisa, demonstra-se na Figura 08 os elementos que compõem a representação do Diagrama RDA proposto. Elaborou-se uma legenda mais ampliada, com a inserção de outros e novos

elementos, para representar o Diagrama RDA da disciplina indagação Online experimentação em Ciências.

Figura 08 – Legenda dos Nós do Diagrama RDA da pesquisa apresentada.

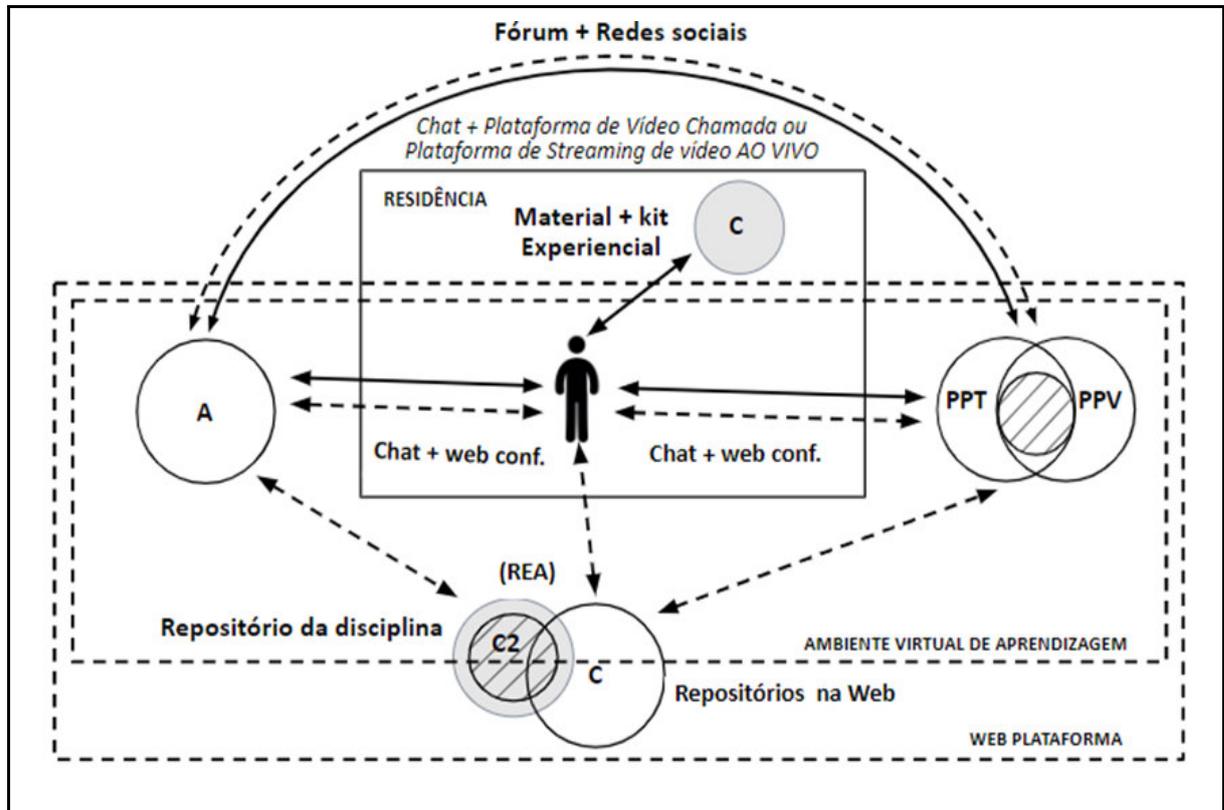


Fonte: Elaborado pelos autores e Grupo de Pesquisa TEDCOM, com base na pesquisa realizada.

O cenário educacional representado na Figura 09, a seguir, evidencia o formato diferenciado na condução da disciplina curricular analisada, a qual contou com a participação e colaboração de dois professores. Essa atuação coletiva, foi um fator que potencializou as discussões e diálogos durante as atividades da comunidade, por trazer e aproximar pontos de observação e de conhecimentos das áreas da educação em Ciências e do Design. Outro ponto importante a ser destacado no cenário, foi a utilização de kits experimentais produzidos pelos estudantes, para a construção dos recursos educacionais em suas próprias residências, e que serviram de referência para a produção dos REAs disponibilizados na web e no repositório da disciplina curricular no AVA.

Essa possibilidade da utilização de mais de uma opção para compartilhamento de REA, aconteceu através da disponibilização de uma lista de repositórios existentes na Web, deixando para os estudantes a autonomia para encontrarem uma comunidade ou repositório na Web mais alinhado com os experimentos cocriados por eles dentro da comunidade de diálogo, prática e teorização, concretizada durante a disciplina.

Figura 09 – Diagrama RDA: Indagação online na experimentação em Ciências com utilização, cocriação e compartilhamento de REA.



Fonte: Elaborado pelos autores e Grupo de Pesquisa TEDCOM, com base na pesquisa realizada.

O cenário educacional representado na Figura 09, demonstra a amplitude e a complexidade da série de elementos e dispositivos de pesquisa que foram utilizados dentro da disciplina IOEC. Pode-se observar também a utilização de atividade virtual (aula expositiva e dialógica com a demonstração prática do material educacional elaborado pelos grupos, com sugestões de aprimoramento pela comunidade) que foram transmitidas via Plataforma de Vídeo chamada ou Plataforma de streaming de vídeo AO VIVO, sendo gravada e disponibilizada no AVA para acesso assíncrono.

Já os estudantes, que tiveram a possibilidade de estar AO VIVO na aula, interagiram com os professores e com os colegas com indagações e reflexões, tinha a possibilidade via chat, e podiam fazer anotações que achassem necessárias e pertinentes em seus materiais (material didático ou em arquivos digitais). Já os estudantes que não conseguiram assistir a aula AO VIVO, podiam assistir a gravação da mesma e realizar anotações em seu material educacional e participar dos debates de forma assíncrona via fórum no AVA ou redes sociais.

Segundo Figueiredo (2002) se faz necessário, em qualquer atividade educativa, seja ela online ou presencial, a promoção de uma aprendizagem rica em trocas e interações, que se constitua num espaço de pertencimento, onde a aprendizagem individual e coletiva se constrói, o que somente é conseguido através da contextualização dos conteúdos nos processos educativos. De acordo com Figueiredo (2002),

[...] o futuro de uma aprendizagem enriquecida pelo recurso das tecnologias da informação não se encontra apenas na “produção de conteúdos”, na “distribuição de conteúdos” – ou, como abusiva e mecanisticamente se diz, na “transmissão” de conhecimento – a partir de grandes repositórios electrónicos de “saber” para as cabeças vazias dos aprendentes. Está, sim, a nosso ver, em tornar possível a construção de saberes pelos próprios aprendentes, em ambientes activos e culturalmente ricos.” (FIGUEIREDO, 2002, p. 02).

Com base no exposto até aqui, pode-se elaborar uma metarreflexão proporcionada pelo cenário. Para além das interações todos-todos (entre os participantes), o fator mais importante percebido no cenário analisado foi a interação dos estudantes (professores) com o conteúdo e a própria interação com os materiais emergentes da cocriação coletiva.

Pode-se destacar que os estudantes atuaram em dois níveis de interações e aprendizagem: no primeiro nível os estudantes interagiram com o conteúdo através do processo de construção do experimento transformado em REA; já o segundo nível, restou evidenciado no momento em que os estudantes apresentavam o experimento e eram provocados a refletir sobre o que foi proposto. Esse último nível aconteceu através das interações da comunidade, que envolvia questionamentos sobre as práticas pedagógicas contidas nos materiais, sobre o plano de aula, sobre o público que usaria o recurso, sobre o tipo de material que poderia ser usado, dentre outros.

Retomando a Figura 9, que evidencia o papel dos quatro principais elementos dos Diagramas RDA (TORI, 2022), é possível afirmar que, se analisados através das lentes da Indagação Online, na experimentação em Ciências, com a utilização dos REAs:

- **O aluno individual** - não é apenas um receptor de conteúdo/material educacional, ele oferece a possibilidade de tornar-se protagonista durante o experimento, com o papel de ser um cocriador do experimento e colaborar com o coletivo de estudantes e professores, através do processo dialógico na construção dos outros experimentos.
- **O coletivo de alunos** - torna-se uma comunidade de prática em rede, que através dos diálogos e indagações: observa, analisa, sugere, transforma, cria, remixa e compartilha conhecimento e experiências educacionais com a própria comunidade e com o meio externo, de modo aberto, não mais em um mundo fechado, intocável e imutável. São convidados a experimentação e à livre criação

- **Os professores (Professor-pesquisador titular e Professor-pesquisador voluntário)** - não estão mais em posição de um único ser central no papel da intencionalidade da atividade, passam a efetuar de forma mútua a troca de experiências entre suas áreas de atuação.
- **O conteúdo** - o experimento torna-se um objeto aperfeiçoável, que na medida que acontece os diálogos e interações na comunidade, vai se atualizando, sendo disponibilizado em modo aberto para a comunidade e o público externo.

O diagrama RDA apresentado, foi construído e analisado pelos autores da pesquisa, juntamente com a colaboração do grupo focal TEDCOM, neste estudo foram identificados alguns elementos capazes de viabilizar a elaboração de práticas pedagógicas em cenários educacionais online, visando o processo de experimentação no ensino de Ciências com a utilização de REA. Foram observadas as potencialidades no que diz respeito ao ensino e a aprendizagem, dentre os quais destaca-se:

- cocriação/utilização de materiais específicos para experimentação em Ciências por estudantes/turmas/disciplinas em contextos (síncrona ou assíncrona);
 - comunicação bidirecional (síncrona ou assíncrona) entre professor-pesquisador titular/professor-pesquisador voluntário e estudantes;
 - comunicação bidirecional (síncrona ou assíncrona) entre estudantes;
 - viabilização na cocriação/utilização de recursos educacionais diversos, de forma a atender a diversidade de atividades propostas pelos estudantes;
 - utilização de fórum e redes sociais para agilizar as interações;
 - utilização de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) para gerir os processos educativos.
- Tais elementos, acrescidos da realização de momentos de encontro síncronos com os estudantes (AO VIVO), possibilita o esboço de práticas pedagógicas pautadas no processo dialógico da indagação em cenários educacionais online, potentes no que tange a concretização de processos de ensino e aprendizagem.

Os resultados apresentados nesse estudo com a utilização da estrutura dos Diagramas RDA, tem por finalidade, demonstrar a utilização de formas de representação gráfica para evidenciar os diferentes cenários educacionais com a utilização de REA, em contextos de ensino de Experimentação em Ciências. Esta pesquisa contempla a criação e discussão da utilização dos diagramas RDA, com o objetivo de explicitar pontos de destaque que podem ser mais recorrentes nesses cenários educacionais online que apostem na perspectiva da indagação dialógica.

A utilização de REA no processo de formação continuada de educadores também demonstra a sua potencialidade, ao propiciar uma experimentação dinâmica com recursos educacionais abertos, uma ambiência que permite a completude do processo de reflexão-ação-reflexão, com tomada de consciência por parte dos estudantes-educadores. Processos

imersivos de experimentação didático-pedagógica com as tecnologias digitais, em especial, com os REA requerem o devido tempo de maturação, de crítica pelos grupos e apresentação de resultados.

O ecossistema pedagógico construído na disciplina propiciou que os grupos de educadores em formação expressassem plenamente seus processos criativos, sem cerceamento, pois na liberdade surge o espaço para o novo e a crítica construtiva. E destacamos ainda que esse processo favorece o desenvolvimento de uma abordagem centrada no estudante, e destacamos também, que os REAs representaram um insumo para atividades que envolvem modelos de aprendizagem ativa, desenvolvimento de projetos e trabalho colaborativo, estratégias necessárias para o desenvolvimento das habilidades exigidas para uma educação do século XXI.

Desta forma, é possível concluir que o substrato base gerado pelos REAs, com a devida modelagem via Diagramas RDA, são a ambiência adequada para a estruturação e execução de um processo dialógico da indagação em cenários educacionais online, viabilizando a concretização de uma comunidade de diálogo, prática e teorização na experimentação em Ciências.

Nisso se assume que a pesquisa-formação não se pauta sobre um caminho de certezas e de diretividade sem negociação coletiva. É organismo vivo que requer mãos hábeis e espírito sensível dos professores-pesquisadores (titular e voluntário), a conduzir um processo educacional coerente e sinérgico com as demandas de uma sociedade informacional e interconectada dos dias atuais.

As implicações desse tópico indicam novas rotas para futuras pesquisas que remetem à experimentação e adaptação da proposta para outras disciplinas e áreas do conhecimento, buscando conhecer os limites e construindo alternativas viáveis para a formação crítica de educadores. O conjunto de REA cocriado de forma coletiva com professores, bem como o conjunto de registros (dispositivos de pesquisa), entre eles os textos reflexivos se apresentam como potenciais de aprofundamentos investigativos nos passos futuros desta pesquisa, e serviram de substrato para auxiliar na construção do framework conceitual.

4.4 REA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: UMA INVESTIGAÇÃO MAIS DETALHADA DO PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA IOEC À LUZ DA TAXONOMIA DIGITAL DE BLOOM

Ao modo de buscarmos mais entendimento acerca do mar empírico desta pesquisa, realizamos uma investigação da elaboração do plano de ensino da disciplina IOEC que foi estruturado com base nos princípios cognitivos da Taxonomia Digital de Bloom. A disciplina IOEC teve como um dos focos apropriação dos conceitos dos REAs e a cocriação dos mesmos.

Para a construção das atividades educacionais, utilizamos os objetivos de aprendizagem relacionados aos verbos da Taxonomia Digital de Bloom, ao modo de organizar e classificar os objetivos de aprendizagem empregados nas atividades, criando um fluxo de aprendizado, com intencionalidades pedagógicas direcionadas para uma crescente evolução do processo de aprendizado.

Para isso, tendo como questionamento principal: como os objetivos de aprendizagem podem contribuir na elaboração de atividades educacionais com o uso de REA no Ensino de Ciências? Observando principalmente os objetivos de aprendizagem que foram utilizados na descrição das atividades. Para tanto, essa investigação utilizou-se de análise qualitativa e exploratória para interpretação dos dados.

4.1.1 O uso dos Domínio Cognitivo da Taxonomia de BLOOM para organizar as atividades da disciplina IOEC

A Taxonomia de Bloom foi estruturada a partir de três domínios: (i)Cognitivo, (ii)Afetivo e (iii)Psicomotor, sua estrutura foi elaborada a partir de um conjunto de teorias instrucionais, tendo por finalidade oferecer estratégias diferenciadas, visando facilitar e avaliar o desempenho de alunos em diferentes níveis de aquisição de conhecimento, e além disso, a taxonomia auxilia educadores e agentes educacionais durante o processo de ensino e aprendizagem, atuando de forma estruturada e consciente (LOMENA, 2006; GUSKEY, 2001; BLOOM ET AL.,1956; BLOOM, 1972).

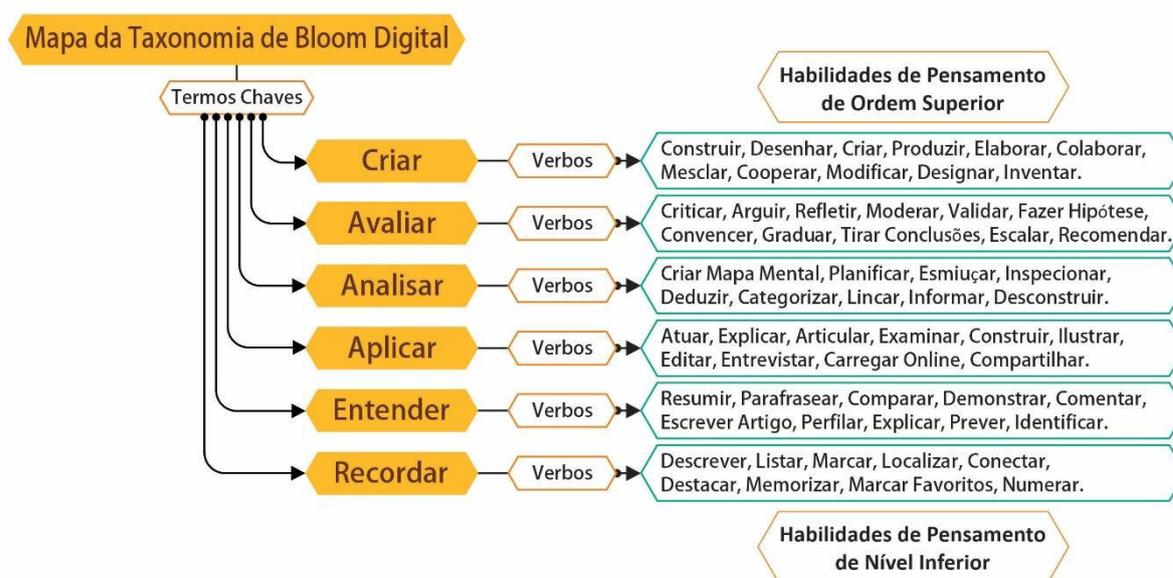
Em 2001 a Taxonomia de Bloom foi revisada por Krathwohl e Anderson (2001), com o processo de revisão feita pelos pesquisadores a taxonomia teve uma maior ênfase no que tange a efetividade do processo educacional, ampliando o alcance desse planejamento para além da atividade em si. Com a revisão, os pesquisadores propuseram uma reorganização, interferindo principalmente nos itens superiores da taxonomia.

Com isso, para o domínio cognitivo, os autores estabeleceram um conjunto de seis categorias, cujo objetivo é orientar o planejamento educacional nos níveis: Recordar, Entender, Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar. O nível mais básico é o "Recordar", por exigir dos

alunos a retomada de conceitos já apreendidos, enquanto o nível mais complexo é o "Criar", que exige a combinação de diferentes fontes de conhecimento (DORODCHI, DEHBOZORGI & FREVERT, 2017). Assim, a taxonomia além de auxiliar no planejamento educacional “é um modo de classificar os níveis de aprendizado para formatar resultados instrucionais mensuráveis” (ORTIZ et al. 2020, p.124).

Em 2009 a taxonomia de Bloom revisada foi adaptada por Churches (2009) conforme Figura 10, essa adaptação aproximou a taxonomia para abordagem para atividades que envolvessem o contexto de ambientes de aprendizagem digital. Os objetivos, processos e ações oriundas das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), passaram a exigir a implementação de novas camadas (verbos secundários) àqueles abordados originalmente na taxonomia de Bloom revisada.

Figura 10 - Taxonomia de Bloom para era digital



Fonte: Os autores, adaptado de Churches (2009).

Essa adequação, é justificada pelo aumento de aprendizagens em contexto tecnológico digital, e com isso, a adequação apresenta uma complementação aos verbos principais, detalhando uma segunda camada de verbos secundários, que visa auxiliar a aplicação dessa nova abordagem metodológica. A Partir desse conjunto de etapas desse sistema de planejamento, são evidenciadas as habilidades de pensamento que partem desde o nível inferior até as habilidades de ordem superior, organizando o fluxo cognitivo das ações.

Neste sentido, segundo Ortiz et al. (2020) a taxonomia Bloom para era digital “apresenta uma organização cognitiva, por propor um conjunto de categorias com a utilização

de uma variedade de verbos que buscam orientar o planejamento educacional para o contexto digital” (ORTIZ et al., 2020, p.125). Os verbos da taxonomia digital promovem uma série de ações cognitivas dentro das categorias principais, esse fluxo se desenvolve tendo como base as lembranças e compreensões dos conhecimentos, que por conseguinte leva os estudantes a aplicar ou usar habilidades, que por conseguinte envolve análise e avaliação de processos, consequências e resultados para que eles elaborem, criem e inovem (CHURCHES, 2009).

Para descrever os procedimentos metodológico desta investigação da estrutura da disciplina IOEC, destacamos que a mesma foi estruturada em oito (8) semanas que corresponderam a 8 módulos, que tiveram encontros síncronos utilizando-se de web conferência, e com momentos de interações assíncronas em fóruns da comunidade no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle, com apoio de sites e plataformas online, além do Google Drive, uso de rede social (WhatsApp) e Padlet. Para este estudo foram analisados os 4 módulos finais que correspondiam às atividades que envolviam os conceitos dos REA, os quais tinham objetivos de aprendizagem específicos para a temática abordada.

Para isso, no desenvolvimento das atividades da disciplina, foram organizados encontros entre os professores da disciplina, para um planejamento de conteúdos e as principais atividades, que tiveram como definição a construção de 08 módulos, ao modo de abarcar a Experimentação em Ciências, e os artefatos da cibercultura e o conceito de REA. Assim os 04 primeiros módulos foram abordados os conteúdos relacionados ao ensino de Ciências e a apresentação de bases metodológicas para experimentação online, e por fim, foi organizado a comunidade de professores.

Já os 04 últimos módulos referente aos módulos 5 a 8, foram utilizados conteúdos didáticos-pedagógicos como forma de apresentar o conceito REA, e trazer compreensão acerca da utilização, cocriação e compartilhamento dos REA na comunidade com professores. Para direcionar sua aplicação foi utilizado como objetivos de aprendizagem os níveis cognitivos da taxonomia de Bloom para era digital elaborado por Churches (2009) como uma estrutura teórica para classificar/distinguir os objetivos de aprendizagem das atividades de cada módulo.

Segundo os autores Ortiz et al (2020) “muitos pesquisadores da área da educação se utilizam da taxonomia de Bloom para construir e aplicar suas atividades e testes em suas aulas (ORTIZ et al., 2020, p.126). Acreditamos que o planejamento do processo didático-pedagógico

seja de uma atividade, disciplina ou curso, de suma importância para buscar melhores resultados durante sua realização. Crowe, Dirks, & Wenderoth (2008) explicam que alinhar atividades e os testes com os resultados da aprendizagem, é de suma importância para o desenho eficaz de um curso.

Com isso, cada um dos 4 módulos relacionados ao contexto dos REAs na disciplina foi construído e classificado com suas indicações de níveis cognitivos da taxonomia conforme descrito no Quadro 20. Com isso, para cada atividade com o uso dos REAs elencamos um objetivo de aprendizagem e atribuímos um nível cognitivo da taxonomia, relacionando a intencionalidade proposta no objetivo com as ações de cada verbo da taxonomia para promover uma ação pedagógica que ia aumentando em termos de entendimento e complexidade.

Quadro 20 – Estrutura dos módulos referenciados pela Taxonomia digital de Bloom.

ESTRUTURA DOS MÓDULOS DA DISCIPLINA IOEC PARA USO DOS REAS		
Módulos	Conteúdo pedagógico	Objetivos de Aprendizagem
05	SOCIEDADE DIGITAL E EDUCAÇÃO ABERTA - cultura digital na educação e educação aberta. CIÊNCIA ABERTA - Inovação para o ensino de Ciências;	Recordar e Entender
06	ENCONTRAR UM REA - Onde encontrar REA e Repositórios de REA, Licenças e Formatos abertos; Identificando REA. USAR UM REA - O potencial transformador dos REA; Participando do ciclo de vida dos REA;	Recordar, Entender Analisar e Aplicar
07	PROCESSO DE CURADORIA - Quais recursos educacionais abertos posso utilizar no ensino de Ciências. DIREITOS AUTORAIS E POLÍTICAS PÚBLICAS - Como Implementar uma Política de Educação Aberta – e de Recursos Educacionais Abertos (REA) - Legislações Nacionais e internacionais;	Entender, Aplicar, Analisar e Avaliar
08	APERFEIÇOAR/REMIXAR/CRIAR e COMPARTILHAR REA O docente como autor, Remix, Adaptação de REA e protagonismo docente.	Analisar, Avaliar e Criar

Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante o decorrer da disciplina os estudantes acessaram os conteúdos e materiais educacionais dos módulos e simultaneamente realizavam as atividades, que ficaram registradas no Ambiente Virtual de Aprendizagem AVA da disciplina, dados esses, que serviu de base para este estudo. Durante o desenvolvimento do módulo 5 os estudantes construíram entendimento acerca do conteúdo “Sociedade digital e o movimento Educação Aberta”, o que foi discutido entre eles nas atividades foram registradas no AVA e em seus diários pessoais, elencando os pontos mais importantes que encontravam a respeito do conteúdo abordado,

para deixar como forma de registro, ao modo de lembrar em outros momentos os pontos mais importantes do conteúdo da disciplina, com isso, a atividade colocou em prática os domínios de recordar e entender.

No decorrer do módulo 6, foram expostos informações, materiais e atividades acerca do conteúdo “Encontrar e Usar REA”, em que os participantes da disciplina receberam atividades relacionadas ao processo de buscar e encontrar um número x de recursos educacionais, no qual, os mesmos, tinham que estabelecer relações com sua temática de atuação ou referente às disciplinas que ministravam.

Após encontrar os recursos educacionais, eles analisaram quais poderiam utilizar em seu contexto e por fim adaptaram para seu uso. Para o desenvolvimento do processo de encontrar os REAs, os participantes receberam uma lista de indicações de sites, plataformas e comunidades que disponibilizam REA. Com a atividade de encontrar e analisar os estudantes construíram um repertório de possibilidade personalizado pré-selecionado de REA para uso do seu contexto, com isso, a atividade colocou em prática os domínios de entender, aplicar e analisar.

No módulo 7, os participantes realizaram a atividade “Curadoria de REA” se utilizando de informações referente a Direitos autorais e Licenças. Ao realizar a atividade de curadoria, eles se reuniram em grupos para fazer o processo de análise, avaliação e escolha do REA que melhor se adequasse para aplicar ao ensino de Ciências, obedecendo se os mesmos tinham a Licença Creative Commons. Durante o processo os participantes faziam argumentações e apontamentos das especificidades de cada recurso, com isso, a atividade colocou em prática os domínios de entender, aplicar, analisar e avaliar.

E por fim, no módulo 8, os estudantes fizeram a parte mais prática da disciplina, na qual, criaram REAs que envolviam o processo de experimentação. Os estudantes podiam criar algo totalmente novo, ou remixar um recurso que já tinham pré-selecionados nas etapas anteriores dos outros módulos, visando aprimorar ou melhorar os recursos educacionais, e no final, eles tiveram que compartilhar na web o recurso por eles criado. Para isso, tiveram que analisar qual licença CC utilizaria, a qual ficasse mais apropriada para o contexto do recurso educacional. Com isso, a atividade colocou em prática os domínios de analisar e avaliar e criar.

Durante o desenvolvimento da disciplina, os estudantes produziam semanalmente uma escrita no fórum de atividades, relatando suas experiências com a atividade proposta. E após o término da disciplina, além de terem entregue um relato de experiência, os

participantes responderam um questionário com perguntas relacionadas ao desenvolvimento da disciplina, através desses materiais e o questionário obtivemos o seguinte panorama referente ao que mais impactou na sua formação com a abordagem do conceito (REA) na disciplina de Indagação Online.

- Com os dados podemos inferir que o fator que mais teve impacto, segundo os estudantes a disciplina:
 - Permitiu aprender como utilizar REA na minha atividade profissional, contemplou 30% dos professores;
 - Contribuiu para aprender sobre como posso contribuir com o movimento de Ciência Aberta, contemplou 20% dos professores;
 - Contribuiu para aprender como contribuir para o movimento de Educação Aberta, contemplou 20% dos professores;
 - Oportunizou para eu construir e compartilhar um REA, contemplou 20% dos professores;
 - A abordagem foi esclarecedora acerca da temática dos REAs, contemplou 10% dos professores.

Ao observarmos os valores acima, podemos perceber que houve uma distribuição mais equilibrada entre as atividades de aprender sobre Ciência aberta e educação aberta relacionado ao módulo 05, orientado pelos níveis “Recordar e Entender” dos objetivos de aprendizagem. E a atividade de construir e compartilhar que estava relacionado ao módulo 08, orientado pelos níveis “Analisar, Avaliar e Criar” dos objetivos de aprendizagem. Esses 3 fatores totalizaram 60% dos professores, havendo um fluxo de aprendizagem entre os níveis mais superiores e inferiores da taxonomia digital.

Porém, o fator que teve maior impacto individual, foi da atividade relacionada ao utilizar o REA, que estava relacionado ao módulo 06, orientada pelos níveis “Recordar, Entender e Aplicar” dos objetivos de aprendizagem. Esse fator chegou a 30% dos professores. Assim, na tentativa de compreender quais objetivos de aprendizagem os estudantes estavam se apropriando quando executavam as atividades da disciplina, evidenciamos que os níveis “Recordar, Entender e Aplicar” foram os que tiveram um maior desempenho nos objetivos das atividades.

Podemos relatar também, que em todos os módulos os estudantes tiveram uma atividade intensa de questionamentos e indagações, e a partir desse momento foram buscar entendimentos mais aprofundados a respeito do conteúdo, mesmo no módulo final. Eles

fizeram o processo de aprofundamento teórico, para entender alguns pontos mais decisivos que envolvia o processo de analisar, avaliar e criar.

Isso demonstra que, apesar de os estudantes já estarem fazendo exercícios de atividades mais complexas, como analisar, avaliar e criar, eles atuam em processos de lembrar e compreender o conteúdo para explorar outros níveis de conhecimento. Pozo & Crespo (2009) explica que o uso de bases conceituais é muito importante para a exploração de ações mais complexas no processo de aprendizagem, pois para analisar e avaliar um conteúdo é preciso ter compreendido seus conceitos mais básicos.

A presença dos objetivos de aprendizagem na descrição dos módulos ajudou a guiar a distribuição das atividades, e que também, pode servir de material de apoio para auxiliar outros educadores, quando eles forem elaborar ou construir atividades usando os REA. Esses objetivos de aprendizagem têm também uma função de auxiliar os professores na elaboração dos planos de ensino e na distribuição das atividades que envolvam os REAs.

Assim, a real importância de termos utilizado os objetivos de aprendizagem na pesquisa corrobora com Pozo & Crespo (2009) dizendo que esses objetivos são meios necessários para que os estudantes atinjam certas capacidades e formas de pensamento. Com isso, ter uma maior clareza na elaboração, estruturação e construção de atividades pode levar a uma melhor garantia de participação e envolvimento e potencializar o ensino e aprendizagem.

Neste estudo, aplicamos os níveis do domínio cognitivo da Taxonomia Digital de Bloom como uma estrutura teórica para classificar/organizar/distinguir os objetivos de aprendizagem das atividades dos 4 módulos que envolveram o conceito de REA. Com o estudo possibilitou a visualização de como os estudantes foram se apropriando do entendimento acerca do conceito REA durante a sua formação. A investigação conclui que mesmo os estudantes estarem em níveis mais altos como analisar, avaliar e criar, eles se utilizam de níveis mais baixos para recordar e lembrar ou mesmo para buscar mais entendimentos sobre o conteúdo desenvolvido.

Como resultado, verificamos que os níveis de “Recordar, Entender e Aplicar” dos objetivos de aprendizagem tiveram maior expressividade na aprendizagem, no entanto, podemos destacar que houve um fluxo de aprendizagem entre os níveis mais superiores e inferiores da taxonomia digital em mais da metade dos estudantes.

Para promover um processo pedagógico criativo e inovador, como meio de potencializar o processo de ensino e aprendizagem em ambientes educacionais colaborativos digitais, em especial no ensino de Ciências, temos que ter em mente que a tecnologia digital é nossa aliada constante na elaboração das atividades e que as mesmas se utilizando de objetivos aprendizagem podem obter resultados mais significativos.

Por fim, esta micro análise da disciplina, aproveitou coletar informações das experiências formativas realizadas nos módulos da disciplina IOEC para a produção de reflexões teóricas acerca da apropriação e cocriação de REA, tendo os seus objetivos de aprendizagem referenciados pelos níveis cognitivos da taxonomia de Bloom para a era digital, contribuindo assim para auxiliar os educadores na construção de atividades que envolvem a temática REA no Ensino de Ciências.

Com este estudo, conseguimos elencar a abordagem pedagógica que serviu de orientação para a construção das atividades da disciplina, e pretendemos utilizar essas reflexões produzidas para contribuir na construção do framework conceitual relacionados à dimensão da proposta didático-pedagógica para orientar as atividades.

4.5 MOMENTO III - DETALHAMENTO FENOMENOLÓGICO DA DISCIPLINA IOEC

Nesta parte do percurso, vamos investigar a estrutura e o modo de como foi construída a disciplina IOEC, que constitui o mar empírico desta tese. O objetivo desta investigação é de apresentar o contexto e os material produzidos pelos estudantes durante o processo formativo, elencando por fim, que o modulo da semana 8 serviu de base para a coleta de dados, e que passou pelo processo de análise.

4.5.1 Observações sobre os participantes da Disciplina IOEC

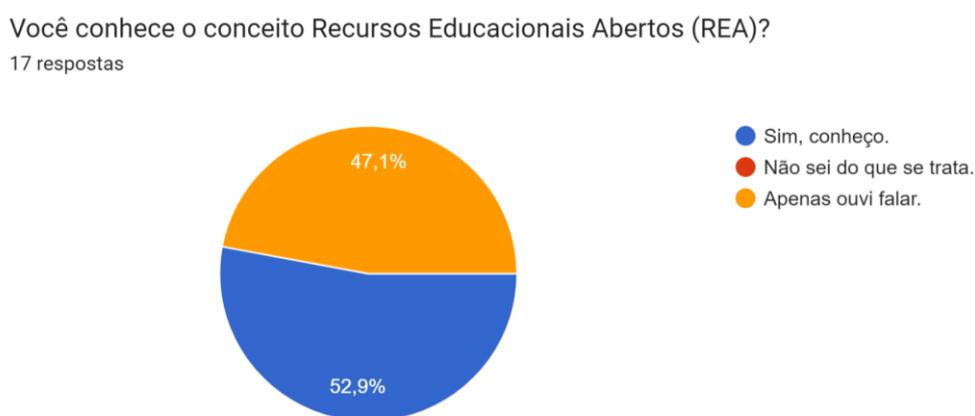
A disciplina IOEC contou com o envolvimento de 19 participantes, sendo 17 deles estudantes da pós-graduação e os dois professores que ministravam a disciplina, conforme foi descrito nos itens anteriores. Mas para compreender um pouco mais, sobre o contexto que constituiu o mar empírico, foram resgatados alguns dos registros do questionário que foi aplicado aos estudantes durante o desenvolvimento da disciplina IOEC, essas informações servem para termos um breve panorama do contexto da disciplina.

Os primeiros dados demonstram o perfil dos participantes, sendo que a maioria deles atuam como professores sendo: três professores de Ciências da Natureza (Física), atuam no

Ensino Fundamental, Fundamental II , Ensino Médio e EJA Médio; e 1º 2º e 3º Ano do Ensino Médio; um professor de eletroeletrônica; ensino técnico de nível médio, ensino técnico; 1 Professora de Química, atuou em cursinho preparatório para o ENEM; uma professora 6 e 9 do ensino fundamental com a disciplina de matemática e com o terceiro ano do ensino médio, com a disciplina de Biologia, e uma é professora de Ciências nos anos finais do ensino fundamental; e uma professora que atua no Ensino de Ciências e Matemática Fundamental II e EJA Médio; uma professora Supervisão Pedagógica da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio; uma é professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) e atua no ensino médio, graduação e especialização; e outras duas professora de Ciências da natureza nas séries finais (6º ao 9º anos) do ensino fundamental, Professora de Ciências do 6 ao 9 ano; e três professores que não atuam ainda nas redes escolares, mas que tiveram Experiência apenas com os estágios da graduação e aulas em um curso pré-vestibular comunitário no ensino de Ciências Biológicas e Física.

Durante o questionário foi perguntado também se os professores conheciam o conceito Recursos Educacionais Abertos (REA)? podemos observar que metade dos professores conheciam e a outra metade apenas ouviu falar, essa informação demonstra que a discussão sobre a adoção de REA na educação ainda tem um espaço vasto a percorrer.

Figura 11: Gráfico conhecimento do conceito REA.



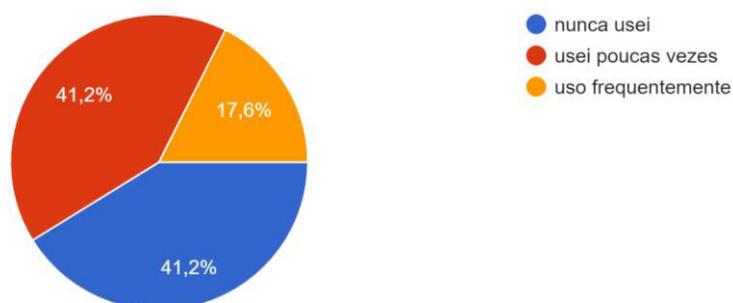
Fonte: Os autores da pesquisa.

Porém, quando foi perguntado se os professores utilizaram/utiliza Recursos Educacionais Abertos (REA) em suas aulas? e com qual frequência? podemos observar que quase a metade dos professores não usa os REA em seu contexto escolar. Essa informação mostra o quanto podemos explorar o processo de reutilização de REA no ensino de Ciências.

Figura 12: Gráfico utilização de REA em aula

Você já utilizou/utiliza Recursos Educacionais Abertos (REA) em suas aulas? e com qual frequência?

17 respostas



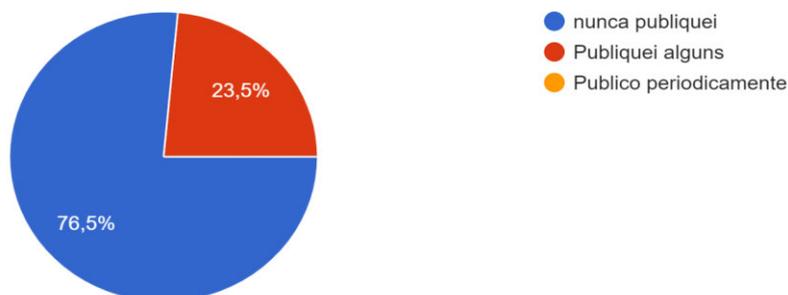
Fonte: Os autores da pesquisa.

Porém, quando foi perguntado se os professores já haviam publicado na Web um Recurso Educacional Aberto (REA)? O índice dos que nunca publicaram ultrapassou os 70%, isso indica, um campo fértil para instigar nos professores o hábito de compartilharem suas atividades e experimentos.

Figura 13: Gráfico publicar REA na web

Você já publicou na Web um Recurso Educacional Aberto (REA) ?

17 respostas



Fonte: Os autores da pesquisa.

Em suma, essas foram algumas das informações que achamos mais pertinente abordar, para contribuir na compreensão do contexto do mar empírico. Com isso podemos inferir o quão é importante a discussão da temática REA na formação de professores no ensino de Ciências.

4.5.2 Observações acerca da Disciplina IOEC

Como vimos anteriormente, a disciplina ocorreu no segundo semestre de 2021, com uma turma de pós-graduação, o processo dos encontros síncronos ocorreu via

webconferência e ficou gravado e compartilhado no AVA da disciplina. Sendo assim, todo o material de apoio, atividades, dicas de leitura e os fóruns de discussões ficaram armazenados no ambiente AVA.

O ambiente está organizado em módulos correspondentes com as de atividades das semanas, tanto síncronas como assíncronas, e está constituído em 10 módulos, contendo 8 semanas. Sendo o primeiro módulo um espaço de apresentação da disciplina e o último módulo com o compartilhamento do “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE”, e os demais módulos, estão contidos todo o material disponibilizado para a disciplina e o que foi produzido pela comunidade.

Lembrando que grande parte dos elementos que estão nos módulos da disciplina IOEC, foram subtraídos da lista de domínios de competências da Unesco (2016), esta lista de competências nos auxiliou no planejamento da disciplina IOEC e o formato do que estava sendo proposto para o contexto das atividades sobre os REAs.

Em um primeiro momento na disciplina, no segundo módulo (primeira semana), tivemos um encontro síncrono, como modo de afetividade e apresentação dos estudantes da disciplina, bem como, uma leitura prévia de conteúdo para fomentar o diálogo da semana, seguida de uma escrita, como movimento de registro da comunidade, e que tiveram que postar no Ambiente virtual.

Figura 14 - AVA semana 2

Semana 2 - 24/08 a 09/09



Olá, tudo bem contigo? Estamos em nossa segunda semana de atividades. Você já realizou alguma atividade experimental relacionada as sombras? Alguma vez você observou como o Sol e a sombras perpassam seu cotidiano? Que registro fotográfico que relacione o Sol e Sombra você poderia desenvolver e compartilhar no grupo?

Lhe convidamos a seguir o [Desenho Didático da Semana 2](#).

Participe do Diálogo com o grupo no Encontro Síncrono do dia 02/09 (quinta-feira), das 14h as 16h no link <https://meet.google.com/gzv-hkme-zxf>

Participe do Segundo Diálogo com o grupo no dia 09/09 (quinta-feira), das 14h as 16h no link <https://meet.google.com/gzv-hkme-zxf>

-  Desenho Didático da Semana 2
-  Fórum - Minha Segunda Escrita
-  Gravação da Segunda Conversa
-  Atividade - Mural Coletivo (Clique Aqui)

Fonte: Os autores da pesquisa.

No terceiro módulo, tivemos dois encontros, para estes encontros foram expostos um exemplo de pesquisa e uma pergunta norteadora, ambos desenvolvidos pelo professor

Valmir, com o título de pergunta “a sombra faz parte do meu cotidiano?”, essa indagação serviu como mola propulsora para fomentar reflexões e diálogos da comunidade sobre o processo de experimentação em Ciências.

Neste terceiro módulo (segunda semana), foi proposto a criação de um mural de ideias compartilhadas, do que, do mesmo, emergiram os temas e os conteúdos para a cocriação dos REA da que foram elaborados pela comunidade de professores. O mural de ideias, foi compartilhado de modo colaborativo onde todos os participantes da comunidade trouxeram suas experiências e o que gostam de trabalhar. A partir desse mural, iniciou-se o processo de aproximação entre os professores com as temáticas que mais se afinavam, formando assim os primeiros grupos.

Já no quarto módulo, teve como objetivo organizar a comunidade e de provocar a mesma em planejar/desenvolver e aperfeiçoar atividades relacionadas a Experimentação em Ciências. Neste módulo tivemos atividades relacionadas a dois encontros, sendo um de modo síncrono e outro assíncrono, onde aconteceu o movimento de finalização da formação dos grupos, aproximando ainda mais os grupos com temática que gostariam de trabalhar no decorrer da disciplina. Além disso, após o encontro síncrono, com a formação dos grupos e seus temas, no encontro síncrono tivemos a primeira apresentação de grupo com a proposta do primeiro REA, elaborado pela comunidade. No decorrer do encontro durante a apresentação do recurso a comunidade de professores, durante o encontro foi promovido discussões e apontamentos para aperfeiçoar o recurso elaborado pelo grupo.

A partir do quinto módulo, a comunidade mergulhou no conhecimento acerca dos REAs, neste módulo, foi exposto material de apoio com compreensões sobre o conceito Recursos Educacionais Abertos, juntamente com aspectos históricos, sociais e culturais, a nível nacional e mundial. Neste item, foi feita uma atividade com a comunidade, ao modo de coletar informações acerca da utilização/criação e compartilhamento de REA pelos professores em seu dia-a-dia.

Figura 15 - AVA pré-semana 5

Compreensões sobre os Recursos Educacionais Abertos (REA)



Olá, tudo bem contigo? Estamos nesse tópico dando início a uma conversa sobre os Recursos Educacionais Abertos (REA), preparamos um material bem legal, com a sugestão de um artigo para leitura de aprofundamento e no final tem uma atividade para encaminhar os passos futuros desse conteúdo, sua contribuição é muito importante para a nossa comunidade!

-  Compreensões sobre o conceito Recursos Educacionais Abertos
-  ARTIGO - RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS NO BRASIL 10 ANOS DE ATIVISMO
- Sugestão de leitura para aprofundamento do contexto dos REA no Brasil.
-  Atividade 01 compreendendo o coletivo de professores da Educação em Ciências - postagem até 13/10

Fonte: Os autores da pesquisa.

No módulo sexto, referente a semana cinco, tivemos um aprofundamento sobre o conhecimento do conceito REA, foi exposto para a comunidade uma proposta de como a comunidade poderia identificar/encontrar/usar um REA, para isto, foi disponibilizado o material de apoio para consulta. Neste módulo ocorreu também a apresentação do segundo grupo, a proposta de mais um REA cocriado pela comunidade.

Já no módulo sétimo, tivemos a abordagem dos conceitos de direitos autorais e licenças abertas sobre os REAs e o foi exposto também o processo de curadoria educacional, referente ao contexto dos materiais educacionais digitais. Neste módulo ocorreu a apresentação da proposta de REA cocriado pelo terceiro grupo, com a proposta de REA. Como atividade deste módulo, foi proposto que os grupos elaborassem uma folha de rosto para os seus REA, utilizando uma licença aberta, e que a mesma fosse postada por eles.

No módulo oitavo, tivemos a abordagem dos conteúdos do processo de criação/cocriação, mixagem e compartilhamento de REA. Neste módulo, foi proposta uma atividade, em que, consiste que cada grupo da comunidade, que após ter feito uma versão do Recurso criado, o mesmo compartilha-se no fórum da disciplina no AVA, e também, que elaborasse uma proposta para compartilhar em algum repositório ou espaço na Web. Ocorrem também neste módulo, a apresentação da proposta de recurso do terceiro grupo, juntamente com atividades assíncronas que foram postadas no ambiente AVA.

O nono tópico (semana 8), foi pensado como um espaço para compartilhar uma escrita final de cada professor que compôs a comunidade, com o tema de discussão acerca do

conceito dos REAs e suas experiências ao longo da disciplina, e por final tivemos também a apresentação do REA do quarto grupo.

Acreditamos que o nono módulo foi o mais potente para contribuir na construção da tese, e escolhemos ele para o processo de análise, pois nele os participantes produziram uma escrita reflexiva individual que envolvia relatar todo o percurso que eles experienciaram na disciplina, abordando sua experiência de professor e a sua aproximação com a temática REA, para isso, foi elaborado 4 pontos fundamentais para escrita, conforme figura abaixo.

Figura 16 - AVA, detalhe da atividade final de escrita reflexiva.

Atividade final da Disciplina máximo até 22/11

Olá colega, tudo bem contigo?

A escrita final da disciplina abrange que você situe as suas compreensões quanto ao desenvolvimento individual e coletivo da proposta de experimentação em Ciências. Para tal, é importantes trazer enfoques teórico-práticos elencados pelo seu grupo. É primordial apontares a sua aprendizagem quanto à questão dos Recursos Educacionais Abertos (REA's).

A sua escrita pode ser um tipo de relato de experiência vivido na disciplina, com no mínimo 3 e no máximo 10 laudas.

Abaixo listamos pontos fundamentais a serem apontados na sua escrita:

- 1) como a comunidade de indagação online auxiliou no aperfeiçoar da experimentação em Ciências?
- 2) Após as discussões e as atividades de apropriação sobre os REA's como você compreende as práticas de propor e ao mesmo analisar Recursos Educacionais Abertos na Experimentação em Ciências ?
- 3) Neste finalizar da disciplina, como você visualiza a ideia de compartilhar sua criação (Recurso/experimento) e ao mesmo tempo recriar (remixar) recursos abertos da experimentação em Ciências?
- 4) Que sugestões e ou críticas de aperfeiçoamentos você faria aos aspectos teóricos-práticos da disciplina?

Desejamos uma boa atividade a todos!

Fonte: Os autores da pesquisa.

O nosso objetivo fenomenológico é de investigar e observar no conteúdo que foi produzido durante a pesquisa durante o desenvolvimento da disciplina de IOEC, o que é isso que se mostra quando aproximamos os contextos dos estudantes e suas experiências de formação, com práticas educacionais que envolveram a experimentação online e a apropriação e cocriação de REA. Pois foi através da coleta dos dados das escritas do relato final dos participantes, que emergiram as contribuições ao modo de responder alguns dos nossos objetivos específicos, que conseguinte auxiliaram na sustentação desta tese.

4.5.3 Análise das informações registradas no Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA pela abordagem fenomenológica-hermenêutica na perspectiva de pesquisa-formação

Neste estudo, trabalhamos com o processo investigativo embasado na metodologia de pesquisa-formação, porque compreendemos que ela se situa em uma perspectiva de compromisso de observação e de reflexão sobre si e a sua própria prática docente. Para isso, vamos investigar o mar empírico da pesquisa com a abordagem fenomenológica-

hermenêutica Bicudo (2011, 2020), para deste contexto retirar dados e informações, dos quais vão sustentar as hipóteses desta tese, e ao mesmo tempo vão orientar a produção de informações para auxiliar na proposta do framework conceitual.

Portanto, ao utilizarmos uma metodologia pesquisa-formação com sustentação na fenomenologia-hermenêutica, tem uma ação que visa possibilitar ao professor/pesquisador e demais praticantes envolvidos nesta pesquisa, que reflitam e discutam sobre suas práticas. Portanto, será através de uma análise mais aprofundada do mar empírico, que pretendemos retirar esses dados. Acreditamos que a construção de reflexões mais significativas, se dá através de um processo mútuo de colaboração e cooperação, produzindo assim trocas de experiências educacionais, e que as mesmas podem vir a contribuir significativamente no processo de formação de professores na área do Ensino de Ciências.

E por fim, este estudo demonstrou no item anterior todos os elementos que compõem as 8 semanas da disciplina IOEC. Portanto, optamos pela escolha da 8ª semana para o processo de análise, pois acreditamos que os relatos lá presentes, constituíram uma fonte riquíssima de detalhes e informações muito potentes para o contexto desta pesquisa. Com isso, para avançarmos para outros níveis de compreensão dentro desta pesquisa, optamos em desenvolver o processo de análise em um novo percurso, devido a sua complexidade de elementos e processos.

5

PERCURSO

A COOPERAÇÃO DA TRIPULAÇÃO

É A CIÊNCIA DA NAVEGAÇÃO

Sem cooperação, não poderia existir o amor;
e o amor é a força de Deus, que equilibra o universo inteiro.
Emmanuel, psicografia de Chico Xavier



PERCURSO 5 - A COOPERAÇÃO DA TRIPULAÇÃO É A CIÊNCIA DA NAVEGAÇÃO

Sem cooperação, não poderia existir o amor;
e o amor é a força de Deus, que equilibra o universo inteiro.

Emmanuel, psicografia de Chico Xavier

Diante do mar que já navegamos nesta pesquisa, vimos que esses percursos que realizamos não teriam acontecido se não houvesse a cooperação de muitos corações, que se dedicaram a contribuir com a educação em todos os níveis e áreas do conhecimento. Destacamos então, para que o resultado desta pesquisa acontecesse, contamos com a contribuição de vários colaboradores, colegas de pesquisa e especialmente, com a colaboração e dedicação dos 17 participantes (professores/educadores) pertencentes à comunidade da disciplina IOEC, e que consideramos carinhosamente, como os nossos principais colegas e coconstrutores nessa embarcação.

Aqui é mais do que um reconhecimento, é um sentimento de gratidão em poder contar com a colaboração de muitas pessoas para a realização desta pesquisa. Deixamos um alerta expresso e importante para todas as pessoas que estão no processo de construção conhecimento, trabalhar coletivamente é um desafio, mas a construção em equipe pode nos levar a lugares que nem imaginávamos. Além disso, acreditamos que chegamos nesse momento nesta pesquisa em pleno mar alto, pois a partir, daqui vamos ver o que emerge das nossas experiências que foram vividas na disciplina. É na movimentação da embarcação no mar alto que vemos a união da tripulação.

Diante disso, no decorrer deste percurso na elaboração do framework de análise, aplicamos esse mesmo processo de cooperação, que se deu entre a união de vários autores e pesquisadores, dos quais, nos ajudaram na construção conceitual do framework de análise. Esta estrutura foi o nosso instrumento de investigação dos relatos construídas pelos tripulantes desta embarcação, para ver o que emerge de suas experiências formativas na disciplina. Os resultados da análise contribuíram significativamente na construção do framework conceitual.

5.1 CONSTRUÇÃO DO FRAMEWORK DE ANÁLISE DOS RELATOS

A metodologia é o caminho que o pesquisador irá seguir, englobando os métodos e técnicas utilizadas para encontrar a melhor forma de ajudar a entender e responder o problema de pesquisa. Acreditamos que metodologia de investigação fenomenologia-

hermenêutica, seja um instrumento de suma importância nesta pesquisa, ela é fundamental para a concretização da pesquisa, pois abrange os aspectos de temporalidade e inteligibilidade, de transformações, e promove a abertura para questões emergentes, lançando assim um passo em frente, na compreensão e renovação dos problemas, e além de apontar as potencialidade e possibilidades de seres e do mundo que envolve a pesquisa.

Por isso, a metodologia deve ser claramente explicada tanto para quem lê a obra quanto para quem a faz, considerando que a investigação no campo educacional muitas vezes revela questões complexas e multifacetadas que exigem uma imersão mais aprofundada no mar empírico, que aqui adotamos o termo “mar empírico” para se relacionar com a metáfora da pesquisa.

Muitos estudiosos preferem realizar pesquisas qualitativas como forma de reconhecer a variedade de tradições e estratégias para compreender a realidade. Percebemos que o movimento de pesquisar qualitativamente não se dá linearmente, e que segundo Teixeira (2011) “... um processo de passo a passo, ou seja, um processo interativo que permite ao investigador produzir dados confiáveis e fidedignos. Assim, o processo de coleta e análise dos dados é recursivo e dinâmico, além de ser altamente intuitivo” (TEIXEIRA, 2011, p. 191).

Neste sentido, pesquisar qualitativamente sobre um olhar fenomenológico, faz com que o pesquisador fique atento para observar os mínimos detalhes do que está investigando, e conforme descreve Sidi & Conte (2017) é importante salientar que,

“[...] que na pesquisa qualitativa, o investigador precisa, muitas vezes, emergir na cultura que irá pesquisar, observando atentamente tudo que ocorre no campo pesquisado, de onde decorre seu caráter interpretativo, que confere intencionalidade à ação e ao ato de (re)conhecer. A vida implica um ato de compreensão histórica e a busca de sentido hermenêutico implica aventurar-se pelas atitudes das pessoas envolvidas, por meio de crenças, ideias do grupo investigado, compartilhamentos de emoções e sensibilidades, tudo deve ser visto como de suma importância para o pesquisador. (SIDI & CONTE 2017 p. 1948)”

Desse modo, o processo metodológico adotado nesta pesquisa é da fenomenologia hermenêutica, que na qual, busca compreender e responder ao problema de pesquisa considerando aspectos de temporalidade, inteligibilidade e transformações. Essa abordagem promove a compreensão e renovação dos problemas, além de apontar as potencialidades e possibilidades relacionadas aos seres e ao mundo envolvido na pesquisa. No campo educacional, a investigação muitas vezes revela questões complexas, exigindo uma imersão mais aprofundada no mar empírico.

A escolha pela abordagem fenomenológica-hermenêutica permite ao pesquisador observar minuciosamente os detalhes do objeto de estudo, buscando compreender sua cultura, crenças, ideias, emoções e sensibilidades. Esse processo de pesquisa qualitativa é interativo, recursivo, dinâmico e altamente intuitivo, permitindo ao investigador produzir dados confiáveis e fidedignos.

5.1.1 Elaboração dos princípios norteadores do framework de análise dos relatos da pesquisa: à luz do pensamento complexo

Esta parte da jornada, exige-nos muitas reflexões e desafios, pois tivemos que recorrer ao pensamento complexo de Edgar Morin para auxiliar-nos na construção do ponto de partida para a elaboração da estrutura metodológica para analisar os relatos dos estudantes. Com isso, tivemos que formular a seguinte indagação: Como pensar a construção do framework que possibilitasse analisar de forma textual os relatos dos estudantes, que envolvia a temática REA, desde uma perspectiva de pesquisa-formação na docência em Ciências?

Com isso, nos desafiamos a construir um framework para analisar textualmente os relatos dos estudantes sobre a temática de REA, sendo um ponto de partida para a construção do framework conceitual. Pois, quando começamos a revisitar os percursos anteriores dessa pesquisa, nos deparamos com várias bases teóricas, requerendo a integração de várias abordagens e conceitos estudados ao longo desse percurso. É justamente nesse ponto, que acreditamos que o pensamento complexo de Edgar Morin irá contribuir na construção das amarras e no fluxo da compreensão do processo de análise e também nos passos futuros da construção do framework conceitual.

Ao modo de compreender o mar empírico da pesquisa, constituído pelos relatos dos participantes da disciplina IOEC, nos deparamos com suas experiências de vida e as experiências no decorrer da disciplina, desse modo, tivemos que levar em conta a complexidade que constitui cada “Ser” professor que experienciou a disciplina. Para isto, tivemos que levar em conta um conjunto de múltiplas dimensões, que envolvem situações emocionais e racionais, e também, políticas, sociais e culturais. Com isso, buscamos compreender sobre a inserção do pensamento complexo na vida e em nossas experiências de pesquisa,

“Quando um pesquisador se lança na compreensão de determinado fenômeno, à semelhança de todos os seres humanos em qualquer situação, se envolve com todas as facetas que compõem sua condição humana: biológica, psíquica, social, afetiva e

racional, nisso comportando sabedoria e loucura, o prosaico e o poético, firmando o que Morin denomina de homo complexus”(SANTOS; HAMMERSCHMIDT, 2012 p. 2).

A complexidade nos possibilita romper com os processos de um pensamento tradicional pautado na individualização, na separatividade, no fragmentado, no linear, que muitas das vezes, percebe o conhecimento desconectado do real, dificultado as relações, as percepções dos seres e suas realidades de estarem no mundo. Segundo Silva; Freitas, (2010), o “pensamento complexo compreende que o conhecimento das partes depende do conhecimento do todo e que o todo depende, simultaneamente, do conhecimento das partes” (SILVA; FREITAS, 2010, p.688 e 689).

Com Morin, entendemos que, a complexidade é o emaranhado dos acontecimentos, das interações, das ações, das retroações, dos acasos, das determinações, que constituem o mundo fenomênico (MORIN, 2005). Pois para Morin (2011) “a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade”, com essa reflexão, percebemos a necessidade de conectar conhecimentos, saberes e experiências formativas, ao modo de estabelecer uma compreensão da relação entre o todo e as partes, durante o processo de análise.

O pensamento complexo aponta inúmeras dimensões centrada nos saberes, no cultural, político, espiritual, filosófico e educacional, nos resgata na atualidade a complexidade das relações, ao mesmo tempo nos traz o caráter multidimensional dos sujeitos, e seus múltiplos níveis de percepção da realidade, através de uma óptica que se utiliza dos diversos níveis fenomenológicos de observações e compreensões (MORAES, 2021). Portanto, percebemos que nossas relações estão, cada vez mais, envolvidas em um processo colaborativo e coletivo entre os seres e suas realidades. Lembrando que esse movimento está sempre em um processo de construção/desconstrução/reconstrução.

Com tudo isso, o pensamento complexo nos fornece um substrato para compreender que essas relações se estabelecem pelas diferentes dimensões da realidade e ao mesmo tempo nos fornece uma base epistemológica para lançar novos olhares para compreender as relações do sujeito e o objeto do conhecimento.

Com base na complexidade de relações que esta pesquisa desenvolve, tivemos que elaborar uma série de princípios, ao modo de orientar o nosso pensamento no processo metodológico de criação do framework de análise dos relatos, assim destacamos eles:

Quadro 21 – Princípios orientadores do processo metodológico de criação do framework de análise

PRINCÍPIOS ORIENTADORES DO PROCESSO METODOLÓGICO DE CRIAÇÃO DO FRAMEWORK DE ANÁLISE	
Princípios	Aspectos destacados
Princípios da compreensão da temática REA:	Inicialmente, é importante desenvolver uma compreensão sobre a temática de Recursos Educacionais Abertos, entendendo seus conceitos, princípios e contextos de aplicação. Isso ajudará a definir o escopo e os objetivos do framework de análise textual e observará dentro dos relatos as compreensões acerca dessa temática para a formação dos professores.
Princípios da Indagação Online na experimentação em Ciências:	A perspectiva da indagação online na experimentação em Ciências envolve a constituição de uma comunidade de professores interconectada ao processo de questionar, argumentar, colaborar e construir com os colegas compreensão sobre a experimentação em Ciências via/na web. Isso significa que a indagação online na experimentação em Ciências é baseada em princípios de diálogo, colaboração e construção coletiva do conhecimento. Além disso, ela se utiliza de um cenário da educação online que acontece com o uso de interfaces e ferramentas da web ao envolver os professores no cocriar a comunicação e o conhecimento, e faz uso da Indagação Dialógica no contexto da experimentação, ao modo de abranger uma comunidade de prática, em especial com professores que buscam aperfeiçoar aspectos teórico-prático do contexto educativo.
Princípios da coaprendizagem e da cocriação:	Princípios da coaprendizagem e cocriação são abordagens colaborativas e criativas que enfatizam a importância da interação entre indivíduos e a construção conjunta do conhecimento, sendo um dos princípios norteadores para a apropriação de REA. Na coaprendizagem, o foco está na troca de experiências, ideias e perspectivas entre os participantes, que atuam como aprendizes e professores ao mesmo tempo. Esse princípio reconhece a diversidade de conhecimentos e habilidades presentes em um grupo e valoriza a aprendizagem mútua por meio do diálogo e do compartilhamento de conhecimento. A cocriação, por sua vez, enfatiza a ideia de que a criação de novas ideias, soluções e produtos, de forma colaborativa, onde sua operacionalidade se potencializa quando várias pessoas trabalham em conjunto para um propósito convergente. Nesse processo, as contribuições individuais são integradas e combinadas para gerar resultados inovadores e de maior qualidade. A cocriação valoriza a participação ativa, a colaboração e a valorização das diferentes perspectivas, incentivando um ambiente de trabalho criativo e inclusivo.
Princípios da Pesquisa-formação:	Ao abordarmos a perspectiva da pesquisa-formação no processo de análise dos relatos, fará com que emergam nos textos os principais pontos em que os participantes conseguiram construir um pensamento reflexivo no qual envolveu a integração entre pesquisa e prática dos conceitos abordados com o uso da temática REA. Nesse sentido, acreditamos que é fundamental estabelecer uma abordagem que permita a participação ativa por parte dos relatos construídos pelos estudantes no processo de pesquisa, com isso estaremos promovendo uma reflexão e a construção conjunta de conhecimento, que foi construída de forma coletiva pela comunidade que vivencio a experiência de apropriação de REA, incluído nesse contexto o professor desta pesquisa.

Princípios da Escrita Narrativa:	Os princípios da escrita narrativa envolvem a prática de registrar e compartilhar histórias e experiências como uma forma de documentar o conhecimento. A escrita narrativa busca compreender as experiências dos estudantes por meio de escritas pessoais, que são documentadas de diversas formas, e que neste se valia de forma textual através de técnicas de relatos de experiência. O uso desses princípios valoriza a narrativa como uma ferramenta poderosa para preservar e transmitir informações, permitindo uma compreensão mais profunda dos contextos e significados associados. Sabendo que a documentação narrativa busca capturar não apenas fatos e dados, mas também a perspectiva pessoal e emocional dos participantes, tornando o conhecimento mais envolvente e significativo. Essa abordagem promove a conexão entre as pessoas, incentiva a reflexão e a construção colaborativa do conhecimento, além de contribuir para a preservação da experiência.
Princípios da Investigação Fenomenológica-hermenêutica:	A investigação fenomenológica-hermenêutica concentra-se na interpretação dos significados e na compreensão das experiências vividas pelos participantes. Essa abordagem permite explorar as perspectivas individuais dos estudantes em relação aos REA, buscando compreender como eles interpretam, experimentam e atribuem significados a essa temática. No framework de análise dos relatos, foi possível incluir a etapa de coleta desses relatos, da qual vamos analisá-los em busca de padrões, eixos temáticos, temas a priori, temas atuais e temas emergentes, bem como, significados subjacentes.
Princípios do Pensamento Complexo de Edgar Morin:	O pensamento complexo de Edgar Morin será o nosso ponto de ancoragem ao modo de costurar os autores teóricos e as metodologias, lembrando que o pensamento complexo de Morin enfatiza a compreensão da realidade como um sistema complexo, interconectado e em constante mudança. Ao incorporar esse pensamento nas bases conceituais do framework, será possível considerar a complexidade dos contextos educacionais e dos próprios relatos dos estudantes, promovendo uma análise mais abrangente e holística.
Princípios da Reflexividade e Revisão Contínua:	Para o processo de construção do framework de análise dos relatos sabemos que será essencial manter uma postura reflexiva, revisando e refinando constantemente os conceitos, as etapas e as estratégias adotadas. Isso permitirá que o framework se adapte às particularidades da pesquisa, e principalmente, quando estivermos navegando nas análises dos relatos dos participantes, esse processo de iteração, visa promover uma compreensão mais aprofundada dos relatos dos estudantes sobre os REA e seu processo de formação.
Princípios de Integração e Interconexão das Abordagens:	Ao construir o framework de análise dos relatos, ao modo de obter resultados mais coesos e potentes, tendo como objetivo de compreender de forma ampla, foi importante considerar a integração e a interconexão das abordagens mencionadas acima. Por exemplo, a escrita narrativa pode fornecer dados ricos para a investigação Fenomenológica-hermenêutica, e a pesquisa-formação e o fio condutor da reflexão e da auto-reflexão do processo de formação, enquanto o pensamento complexo de Morin fornece uma lente analítica para compreender as interações entre os diferentes elementos do estudo, fazendo ligações entre a teoria e a prática e dos contextos da experimentação em Ciências e os REA.

Fonte: Os autores da pesquisa.

Este processo de encontrar os princípios norteadores, contribuiu para que os primeiros movimentos dentro do mar empírico da pesquisa nos provoquem a ter um olhar mais atento para as relações entre os objetos, os sujeitos e o observador investigativo fenomenológico. Quando abordamos a fenomenologia, relacionamos ao conceito que é descrito por Bicudo (2020), e diz que,

“Fenomenologia” é uma palavra composta por “fenômeno” mais “logos”. “Logos” entendido como articulação inteligível realizada pelo pensar. Pensar, entretanto, não é um ato vazio (abstrato) sem materialidade. Porém, se efetua também com o que se mostrou na percepção que, por sua vez, é correlato ao sujeito e com ele está no Mundo-Vida.”(BICUDO, 2020, p. 35 e 36)

Sabemos ainda, que a construção do framework de análise requer um processo de desenvolvimento iterativo, que irá se adaptar ao contexto específico desta pesquisa conforme vai ocorrendo as análises dos relatos dos participantes da disciplina IOEC. Cabe ressaltar que esses princípios têm o objetivo de orientar os movimentos de construção da estrutura do processo de análise interpretativa da pesquisa. E portanto, observamos que esses 9 princípios nos auxiliaram na construção do framework conceitual, servindo como uma bússola, indicando um possível norte de navegação ao modo de interconectar conceitos, compreensões, reflexões e argumentações.

Portanto, a complexidade se manifesta como um paradigma emergente através da inter-retroação (BALZ et al., 2015). Seguir as orientações dos princípios aqui delineados é uma abordagem promissora para lidar com a complexidade, uma vez que tudo é passível de ser reconstruído, desintegrado e organizado. E nesse movimento cíclico surge a ideia de utilizarmos a representação de uma espiral como metáfora do processo de análise.

Dessa forma, o pensamento complexo nos permitiu refletir sobre a busca e a construção dos principais elementos do framework de análise dos relatos, e ao mesmo tempo, nos convidou a expandir o nosso olhar para o horizonte ante ao infinito mar de possibilidades e potencialidade que pode ser realizada com o processo formativo com professores com a temática REA. Com isso, concluímos que podemos agir localmente e ao mesmo tempo pensar globalmente, com a criação do framework. Então, “o pensamento complexo não emerge como uma solução paradigmática absoluta, mas oferece uma nova visão dos fenômenos, a partir da multidimensionalidade das relações que constituem a realidade.” (BALZ et al., 2015, p. 3)

Em suma, propõe-se analisar as escritas presentes nos relatos a partir de uma lente filosófica embasada na fenomenologia-hermenêutica de Bicudo (2011; 2020), e se utilizando também da pesquisa-formação como base teórica/prática para o produzir reflexões acerca do processo formativo que se utilizou da temática de REA como foco central. E na fase final, analisa-se todo o contexto investigado para daí termos a produção de uma síntese, construindo assim de forma argumentativa os resultados obtidos.

5.1.2 Construção dos elementos do framework de análise dos relatos

Chegamos, em um ponto desafiador da pesquisa, no qual vamos nos aprofundar no processo de análise - nosso mar empírico - com isso a necessidade de fomentar uma estrutura metodológica para aplicação da análise. Sendo uma pesquisa de tese que visa elaborar um framework conceitual, decidimos utilizar o mesmo processo de criar uma estrutura para análise, e que a mesma servirá de base ou de ponto de partida para o framework conceitual.

Criar o framework de análise textual foi uma tarefa complexa, e nada fácil, pois nos exigiu um pensar durante todo processo de elaboração, e que para isso tivemos que elencar algumas etapas e considerações. Durante o processo de pensar sobre a estrutura de análise, vimos que seria necessário observar alguns pontos importantes, por isso, elaboramos a reflexão de algumas possíveis etapas para a criação do framework, que não necessariamente precisam estar nesta ordem, mas que esteja presente no processo de operacionalidade do framework de análise, essas etapas incluem:

- Identificar os objetivos e o escopo da análise fenomenológica, considerando o contexto e o perfil dos participantes que construíram os relatos escritos;
- Definir os elementos estruturantes que serão explorados na análise, com base nos objetivos de pesquisa e que criaram as unidades de significado das categorias ou os principais temas da análise;
- Selecionar os métodos de análise textual mais adequados para o framework de análise, que neste caso optamos pela investigação fenomenológica-hermenêutica;
- Desenvolver um processo iterativo para analisar os dados, refinando os dados obtidos através do framework conforme necessário;
- Uso da escrita narrativa como instrumento de coleta dos dados;
- Incorporar a perspectiva fenomenológica-hermenêutica na análise, buscando compreender as perspectivas e experiências subjetivas dos estudantes da pesquisa;
- Realizar uma reflexão mais aprofundada sobre os elementos emergentes durante o processo do framework de análise, comparando e ajustando com base nos resultados já obtidos, ao modo de produzir substrato para a framework conceitual;

Por isso, o framework de análise está constituído sobre um tripé metodológico, com a perspectiva fenomenológica-hermenêutica de Bicudo (2011; 2020), a pesquisa-formação de Wells (2001), Heckler (2007), Santos (2005) e a escrita narrativa de Dorneles (2016) e Suárez

(2007; 2017). Cada base metodológica desempenha um papel de suma importância para observação/compreensão/reflexão dos dados obtidos nos relatos dos estudantes da disciplina IOEC.

A perspectiva fenomenológica-hermenêutica é uma abordagem filosófica que enfatiza a interpretação de experiências subjetivas para compreender o mundo. A hermenêutica nos ensina que a interpretação de um texto não se deve limitar a um único significado fixo, mas permite múltiplas camadas de compreensão, que passaram por um processo iterativo de construção reflexiva.

Por isso, elegemos a presente perspectiva como elemento central, visando compreender o que é isso que se mostra ao adentrar/observar/vivenciar o mar empírico desta pesquisa. E segundo Bicudo (2020) o “Fenômeno” é o que se mostra no ato de perceber ou de intuir. É correlato a quem percebe ou intui. Este que percebe ou intui realiza esses atos de acordo com suas especificidades” (BICUDO, 2020, p.35).

Durante o percurso da pesquisa, identificamos a pesquisa-formação como uma modalidade de pesquisa que visa ampliar o processo de humanização por meio da reflexão crítica sobre práticas educativas e as teorias que as fundamentam, esse fluxo de operacionalidade nos ajuda a compreender ou resolver questões específicas ou problemas durante o processo formativo. Ao utilizarmos a pesquisa-formação na estrutura, compreendemos que a mesma é uma abordagem que integra o ato de pesquisar com as ações reflexivas sobre a prática educativa.

Além disso, vimos que a abordagem da pesquisa-formação opera sobre o processo de trabalhar em colaboração com os indivíduos ou grupos, e esse movimento gera reflexões, com a produção de informações a serem analisadas e compreendidas. Na construção do framework de análise a pesquisa-formação têm um fator importante atuando diretamente sobre os relatos, pois, a mesma nos ajuda o pesquisador a refletir sobre suas ações que ocorreram durante o processo coletivo de produção do mar empírico, e usar essas reflexões que foram convertidas em informações para ajustar o framework conceitual ao longo do tempo da pesquisa.

Já a Escrita Narrativa opera sobre um processo de escrita de relatos das experiências pedagógicas, no qual os professores narram suas memórias pedagógicas e os contextos do qual estão inseridos, e trazem elementos curriculares e suas experiências formativas. Segundo Suárez (2017), “ao contar histórias, os professores falam sobre si mesmos e a si mesmos, seus

sonhos, projeções e realizações, e narrando seus saberes de experiências e desenvolvimento profissional como professores” (p.195).

Geralmente, como aponta Suarez (2017) quando os professores escrevem seus relatos de experiência de forma cuidadosa e bem construídos, esses documentos torna se material incomparáveis, constituídos dados sobre seus fazeres, pensamentos, saberes e sentimentos que eles vivenciaram durante, tornando assim relatos de experiências pedagógicas relevantes para a documentação narrativa.

Antes de mergulhar na abordagem da investigação fenomenológica- hermenêutica, da pesquisa-formação e da escrita narrativa na construção do framework, é importante definir algumas questões preliminares. O primeiro movimento, e o mais importante, foi definir o escopo da análise textual, na qual pretendemos realizar. Com isso, surgiram algumas perguntas iniciais referente à análise, sendo elas: Quais as questões ou problemas específicos que estamos tentando responder ou resolver? Que tipo de textos vamos analisar? Qual é a finalidade da análise?

Por isso, antes de começar a criar o framework, é importante retomar a pergunta de pesquisa: Que princípios emergem do processo de coaprendizagem e cocriação em uma comunidade de indagação online com professores ao debaterem/praticarem a Experimentação em Ciências pautado em REA?

Referente aos textos analisados, os mesmos são constituídos de relatos de experiências pedagógicas, que foram criados ao longo da disciplina IOEC. Por fim, a análise tem sua finalidade principal de compreender o que isso que se mostra durante o processo formativo, ao modo de produzir as dimensões emergentes do framework conceitual ou consolidar de forma argumentativa as dimensões existentes.

Depois de definirmos o escopo da análise, começamos a considerar como as abordagens da investigação fenomenológica-hermenêutica, pesquisa-formação e escrita narrativa, poderiam se relacionar e serem aplicadas o framework de análise. Aqui estão as orientações gerais referente ao tripé metodológico que contribuiu para o início do processo de análise:

- 1. Participação na escrita dos relatos (pesquisa-formação):** Utilizamos a pesquisa-formação como base principal da análise, pois vemos ela como princípio construtivo da ação docente, pois ela atua como instrumento de pesquisa que realiza a produção de conhecimento e atividades de formação de forma interdependentes, no qual o

processo formativo orienta a produção dos dados, e estes evidenciam as necessidades formativas que orientaram os estudos da formação.

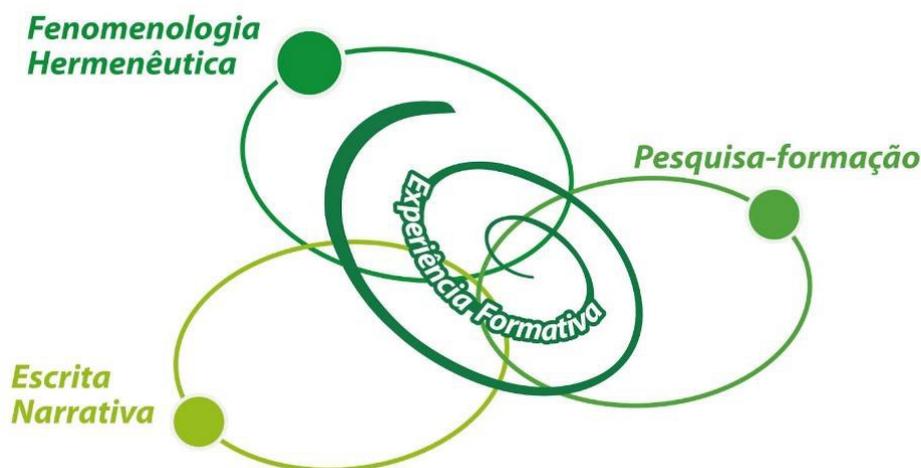
- 2. Construção dos relatos (escrita narrativa):** Utilizamos a escrita narrativa como processo para coletar os dados dos participantes. A narrativa tem ação de promover no participante o papel de se reconhecer, e ao narrar suas experiências pedagógicas, torna publicamente seus entendimentos e saberes pedagógicos, do qual, o constituíram no decorrer da sua trajetória profissional. Com isso, a escrita narrativa adquire sua relevância na pesquisa, quando a mesma é utilizada como estratégia emergente de pesquisa-formação docente, pois o seu enorme potencial está presente nos relatos pedagógicos que nos ensinam a compreender e interpretar o mundo educacional do ponto de vista de seus protagonistas. Sabemos que os dados podem ser coletados de diversas formas, como por meio de entrevistas, fóruns online, análise de tarefas ou projetos, rodas de conversas e grupos focais. Porém para esta pesquisa o processo se deu através de relatos de experiências escritas pelos mesmos e postados no ambiente AVA da disciplina. Os relatos contam suas experiências sobre apropriação de REA na experimentação em Ciências.

- 3. Análise dos relatos (perspectiva fenomenológica-hermenêutica):** Utilizamos da perspectiva fenomenológica-hermenêutica para guiar a análise ao modo de compreender as experiências dos participantes em relação ao uso de REA na aprendizagem em rede. Essa abordagem envolve uma interpretação mais abrangente e leva em consideração as experiências subjetivas e perspectivas dos participantes. Começamos lendo mais de uma vez o relato por inteiro, para obter uma compreensão profunda do conteúdo e os elementos abordados nas narrativas. Em seguida, observamos os principais pontos e aspectos significativos das narrativas, para assim podermos identificar padrões como temas comuns, palavras-chave específicas ou linguagem específica usada pelos estudantes. Utilizamos técnica de análise temática para categorizar e organizar os dados e identificar os principais conceitos e temas.

A produção desse ciclo ecossistêmico de análise na pesquisa que envolve os três momentos conforme figura 17, tem sua finalidade em: Fase inicial com a pesquisa-formação, tendo seu papel operacional, o processo de desencadear no coletivo a questão de reflexão sobre suas ações docentes ao longo das interações do processo formativo, impactando também no processo de interpretação e compreensão dos relatos que serão analisados.

Em seguida, temos a “Escrita Narrativa”, que é a construção dos relatos de experiências pedagógicas, que leva em conta as experiências de vida real de seus protagonistas, criando movimento formativo e auto formativo, tornando a prática pedagógica como instrumento de reflexão do processo de formação. E por fim, o papel da fenomenologia hermenêutica que faz o tratamento de análise dos dados, objetivando a questão do que é isso que se mostra no fenômeno investigado pela pesquisa, que será ordenado, classificado e analisado propriamente dito.

Figura 17 - Representação visual do framework de análise.



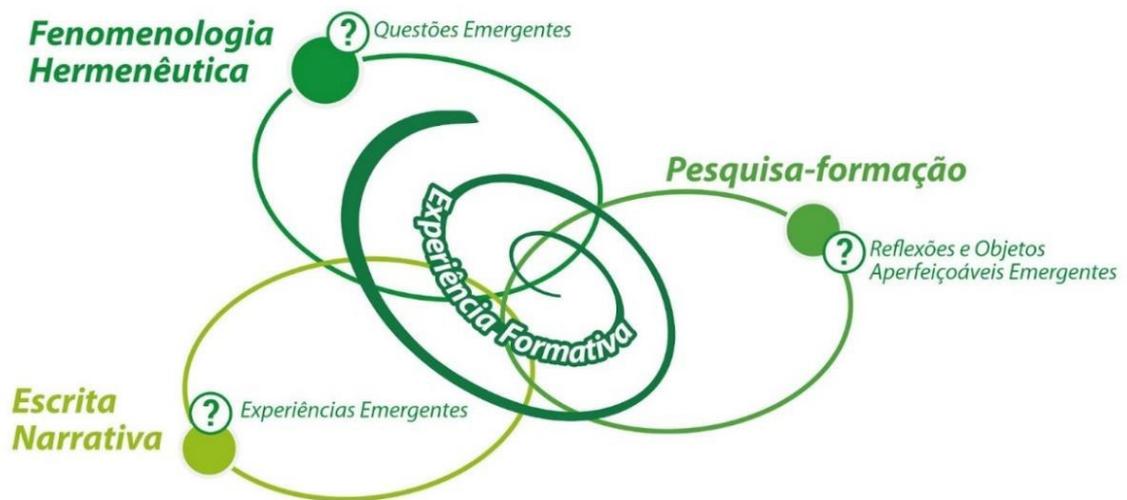
Fonte: os autores

Portanto, assumimos a análise como um processo cíclico em formato de espiral, tendo um movimento de idas e vindas no mar empírico, em que o processo recursivo de leitura e releitura dos relatos. Percebemos que durante o processo de análise emergiram questões subjacentes à questão principal de pesquisa, essas indagações se tornam complementares para processo de investigação. As indagações iniciais podem inferir alguns pontos específicos de observações, e podem servir para complementar os textos argumentativos da pesquisa, sendo elas as seguintes indagações:

- Quais são as percepções dos estudantes sobre a apropriação de REA? (Como os estudantes percebem o uso de recursos educacionais abertos?) Quais são as percepções dos estudantes sobre o processo de cocriação de REA em um movimento de coaprendizagem? Como o uso desses recursos afeta sua aprendizagem e prática pedagógica? Que oportunidades criativas são percebidas pelos estudantes? Quais são os benefícios e desafios percebidos no uso desses recursos? Como os estudantes utilizam os REA em sua aprendizagem e prática pedagógica? Quais foram os principais desafios enfrentados pelos discentes ao longo da disciplina IOEC? Quais foram as contribuições para o desenvolvimento profissional dos participantes? Como os estudantes percebem o impacto do uso de REA em suas experiências de aprendizagem em rede? Quais são os principais desafios e benefícios do uso de REA na aprendizagem em rede? Como os estudantes percebem o impacto durante o processo de coaprendizagem e a cocriação de REA em suas experiências educacionais? Como os alunos lidam com os desafios e os benefícios da apropriação de REA na sua formação?

Dessa forma, surgiu a necessidade de incorporar na estrutura do framework de análise outros campos específicos, para alocar as indagações emergentes que surgiam das narrativas dos participantes após sua classificação e interpretação, e também de acomodar a investigação dos objetos educacionais criado pelos estudantes da disciplina, conforme descrito na figura a seguir,

Figura 18 - Representação visual do framework de análise atualizada.



Fonte: os autores

Em suma, o framework de análise tem o intuito de comunicar a ampliação das compreensões de forma abrangente das experiências e perspectivas dos participantes em relação aos processos de apropriação e cocriação de REA em uma ambiência de coaprendizagem em rede durante a Experiência formativa em uma indagação online na experimentação em Ciências.

E é através dessa análise que pretendemos ver o que vai emergir, criando assim, outras novas dimensões de compreensão do fenômeno investigado, essas novas dimensões constituíram a construção do framework conceitual. Os dados das análises, poderão ao mesmo tempo fornecer subsídios para consolidar de forma argumentativa as dimensões já existentes, bem como, as pré-existentes que foram encontradas ao longo da pesquisa.

Lembrando de que a criação do framework de análise, tem o propósito de ser uma abordagem cuidadosa e iterativa, é importante refletir criticamente sobre os resultados obtidos. Tendo como principal fonte a pesquisa-formação e com sua base na fenomenologia hermenêutica, a combinação dessas abordagens de pesquisa e teorias visa atender às

necessidades específicas, que leva em consideração todos os sujeitos da pesquisa. Ao incorporar a pesquisa-formação e abordagem fenomenológica-hermenêutica no framework de análise, o protagonista da tese, vai se constituindo como pesquisador e professor em formação, e assim, vai construindo junto com a compreensão dos relatos, a suas percepções de professor e pesquisador, pois o mesmo está envolvido desde o contexto da disciplina até o processo de análise.

E por fim, durante o processo de construção do framework de análise, que se utilizou dos dois fatores principais para o processo de reflexão da análise, sendo eles a formação de professores e os REAs. A partir disso, emerge da tese o primeiro eixo principal que sustenta toda a construção do framework conceitual, sendo ele: a experiência formativa pautada em REAs. Esta estrutura inicial, auxiliou tanto, na elaboração dos outros elementos de composição da estrutura do framework de análise, como serve de referência base para a construção do framework conceitual.

5.2 PROCESSO INICIAL DE ANÁLISE DOS RELATOS

Desse modo, primeiramente, realizamos um processo de leitura atenta dos relatos, a fim de nos relacionar com a estrutura e o conteúdo dos mesmos. Logo após, um segundo movimento de releitura, e durante esse processo elaboramos resumos com as principais compreensões que identificamos em cada relato, para extrairmos um panorama dos possíveis aprendizados e reflexões dos participantes, apresentados no quadro 22, a seguir.

Da mesma forma, nesta segunda etapa das leituras foram destacadas ideias e trechos relacionados ao fenômeno da pesquisa. Posteriormente, as temáticas encontradas foram agrupadas em eixos temáticos, que se constituíram em seguida em categorias, que serão apresentados nos itens a seguir, com a produção de textos para ampliar as compreensões e interpretações dos conteúdos presentes em cada escrita.

Ao longo das leituras também foram criadas uma estrutura de codificação para facilitar a análise na relação entre as diferentes narrativas presentes nos relatos. A codificação de cada narrativa e os resumos estão apresentados na tabela abaixo. Assim, durante a discussão dos eixos temáticos serão apresentados trechos das narrativas dos estudantes, a fim de elucidar e enriquecer a argumentação dos temas a serem abordados, os quais serão referenciados por meio de tal codificação.

Como modo de construir os elementos do nosso mapa de navegação e para também manter a integridade dos participantes, optamos em trocar os nomes dos estudantes substituindo por um nome de uma personalidade científica que contribuiu para a evolução da Ciência tanto a nível nacional e de personalidades a nível global, conforme observamos no quadro 22. Auxiliando-nos assim na codificação do processo de análise e no fluxo da escrita dentro do nosso mar empírico.

Quadro 22 – Resumo geral após a primeira leitura dos relatos

Código do discente	Resumo geral após a primeira leitura dos relatos	Nº de páginas
Graziela Maciel Barroso	O relato do participante destaca a importância da comunidade de indagação online para a construção do conhecimento em Ciências, enfatizando a necessidade de horizontalidade, colaboração e troca de experiências, destaca a importância dos REA's para adaptar as ideias criadas pelos pares professores ao contexto escolar e mencionar o criador daquela proposta atribuindo os devidos créditos, e destaca a importância de compartilhar ideias e recursos na comunidade online para adaptá-los às necessidades. A participante relata que conheceu os REAs no doutoramento.	03
Rosalind Franklin	O relato demonstra o envolvimento do participante com a disciplina, evidenciando suas inquietações e reflexões sobre aspectos da sua evolução ao participar da comunidade. Além disso, apresenta aspectos teóricos da experimentação e aponta que as propostas de atividades práticas em sala de aula podem ajudar a despertar o interesse dos alunos em Ciências. A participante desconhecia as funcionalidades dos REA e pode evidenciar a potencialidade de se construir uma Ciência Aberta.	04
Alice Ball	O relato aborda o envolvimento da participante como aluna especial da disciplina nas atividades investigativas disciplina, a narrativa destaca a proposição e o desenvolvimento das atividades em grupo e na comunidade com professores, além disso teoriza e apresenta aspectos da importância de se estudar os REAs, e por fim enfatiza a importância de aprender para além da experimentação em Ciências o contexto de ser e estar em comunidade com professores.	03
Ada Lovelace	O relato enfatiza o coletivo com professores da IOEC e aponta as potencialidades quando desenvolvemos atividades em grupos, principalmente com o processo que se dá via observação, investigação e problematização, e por fim o relato enfatiza a importância de se trabalhar com os REA. A narrativa do relato é escrita no formato de carta, trazendo sentimentos e conhecimentos vivenciados durante a experiência formativa.	03
Carlos Chagas	O relato é apresentado em formato de narrativa, o que já apresenta uma ideia diferente e instigante. O participante problematiza os desafios da pandemia frente a oferta da disciplina remota, bem como faz o contraponto dessa forma incluir colegas geograficamente distantes. Destaca ainda os aspectos positivos de estar em uma comunidade de indagação online, reforçando a importância da horizontalidade na discussão dos experimentos associada a perspectiva didática no contexto da sala de aula. E por fim, o participante enfatiza bem o trabalho desenvolvido com os REAs e desafia os professores da disciplina a desenvolver uma segunda oferta com essa temática.	06

Niels Bohr	O relato apresenta os aspectos da importância da experimentação, essencialmente no ensino de Física, e faz um movimento que interliga as atividades desenvolvidas sobre sombras com os conteúdos estudados em Astronomia da graduação, além disso, o participante resgata os questionamentos desenvolvidos nas primeiras escritas da disciplina, e destaca também a importância de trabalhar com os diferentes colegas, e revela que as atividades desenvolvidas com os colegas mostraram em como ser possível desenvolver atividades associadas ao cotidiano dos participantes. E por fim, aponta a importância de se desenvolver a temática REAs e deixa o indicativo de se implementar um na disciplina.	02
Lise Meitner	O relato destaca a importância de aulas práticas e experimentais na educação básica, e a participante enfatiza que se sente privilegiada de ter estudado em uma instituição pública com recursos e atividades disponibilizadas neste campo. Além disso, apresenta reflexões sobre os desafios de desenvolver atividades no período pandêmico; evidencia a importância da comunidade de indagação online, e enfatiza também a prática de constituir uma rede de professores na disciplina. E por fim, destaca a importância das atividades com as REAs na experimentação em Ciências.	04
Hedy Lamarr	O relato da participante apresenta os desafios de desenvolver os experimentos no contexto educativo e como o nome da disciplina lhe atraiu, e destacou também que o processo emergente da disciplina, em ser construída em conjunto na comunidade de professores, e traz bons debates sobre a ideia de comunidade online, na perspectiva de ampliar a interatividade. Além disso, evidencia que o envolvimento dos colegas auxilia no aperfeiçoamento das propostas experimentais. E por fim, destaca a importância e os elementos do REAs na experimentação.	04
Margarita Salas	O relato da participante destaca os aspectos de como a disciplina lhe faz pensar sobre sua prática pedagógica, e teoriza elencando os elementos importantes de planejar o experimento, bem como, aponta o enfoque da interdisciplinaridade no desenvolvimento das atividades. E por fim, relata sobre a prática da experimentação de participar e de propor como marcantes e de fazer pensar sobre.	05
Jaqueline Goes de Jesus	A participante destaca em seu relato, que aprendemos e interagimos juntamente com nossos colegas na disciplina, e que nesse movimento surgiram diferentes debates sobre os experimentos desenvolvidos, e sugere o desafio de ter o movimento de propor um experimento ao grupo, destacando que temos a necessidade de planejar e busca significar as temáticas e conceitos envolvidos. Além disso, destaca os potenciais dos diferentes experimentos compartilhados pelos colegas, e por fim, promove um debate sobre a importância de se trabalhar com os REAs e o foco da disciplina cursada em envolver todos os participantes.	03
Albert Einstein	O participante aborda inicialmente no relato a importância da experimentação e as diferentes estratégias que estão envolvidas, além disso, evidencia a importância da disciplina, em que a mesma o fez se dar conta dos temas e conceitos em elementos presentes no cotidiano. O participante destaca a organização das atividades em grupos o que possibilitou aperfeiçoar a experimentação em Ciências. E por fim, enfatiza a importância de se explorar e praticar a temática do REAs.	03
Elizabeth Blackburn	A participante aborda no relato a importância da comunidade online para sua formação, evidenciando que o trabalho com REAs foi algo novo em seu percurso formativo. E por fim, a participante enfatiza as diferentes atividades, temas e recursos utilizados com os colegas e elenca bons elementos problematizadores destacados pelos resgates das escritas semanais.	04
Mary Jackson	O relato destaca várias percepções relacionadas à experimentação, espaços colaborativos, aspectos teórico-práticos e interfaces de comunicação. E ressalta a	02

	importância de despertar o interesse pelas atividades do cotidiano e transformá-las em práticas concretas. Além disso, aponta os aspectos do envolvimento com o grupo na proposição e desenvolvimento de uma atividade experimental com foco na investigação. Também enfatiza as mudanças ocorridas em uma professora experiente em sala de aula, à medida que ela se envolve mais profundamente com o objeto de estudo e aprimora suas habilidades.	
Marie Curie	A participante explícita no relato a definição de que a experimentação é um recurso didático fundamental no ensino de Ciências, e fundamenta essa perspectiva no decorrer da narrativa, e destaca também a importância da problematização no e com o coletivo de professores envolvidos na disciplina. A participante evidencia aspectos importantes de propor em grupo uma atividade experimental, apontando para as ações interdisciplinares emergentes nas atividades. E por fim, ela aposta em uma experimentação investigativa e pautada em REAs.	06
Katie Bouman	O relato apresenta inicialmente apresenta a interligação da participante com sua função de Supervisora Pedagógica em uma escola de Educação Básica. A participante ressalta a importância da temática dos recursos abertos (REAs) no processo educativo, e por fim, teoriza a ideia da ação-reflexão em um processo de formação; apresenta a importância de unir teoria e prática no propor e desenvolver os experimentos.	04
Oswaldo Cruz	O relato apresenta uma narrativa que descreve com detalhamento o que vai acontecendo em cada encontro. E destaca que a disciplina se destacou pelo protagonismo do estudante na construção da disciplina, em virtude do seu caráter horizontal com enfoque em aprimorar a prática docente a partir da colaboração, todo esse movimento de escrita perpassa o processo reflexivo do professor que está em processo de formação. E por fim destaca que o processo de apropriação de REA elevou a disciplina para outro patamar metodológico.	10

Fonte: Os autores da pesquisa

Tendo em mãos esse apanhado geral dos relatos que foram demonstrados através dos resumos, conseguimos assim, partir para um aprofundamento nos outros níveis da análise. Como esta análise enfatiza o processo fenomenológico hermenêutico, tendo como instrumento o questionamento do que é isso que se mostra? Avançamos na construção de novos questionamentos secundários que emergiram durante o processo de análise. Esses questionamentos servem para refinar o foco para questões relevantes que o framework fez emergir, para esse ponto elencar elementos-chave para as dimensões emergentes do framework conceitual.

Além disso, para fomentar o processo de escrita dos relatos, foram realizados diálogos com os estudantes durante a (web aula), e foi disponibilizado também dentro do desenho didático da atividade da semana 8, algumas perguntas norteadoras, que atuaram como fonte do processo de indagação, em que os estudantes foram instigados a narrar sobre a suas experiências formativas durante a vivência na experimentação online, bem como, a suas

compreensões sobre a apropriação temática REA. E além disso, como eles se relacionam com suas atuações como professores. Essas perguntas norteadoras contribuíram para fomentar e focar alguns pontos importantes que foram abordados na pesquisa, e que agora emergiram em uma série de novas indagações que emergiram com a inferência do framework de análise, que está disposto no quadro abaixo.

Quadro 23 – Indagações emergentes após a segunda leitura durante o processo de análise dos relatos

Código do discente	Indagações emergentes após a segunda leitura durante o processo de análise dos relatos	Princípios-chave
Graziela Maciel Barroso	<ul style="list-style-type: none"> - Como a horizontalidade na construção do conhecimento pode ser alcançada em uma comunidade online? - Qual é a importância da experimentação na construção do conhecimento em Ciências? - Como a contribuição de cada membro de uma comunidade pode ajudar na construção de um objeto aperfeiçoável coletivo? - Qual a importância dos REA para adaptar as ideias criadas pelos professores? 	<ul style="list-style-type: none"> - Processo de horizontalidade - Construção do objeto coletivo - Importância do individual/coletivo - Potencialidade do REA
Rosalind Franklin	<ul style="list-style-type: none"> - Como as práticas propostas em sala de aula com o uso dos REA podem ajudar a despertar o interesse dos alunos em Ciências? - Como o ensino em Ciências pode ajudar os alunos a tomar decisões importantes e desenvolver posturas críticas? 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de proposta prática (REA) - Evolução e capacidades do processo de experimentação - Postura crítica
Alice Ball	<ul style="list-style-type: none"> - Quais foram os principais aprendizados do participante durante a disciplina? - Como a troca de experiências entre os colegas contribuiu para o enriquecimento das apresentações e debates? 	<ul style="list-style-type: none"> - Teoria sobre os REA - Coaprendizagem
Ada Lovelace	<ul style="list-style-type: none"> - Qual é a perspectiva teórica que embasa a utilização de cartas pedagógicas como forma de registro e reflexão? - Quais foram os principais desafios enfrentados pela participante durante a disciplina de Indagação Online na Experimentação em Ciências? - Como a experiência vivenciada na disciplina pode contribuir para a prática docente em Ciências? 	<ul style="list-style-type: none"> - Escrita narrativa - Desafios da formação
Carlos Chagas	<ul style="list-style-type: none"> - Quais foram as principais ideias abordadas na disciplina de Indagação Online na Experimentação em Ciências? - Como o participante lidou com as restrições impostas pelo distanciamento social durante o curso? - Quais foram as principais lições aprendidas pelo discente durante a disciplina? 	<ul style="list-style-type: none"> - Ensino remoto - Olhares sobre o diagrama RDA
Niels Bohr	<ul style="list-style-type: none"> - Quais são as melhores estratégias para aumentar a participação dos alunos em atividades experimentais online? 	<ul style="list-style-type: none"> - Indica o uso da abordagem STEAM
Lise Meitner	<ul style="list-style-type: none"> - Como a experimentação pode ajudar no entendimento de conceitos abstratos? 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de conceitos abstratos

	<ul style="list-style-type: none"> - Qual é a importância da visualização de determinados assuntos ou conceitos na aprendizagem de Ciências? - Como a Indagação Online pode ser utilizada em conjunto com a experimentação para potencializar as aulas? 	
Hedy Lamarr	<ul style="list-style-type: none"> - Quais foram as principais dificuldades que a participante enfrentou ao tentar inserir experimentos em suas aulas? - Como a disciplina de Indagação Online na Experimentação em Ciências pode ajudar professores a adaptar recursos para atividades experimentais? - Quais são as principais vantagens de utilizar experimentos em aulas online durante a pandemia? 	<ul style="list-style-type: none"> - Aponta dificuldades, possibilidades e vantagens adaptar recursos
Margarita Salas	<ul style="list-style-type: none"> - Quais foram os principais desafios enfrentados pela participante ao longo da disciplina IOEC? - Como a indagação online na experimentação em Ciências contribuiu para o desenvolvimento profissional do participante? - Quais são as principais reflexões e aprendizados da participante durante o percurso da formação? - Quais áreas disciplinares envolveu a construção do Recurso Educacional? 	<ul style="list-style-type: none"> - Olhares sobre o diagrama RDA - Indica o uso da abordagem STEAM - Interdisciplinaridade
Jaqueline Goes de Jesus	<ul style="list-style-type: none"> - Quais foram os experimentos apresentados pelos colegas que mais chamaram a atenção do participante? - Como a disciplina de Indagação Online na Experimentação em Ciências pode contribuir para a formação de professores? - De que forma a aprendizagem lúdica e divertida pode ser aplicada em sala de aula? - Podemos reconhecer no relato as potencialidades pedagógicas dos REA? 	<ul style="list-style-type: none"> Evidencia os Recursos criados - Atividades experimentais lúdicas (jogos, desafios e brincadeiras) - Potencialidades pedagógicas dos REA
Albert Einstein	<ul style="list-style-type: none"> - Quais são as principais propostas das atividades experimentais em Ciências (recursos educacionais)? - Como as atividades experimentais podem despertar o interesse e a curiosidade dos alunos? - Quais ferramentas tecnológicas podem ser usadas para transmitir conhecimento aos alunos no contexto online? - Quais as potencialidades pedagógicas de atividades com a apropriação dos REA? 	<ul style="list-style-type: none"> - Ferramentas Tecnológicas - Potencial pedagógico REA - Evidencia os Recursos criados
Elizabeth Blackburn	<ul style="list-style-type: none"> - Quais foram as principais atividades e propostas de experimentação em Ciências apresentadas na comunidade de indagação online? - Como a experiência de indagação online ajudou o participante a repensar suas práticas em sala de aula? - Quais são as vantagens de utilizar a indagação online como ferramenta de formação de professores de Ciências? 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de aplicativos, e do WHATSAPP - Processo de formação - Olhares sobre o diagrama RDA - Primeiro contato com o conceito e construção de um REA
Mary Jackson	<ul style="list-style-type: none"> - Como a experimentação pode ser aplicada na educação em Ciências? - Como a fotografia pode ser usada como ferramenta de ensino? - Como o uso da sombra pode ser explorada no processo de aprendizagem? 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalhar em rede - Aplicativos de localização, tecnologias digitais e plataformas - Material lúdico
Marie	<ul style="list-style-type: none"> - Quais foram as principais percepções da discente sobre a 	<ul style="list-style-type: none"> - Recurso didático -Baixo

Curie	<p>disciplina de Indagação Online na Experimentação em Ciências?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Como os Recursos Educacionais Abertos (REA) podem contribuir para a experimentação na Educação em Ciências? - Qual é a importância da experimentação como recurso didático no ensino de Ciências? 	<p>custo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ações interdisciplinares - Intencionalidades e objetivos - Utilização de vários recursos, Padlet, vídeo, slides informativos, diário de observação
Katie Bouman	<ul style="list-style-type: none"> - Como a experiência na disciplina pode ser integrada na prática pedagógica? Além da participante, quem mais pode se beneficiar da proposta de escrita apresentada na comunidade? - Qual a intencionalidade pedagógica do REA? 	<ul style="list-style-type: none"> - Aluno como o protagonista do seu processo de aprendizagem. - Intencionalidade pedagógica. - Interdisciplinaridade
Oswaldo Cruz	<ul style="list-style-type: none"> - Quais foram as principais lições aprendidas na disciplina de indagação online na experimentação em Ciências? - Como o diálogo colaborativo foi incentivado na disciplina? - Quais foram as estratégias utilizadas pelos professores para tornar a disciplina mais interativa e participativa? - Como as potencialidades dos REA podem elevar o potencial metodológico da disciplina? 	<ul style="list-style-type: none"> - Os REA elevaram o patamar a proposta metodológica - Uso de história em quadrinho, elementos textuais e conceituais para potencializar o recurso. - Processo de horizontalidade - Abordagem STEAM - Indica uso do mural coletivo Padlet, de QRcode e WhatsApp

Fonte: Os autores da pesquisa

Esses dados acima representam uma síntese geral dos primeiros movimentos de análise da pesquisa, assim como a fenomenologia hermenêutica opera sobre a forma de perguntas, nós fizemos esse mesmo movimento, onde fomos construindo perguntas ao modo de tensionar os relatos, para buscar novas compreensões. Com isso, emergiram dos relatos termos que elegemos como princípios-chaves emergentes, que serviram de pontos de observação mais nítidos para construirmos nossas reflexões e discussões.

A Partir deste ponto vamos nos aprofundar ainda mais nos relatos dos participantes, com isso, apresentaremos a seguir as 7 categorias que emergiram do processo de análise.

5.3 Processo de análise dos relatos: a categorização dos dados

A presente escrita comunica o movimento análise do mar empírico, que teve como base a fenomenologia-hermenêutica de Bicudo (2011, 2020) e o movimento de reflexão/ação/reflexão oriundos da pesquisa-formação com base em Santos (2005, 2014)

Heckler (2014), ao modo de trazer dos relatos as categorias emergentes, produzindo as bases dos referenciais teóricos que ajudam a validar nossas bases metodológicas.

Com o processo de análise dos relatos dos participantes, tivemos a construção de 7 categorias, compreendidas como ondas de movimento emergentes, com as principais compreensões, contribuições, sentimentos e experiências que foram vivenciadas pelos participantes e pesquisadores. Essas categorias visam construir os argumentos e, principalmente, as reflexões e indagações pertinentes que possibilitam/estruturam a construção do framework conceitual.

5.3.1 Categoria 01 - Compreensões acerca do processo de apropriação dos REAs

Neste processo de análise pela lente da fenomenologia hermenêutica, tentamos aproveitar toda a riqueza de reflexões que emergiram dos relatos dos participantes, para evidenciar o que um movimento de formação com professores pode vir a proporcionar com a adoção do conceito REA.

Começamos o navegar em nossa análise, trazendo os relatos das primeiras experiências que os participantes tiveram em contato com a temática REA, como vimos anteriormente no Percurso 4, no item 4.5.1, em que grande parte dos participantes não tinha muita familiaridade com o conceito REA, isso fica evidente em algumas narrativas,

“Com relação ao uso, proposição e análise dos Recursos Educacionais Abertos (REA’s), admito que, essa foi uma temática que foi totalmente novidade aos meus conhecimentos. Foi a primeira vez que tive contato com o tema e a proposta sobre esses recursos. Talvez, até tenha feito uso desses recursos, porém, sem ao menos ter conhecimento sobre (participante Elizabeth Blackburn)”.

“O colega X também nos auxiliou e nos permitiu diversas reflexões, contribuindo muito para que compreendêssemos melhor acerca dos REA’s, o qual eu não havia conhecimento. (participante Alice Ball)”.

“Como já mencionei em outras escritas ao longo da disciplina, conheci os Recursos Educacionais Abertos (REA’s) apenas no doutorado (participante Graziela Maciel Barroso)”.

Achei muito interessante a possibilidade dos Recursos Educacionais Abertos (REA’s) pois desconhecia o seu funcionamento e encontrei muitos artefatos que poderão ser utilizados para pesquisa. Admito que fiquei bastante animada e certamente serão utilizados os recursos futuramente. (participante Rosalind Franklin)”.

Através dos fragmentos acima podemos perceber a curiosidade e interesse dos participantes em relação ao conceito da temática REA, mas também narram suas compreensões iniciais, como segue:

“Os recursos educacionais abertos abrangem uma gama de materiais a serem utilizados que vão desde um jogo, um livro, uma foto, um áudio, um vídeo ou, ainda, a combinação de vários desses elementos. (participante Albert Einstein)”.

“Durante as aulas compreendi que os REA’s são quaisquer conteúdos digitais que sejam de domínio público e que tragam licenças livres, podendo ser utilizados em sala de aula, dentre eles, pode ser: vídeo-aulas, aulas práticas, atividades, experimentos, pesquisas, etc. (participante Alice Ball)”.

O processo de promover a compreensão sobre o movimento aberto, pode impactar positivamente os participantes, tornando eles um mero usuário do conceito, como torná-lo um participante ativo do movimento aberto, como podemos observar, a seguir:

“Os REAs são recursos extremamente necessários, nunca me esquecerei do filme indicado, na disciplina, que conta a história de como tudo isso começou: “O menino da internet”. Como já afirmei nas discussões durante as aulas, comprei a ideia, virei defensora e futura militante da causa (participante Hedy Lamarr)”.

Esse processo de descobrir e compreender a temática REA levou os participantes ter novos horizontes, esses movimentos mostram que há muitos caminhos ou rotas a percorrer, como narram:

“Ou seja, passamos de, quase que unanimemente uma turma que desconhecia o uso dos mesmos, para uma comunidade que agora possui os seus REA’s apto ao uso de outros colegas professores. (participante Elizabeth Blackburn)”.

“Somado a toda essa riqueza de informações, discussões, análises e apresentações de conteúdos e trabalhos, passamos a conhecer, estudar e trabalhar com os conceitos dos Recursos Educacionais abertos (REA’s), onde um universo de possibilidades então se abriu. (participante Albert Einstein)”.

A compreensão e apropriação desse novo horizonte é narrado e começa a fazer parte do ser professor, visualizando as potencialidades dos REAs em sua prática educativa. Os participantes também percebem que podem contribuir para a expansão desse conceito, como podemos observar nas narrativas a seguir,

” “Com toda a riqueza das propostas apresentadas, pensar que elas podem ser compartilhadas com outras pessoas, e que estas ideias podem ser modificadas, repensadas e reutilizadas é muito interessante. Descobrir a existência dos Recursos Educacionais Abertos e a quantidade de materiais disponíveis na rede foi muito relevante para a minha prática docente. (participante Ada Lovelace)”.

“Neste caso acho que ao fazermos uso de REA’s, passamos a construir nossas atividades com algum suporte ou base, e ainda assim, permitem que cada um contribua com o aprimoramento desse saber. Ou seja, acaba sendo um grande trabalho ‘em grupo’ mesmo que não haja contato algum entre os autores iniciais e aqueles que vão fazendo uso e/ou melhorias nessas propostas. Dito isto, vejo que, ao longo da minha futura atuação, saberei onde buscar alternativas de atividades, que até então, eu desconhecia (participante Elizabeth Blackburn)”.

Há um processo de pertencimento no trabalho com os REAs e uma apropriação do conceito, levando os participantes a se sentirem parte do fluxo e integrando o uso do REA na sua prática educativa. Durante a construção das narrativas, lançamos algumas perguntas: O que eu aprendi com o uso de um recurso educacional aberto? Oswaldo Cruz, narra que:

“O que eu aprendi com o Recurso educacional? Eu aprendi que é possível disponibilizar e divulgar o nosso trabalho na rede para acesso e melhoria do mesmo. A partir de um REA é possível construir uma comunidade de ensino colaborativo, uma vez que o recurso permita, em sua licença, a melhoria e aperfeiçoamento, adaptadas para a realidade de cada professor, escola/comunidade e aluno. Desta forma, podem surgir várias versões, facilitando e incentivando o seu uso no processo de Ensino. (participante Oswaldo Cruz)”

O movimento de coaprendizagem desenvolvido em uma comunidade/rede durante o processo de apropriação e cocriação dos REAs, podem levar os participantes a ter uma consciência ainda mais ampla sobre a temática, como fica claro na narrativa da participante Magarita Salas:

“Na apresentação do nosso experimento, foi possível junto com a comunidade construir e elencar novas possibilidades e sugestões que trouxeram um aperfeiçoamento para o experimento e foi nesse momento que conheci e comecei a compreender a importância do REA’s. Posso dizer que isso foi muito bom, conhecer a possibilidade de tornar o nosso experimento um recurso aberto na qual diferentes pessoas poderão ter acesso e que cada uma poderá adaptar conforme a sua realidade, trouxe um novo olhar para os recursos criados. (participante Margarita Salas)”.

Lembrando que esta pesquisa teve seu desenvolvido empírico durante um período pandêmico, porém os participantes já podiam ver novos horizontes para o movimento dos REA pós-pandêmico, como destacamos na narrativa,

“Enfim chegamos ao que considero a cereja do bolo. Sem sombra de dúvidas, os Recursos Educacionais Abertos (REA) se tornarão um movimento de contra corrente na pós-pandemia. Já vivíamos um processo de mercantilização da educação que irá se intensificar com uma série de tecnologias educacionais que surgiram ao longo da pandemia. (participante Carlos Chagas)”

Essa perspectiva de visualização de novos horizontes que emergiu nos participantes com a compreensão e vivência com os REAs, traz consigo as potencialidades que esse conceito possui em sua essência, isso pode ser traduzido nesta narrativa,

“Após estudar os princípios e características dos REA’s, passei a compreender a importância de um recurso aberto. Propor um REA significa ampliar o conhecimento e a possibilidade de outras pessoas utilizarem práticas e técnicas na experimentação online; (participante Albert Einstein)”.

O processo da apropriação dos REAs é influenciado por diversos fatores políticos e econômicos que moldam a adoção desse modelo educacional. Nas narrativas sinalizam uma tomada de consciência da importância de seu uso na sala de aula, e além disso, podemos destacar também os benefícios de aquisição dos mesmos, sendo que estão distribuídos de forma gratuita.

“Os REAs são recursos, dos mais variados formatos, que reforçam a educação e que são de livre acesso, além de podem ser compartilhados, modificados, adaptados, melhorados, (re)distribuídos sem nenhum custo para quem fizer uso de tais recursos. (participante Hedy Lamarr)”

Assim, o processo vai para além da apropriação, e adentra no processo de cocriação de REA, potencializando o processo de ensino e aprendizagem para o contexto dos estudantes com a criação dos próprios REA, segundo as narrativas.

“Penso que, ao final da disciplina, se faz de extrema importância o compartilhamento do nosso recurso, para que, assim como nós, outros professores possam aperfeiçoá-lo e utilizá-lo de acordo com suas necessidades. Acho que essa acaba sendo uma proposta interessante também, visto que, nos permite, para além de conhecer o uso dos REA’s, criarmos/adaptarmos o nosso próprio. (participante Elizabeth Blackburn)”

“Foram compartilhadas muitas criações pelos grupos de trabalho diferentes recursos/experimentos com tamanha potencialidade para o processo de ensino e aprendizagem. (participante Katie Bouman)”.

Encontrar formas de equidade no acesso ao conhecimento é sempre um desafio, sabemos que fator econômico está minimamente ligado à equidade no acesso ao conhecimento. Os REAs buscam disponibilizar materiais educativos gratuitos e acessíveis, o que pode contribuir para a redução das desigualdades no acesso à educação, independentemente das condições econômicas. Essas preocupações ficam evidente nas reflexões dos participantes, principalmente, ao tornar o ensino de Ciências acessível a todos, superando os desafios econômicos que encontramos em muitas realidades das escolas,

“Sempre tive muita dificuldade em desenvolver trabalhos experimentais em minhas aulas de ciências, muitas vezes a maior dificuldade era a adaptação do recurso para a realidade das escolas públicas, muitas vezes sucateadas e com poucos recursos. Foi através dos materiais disponibilizados no ambiente virtual de aprendizagem que percebi o quanto um recurso aberto pode contribuir para o ensino de ciências, através de materiais que estão disponibilizados de forma que possa ser desenvolvida com base na realidade da comunidade escolar. (participante Margarita Salas)”

A apropriação de REA pode promover a redução de custos, sendo esse um dos principais benefícios econômicos dos REAs, pois a sua utilização se traduz na redução dos custos associados à aquisição de materiais didáticos tradicionais. Isso é especialmente relevante em ambientes educacionais com recursos limitados, em que os gastos com livros e materiais podem ser significativos.

Implementar processos de acessibilidade e inclusão nos recursos, é proporcionar que todos os estudantes tenham acesso ao mesmo, isso é essencial para evitar a ampliação das disparidades educacionais. Este desafio envolve a criação de políticas e práticas que assegurem que todos os alunos, independentemente de seu background socioeconômico ou cultural, tenham acesso igual às oportunidades proporcionadas pelo movimento aberto, essas preocupações foram narradas pelo participante Hedy:

“Diretamente ligado ao objetivo de melhorar a educação por meio de melhoria dos recursos, disponibilidade, acesso livre a todos, principalmente àqueles historicamente excluídos. A adaptação dos conteúdos a realidades e contextos diferentes também se configura uma forma de inclusão e melhoria a partir destes recursos. (participante Hedy Lamarr)”.

Promover o acesso de forma “igualitária e inclusiva”, são os desafios mais emergentes do movimento dos REA. Atualmente há um movimento global para garantir que o recurso educacional seja acessível e inclusivo segundo o que foi relatado na 2nd World Open Educational Resources Congress (2017). O processo é tornar os recursos acessíveis e inclusivos independentemente do gênero, condição social ou econômica, origem étnica ou cultural. É um desafio trabalhar o aprimoramento constantemente dos REAs para tornar acessíveis e inclusivos, acreditamos que essa seja uma das vertentes mais proeminentes dentro do movimento REA e que pode ser explorada dentro do processo formativo.

Ao falarmos em tornar os recursos educacionais inclusivos, e verificar os aspectos de acessibilidade, e que segundo Carvalho (2021) a acessibilidade “verifica se o recurso possui funcionalidades que permitam que pessoas com deficiências visuais, auditivas e motoras possam acessar a informação sem dificuldade” (CARVALHO, 2021, p. 51). De acordo Carvalho

(2021) podemos analisar as necessidades dos estudantes, e a partir daí elencar alguns aspectos verificar a “facilidade de uso da interface, com possibilidade de adaptação do tamanho de fonte, cor das letras e do fundo, legendas ou áudio opcional de todo conteúdo, guia de uso para alunos com necessidades especiais” (CARVALHO, 2021, p. 51).

Ao falarmos de promover o processo de acessibilidade e inclusão no contexto recursos educacionais, temos que avançar muito ainda na quebra de barreiras e promover autonomias para acesso desses recursos segundo destaca Ferreira Filho (2014), pois isso envolve uma série de itens e fatores.

Uma sugestão mais simples e rápida para começarmos a usar isso dentro do movimento REA, pode ser o uso de aplicativos para fazer transcrição e transformar voz para texto, com isso, podemos legendar vídeos de forma rápida e dinâmica, ainda mais se fossemos fazer esse tipo de trabalho manualmente, demandaria tempo e a participação de outros profissionais (FERREIRA FILHO, 2014). Por isso, recorrer ao uso de tecnologias digitais e uso de ferramentas de inteligência artificial, pode ser um caminho para tornar os recursos educacionais a um primeiro momento mais acessíveis e inclusivos.

No Brasil temos um bom exemplo de trabalho apoiado por políticas públicas para tornar os recursos educacionais acessíveis, como é o caso desenvolvido pelo grupo de pesquisas do ProEdu, que desenvolve o projeto educacional de um Curso de Produção de REA com acessibilidade para Rede EPT dos Institutos Federais. No qual, há uma demanda de pesquisas para a elaboração de manuais para a implementação da acessibilidade dos recursos educacionais (SILVA; FERREIRA FILHO; AMARILHO; 2017) e (FERREIRA FILHO, et al., 2020).

Neste trabalho, o grupo de pesquisa do ProEdu desenvolveu uma lista de selos de acessibilidades para promover a qualidade dos materiais produzidos, com isso segundo Carvalho (2021) os selos de Acessibilidade (AC) “atestam que o conteúdo é apresentado de forma acessível. Subdivide-se em 6 selos, que identificam a função de acessibilidade que esse possui (Libras, audiodescrição, leitor de tela, legendagem, transcrição de áudio, e-MAG)” (CARVALHO, 2021, p. 93).

Com isso, tornar os REAs acessíveis e inclusivos é um desafio que demanda investimento financeiro e recurso humano e tecnológico. Além disso, vimos que o movimento dos REAs é recente em nosso país, e essas mudanças devem sofrer transformações que incluem aspectos econômicos e políticos. Porém, temos que ter um olhar mais atento, para que nesse processo de tornar igualitário o acesso aos recursos, não se torne um objeto

puramente comercial, para que o ensino não passe a se tornar uma mercadoria, como relata o participante.

“Embora os REA sejam um movimento recente, ele tem ganhado forças justamente por entendermos a educação nas suas dimensões mais profundas, mais humanas, sem o objetivo mesquinho de impregná-la da raiz até as folhas dessa lógica mercantilista, que abre caminho para ganhos em cima do bem público e de direito de todos. (participante Carlos Chagas)”

O participante aborda a ideia de rejeição à uma lógica mercantilista, e que os REA estão ganhando força devido a uma mudança na educação. Isso sugere um fator político importante, onde o movimento de REA é influenciado por uma perspectiva política que valoriza a educação como um bem público, resistindo à comercialização excessiva dos recursos educativos. Portanto, não podemos deixar de abordar os fatores políticos relacionados à rejeição da comercialização excessiva da educação e fatores econômicos vinculados à equidade no acesso ao conhecimento e às limitações de recursos nas escolas públicas. Além disso, a experiência pessoal descrita na narrativa do participante destaca os desafios econômicos enfrentados pelas escolas públicas e a contribuição potencial dos REAs para superar essas dificuldades.

Criar fatores políticos para o acesso equitativo à educação são pontos fortes a serem explorados em discussões dentro do processo de formação. Vemos que os REA estão alinhados com a busca por igualdade e inclusão na educação. Apostamos em governos e organizações que podem adotar políticas que incentivem o uso de REA para garantir que todos os estudantes, independentemente de sua origem socioeconômica, tenham acesso a materiais educativos de qualidade. Além disso, segundo Rossini (2015),

“Portanto, faz-se necessário a criação de políticas públicas que visem à formação de professores na cibercultura. Os REA em conjunto com as tecnologias digitais em rede viabilizam a produção colaborativa do conhecimento e de culturas, enaltecendo as diferenças e as reapropriações. De forma abrangente, os REA representam um capital intelectual comum onde os materiais educacionais não pertencem a nenhuma instituição, empresa ou pessoa específica. Isso significa que os mesmos possam ser usados, compartilhados, produzidos colaborativamente e remixados, tendo em vista a adequação destes de acordo com necessidades locais e os seus constantes aperfeiçoamentos.”(ROSSINI, 2015, p. 284)

A adaptação à realidade da comunidade escolar é um ponto importante a ser abordado durante o processo de formação, vemos que a reflexão do participante sobre os materiais disponibilizados em ambientes virtuais de aprendizagem pode ser desenvolvida com base na realidade da comunidade escolar, mas sugere olharmos para fatores econômicos e políticos

institucionais. Isso destaca a importância de recursos educacionais flexíveis e adaptáveis, que atendam às necessidades específicas das escolas e alunos, levando em consideração suas realidades locais.

“Iniciei minha carreira docente em uma escola particular que adotava o sistema "X". Com isso me via presa a um livro e a uma metodologia proposta por outro estado brasileiro. Isto refletia diretamente na minha sala de aula, pois nem sempre os exemplos trazidos pelo livro, ilustrações eram condizentes com a realidade da minha cidade/estado. ... as exemplificações não condiziam com o que eu tinha para mostrar aqui na cidade (participante Graziela Maciel Barroso)”

No processo de apropriação de REA, temos que mencionar os fatores dos recursos limitados nas escolas e instituições públicas, temos assim, inúmeras dificuldades para desenvolver atividades práticas devido à falta de recursos, que muitas vezes estão sucateadas e com poucos recursos. Isso destaca um fator econômico em termos de restrições orçamentárias enfrentadas pelas escolas e instituições, que pode ser um fator positivo se bem utilizado, e influenciar a apropriação de REA como uma alternativa economicamente viável para suprir essa carência.

Além do processo de adaptação ao contexto econômico temos o potencial de adaptação dos conteúdos às nossas práticas pedagógicas, enriquecendo o processo de ensino com atividades contextualizadas com os perfis dos estudantes.

“...analisar um REA significa adaptá-lo à realidade de nossos alunos e utilizar um material que foi proposto pelo autor, que está possibilitando utilizarmos tal recurso da maneira que nos melhor convém. (participante Albert Einstein)”

Esse fator de adaptabilidade pode contribuir muito para os nossos contextos escolares, podemos ver isso relatado a seguir, quando o participante é interpelado pela seguinte questão:

“como você visualiza a ideia de compartilhar sua criação (Recurso/experimento) e ao mesmo tempo recriar (remixar) recursos abertos da experimentação em Ciências? Ambos os recursos educacionais nos explicam como fazer isso através da natureza, e o mais importante é que podem ser feitas de maneiras diferentes em relação a cada área de estudo, a comunidade pode adaptar para a realidade de cada escola, e também para o que se quer estudar a partir dessas atividades, tanto de forma disciplinar como interdisciplinar. Abre um novo universo de materiais para serem usados na educação, com o intuito de melhorar o Ensino e a Aprendizagem de cada aluno (participante Niels Bohr)”

A adaptação dos REAs é um processo dinâmico e flexível que se insere no coração da educação contemporânea. Ao incorporar REA, educadores ganham a capacidade de

personalizar materiais didáticos conforme as necessidades específicas de seus alunos e contextos de ensino. Esse processo envolve não apenas a customização de conteúdo, mas também a criação de novas abordagens de ensino que aproveitam a riqueza dos recursos compartilhados, permitindo uma instrução mais envolvente e contextualizada. A adaptabilidade dos REAs não apenas empodera os educadores para moldar a experiência educacional de maneira mais efetiva, mas também promove a inovação educacional ao incentivar a experimentação, a colaboração e a constante evolução das práticas pedagógicas.

Durante a análise conseguimos identificar outras nuances que temos para a adaptação, conforme relata a narrativa do participante, em que o mesmo pode perceber que podemos ter ainda os níveis de adaptação dos recursos, e podem variar desde ao ensino da educação básica, chegando a sua amplitude ao nível de ensino superior,

“Após as discussões e as atividades de apropriação sobre os REA's compreendi que as práticas de propor e ao mesmo analisar Recursos Educacionais Abertos na Experimentação em Ciências são atividades muito importantes e talvez seja esse um dos maiores potenciais para o encantamento dos alunos, principalmente, do ensino básico. No entanto, a utilização dos REA 's são objetos de auxílio e motivação para alunos em todos os níveis como presenciado em aula, tivemos a oportunidade de experienciar a utilização dos mesmos no ensino superior e perceber como esses foram importantes para as diversas trocas que tivemos. (participante Lise Meitner)”.

Além disso, a flexibilidade de adaptação que os REA permitem, podem agilizar as propostas de atividades tanto para o contexto presencial e online, conforme destacam os participantes.

“Dessa forma, o compartilhamento desses REA's, permitem que consigamos adaptar os recursos as nossas necessidades em sala de aula, tanto presencial quanto remotamente (participante Alice Ball)”

“Uma das grandes vantagens dos REA para Educação em Ciências é a aplicação e a validação dos recursos por pares, sempre valorizando a aplicação desse recurso, para enfim atribuí-lo mais efetividade. (participante Carlos Chagas)”

Além disso, os REAs incentivam a criatividade e a personalização do ensino, proporcionando aos educadores a flexibilidade de adaptar e modificar os materiais para atender às necessidades específicas de seus estudantes e contextos educacionais. Essa adaptabilidade não apenas aumenta o engajamento dos alunos, mas também permite a criação de ambientes de aprendizagem mais contextualizados e relevantes.

A colaboração também é uma potencialidade marcante dos REAs, já que os educadores podem compartilhar suas próprias contribuições e melhorias aos recursos

existentes, contribuindo para uma comunidade educacional local ou global que se apoiam mutuamente na construção do conhecimento. As potencialidades pedagógicas dos REAs transcendem as fronteiras tradicionais do ensino, fomentando uma educação mais inclusiva, inovadora e colaborativa.

A formação de professores para a apropriação e cocriação de REA é um estímulo à Inovação e melhorar a eficiência no processo de ensino e aprendizagem. A disponibilidade de REA incentiva a inovação na criação e entrega de conteúdo educacional mais relevante ao contexto da comunidade a que se propõe. Isso pode levar a abordagens pedagógicas mais eficientes e personalizadas, economizando recursos a longo prazo.

Os fatores políticos e econômicos variam de acordo com os contextos locais e nacionais. A compreensão desses fatores é fundamental para promover a apropriação bem-sucedida dos REAs e garantir que os benefícios da educação aberta sejam maximizados para todos os envolvidos, desde os educadores e alunos até as instituições de ensino e as políticas educacionais mais amplas.

A apropriação de REA também pode ser uma resposta às demandas de uma sociedade educacional para o contexto digital que visa o desenvolvimento de competências digitais. Além disso, podemos ter políticas que promovem a criação e compartilhamento de REA, os mesmos podem ajudar a capacitar educadores e alunos a desenvolverem competências digitais essenciais. Além disso, segundo Rossini; Gonzales (2012),

“Além de produzir material e incentivar diversas possibilidades de uso, governos e instituições de ensino podem formar professores e alunos para a produção colaborativa de textos, imagens e vídeos de qualidade. É criado espaço para a formação continuada de professores e estudantes, para a produção e edição de material didático e a apropriação de tecnologias digitais em seu cotidiano.” (ROSSINI; GONZALEZ, 2012, p. 140).

A promoção de REA pode impulsionar o desenvolvimento de ecossistemas educacionais locais, incluindo a colaboração entre educadores, instituições de ensino e a comunidade local. Além de impulsionar a necessidade de tornar o sistema educacional mais transparente e responsável. Materiais educativos abertos permitem a revisão e avaliação por parte de educadores, alunos, pais e órgãos reguladores.

Durante o decorrer desta análise pode se observar que quando os participantes compreendem o conceito de REA, o processo de formação pode se tornar mais significativo

para sua prática e também contribuir em uma implementação eficaz dessa tecnologia na sala de aula.

“Durante as aulas compreendi que os REA’s são quaisquer conteúdos digitais que sejam de domínio público e que tragam licenças livres, podendo ser utilizados em sala de aula, dentre eles, pode ser: vídeo-aulas, aulas práticas, atividades, experimentos, pesquisas, etc. (participante Alice Ball)”.

Como vimos até aqui os REAs são portadores de vastas potencialidades pedagógicas que revolucionam a maneira como o ensino e a aprendizagem são concebidos. Ao serem disponibilizados de forma livre e aberta, os REAs democratizam o acesso ao conhecimento, eliminando barreiras econômicas e geográficas. Isso permite que educadores e estudantes tenham acesso a uma gama diversificada de materiais, desde textos e vídeos até simulações interativas e exercícios práticos, enriquecendo a experiência educacional com múltiplas abordagens e recursos multimodais.

Acreditamos que foi importante esse movimento de buscar na análise o potencial pedagógico dos REA, pois além dele ser um recurso que pode sempre estar sendo atualizado, ele pode se tornar uma ferramenta pedagógica, que possibilita aos professores adaptá-la da melhor forma possível para o seu contexto.

Durante o processo de produção, os participantes foram abordados por várias indagações, uma delas estava relacionada ao que a comunidade de professores poderia aprender com o recurso, esse questionamento produziu no participante uma discussão acerca da potencialidade pedagógica. Pois pode observar que os REAs podem ser portadores de um potencial para inúmeras estratégias educacionais, sendo aplicado junto com as novas metodologias ativas e com formas de ensino mais inovadoras, essa reflexão fica evidente na narrativa a seguir,

“ A comunidade poderá aprender a ter novas ideias, e ampliar a discussão acerca de formas e estratégias de conduzir o ensino no Brasil. A partir de um REA o professor pode se deparar com novas metodologias e formas de ensinar que ele não havia pensado. Nesse processo, ele pode adaptar o recurso a sua realidade ou ainda acrescentar algo que resulte em uma atualização do REA. (participante Oswaldo Cruz)”

Observamos na análise que o compartilhar é visto como parte de uma ação pedagógica do movimento de apropriação dos REAs, pois o processo de disponibilizar e também divulgar é fundamental para o seu aprimoramento. Além disso, os participantes conseguiram capturar o potencial pedagógicos que os REAs carregam consigo, como vemos na narrativa,

“Referente à questão de compartilhar a criação do recurso elaborado pelo grupo, acredito ser relevante o compartilhamento do REA, pois a partir da divulgação é possível aprimorá-los e recriá-los. Para além disso, são excelentes recursos que podem auxiliar os docentes ou proponentes em suas ações pedagógicas de modo a complementar as aulas, fornecer novas abordagens científicas e colaborar em diversas outras proposições. (participante Marie Curie)”

Mas para complementar a reflexão sobre as potencialidades dessa ação pedagógica que o REA e podem se ter com eles, seu uso pode se tornar uma prática recorrente nas ações diárias dos professores, como aborda a participante,

“Neste momento como supervisora pedagógica busquei rapidamente proporcionar formações que antes já aconteciam mas muitas vezes não vinha sendo aplicada na sala de aula. Repentinamente, os professores tiveram que movimentar-se querendo ou não, buscar novos recursos para atender esta demanda. Na área de Ciências logo vieram os questionamentos de como fazer acontecer as aulas de laboratório, experimentações, investigação. Assim, após as aulas discussões e apropriação sobre as REA's tudo que estávamos vivenciando e buscando, ficou esclarecido propor aos professores o uso destes Recursos Educacionais Abertos na Experimentação em Ciências, compreender um leque de possibilidades desde a Educação Infantil ao Ensino Médio. Cabe ao professor a adaptação de experimentos já existentes que poderão ser reformulados a partir da intencionalidade pedagógica. (participante Katie Bouman)”

Podemos encontrar resistência à mudança no processo de apropriação de REA? Durante o processo de formação, podem surgir preocupações variadas, como medo de direitos autorais, preocupações éticas ou falta de entendimento sobre os benefícios da filosofia do conceito aberto. Este desafio exige uma abordagem cuidadosa, envolvendo todos os participantes em discussão e demonstrando claramente como a apropriação pode enriquecer o processo educacional sem comprometer valores humanos.

Mas também, os REAs podem vir a despertar nos participantes em formação a visualização de um processo de inovação em sua didática, como fica evidente na narrativa a seguir,

“No contexto da Educação em Ciências, os REAs possuem uma missão importante, que é a de produzir inovação didática para a sala de aula do Ensino Básico. (participante Carlos Chagas)”

A contribuição do individual para o coletivo/comunidade, podemos perceber que mesmo sendo um trabalho construído de forma coletiva, os participantes sentem agentes da construção, sentindo-se contribuidores

“Em contrapartida, poder propor um REA significa poder proporcionar a outras comunidades utilizarem um recurso proposto por mim e alterá-lo da melhor maneira possível. (participante Albert Einstein)”

“Depois de muitas discussões e reuniões virtuais a nossa proposta começa a ter a cara dos participantes envolvidos, cada um com suas habilidades contribuíram para que os estudantes queiram saber “onde está o tesouro”? Neste sentido pensamos em um material que possa ser utilizado por outras colegas e torne-se um recurso aberto educacional, também estudado e dialogado na disciplina.(participante Mary Jackson)”

Além disso, os participantes dos grupos veem o seu papel de poder aprimorar e contribuir para a melhoria da educação e acreditando na potencialidade do REA para a comunidade de professores

“A partir desse momento em que consegui compreender os REA’s, comecei a visualizar os recursos que desenvolvemos em sala de aula de forma que outros colegas possam ter acesso a este material, que possa ser reproduzido, aperfeiçoado e compartilhado, de uma maneira que não se torne meu e sim de uma comunidade de professores.(participante Margarita Salas)”

O movimento de reflexão que a disciplina proporcionou aos participantes a importância de entender o conceito dos REAs, contribuindo assim para o ensino de Ciências, como destaca a narrativa a seguir,

“A Disciplina de Experimentação em Ciências me fez enxergar a importância de utilizar um REA e utilizá-lo, adaptando-o e alterando-o da forma que melhor entender para aplicar nas aulas de Ciências.possível.(participante Albert Einstein)”

Durante a análise, nos deparamos dentro da narrativa com uma resposta de um participante para responder a pergunta: Como você visualiza a ideia de compartilhar sua criação (Recurso/experimento) e ao mesmo tempo recriar (remixar) recursos abertos da experimentação em Ciências? E assim podemos ver que o processo de formação contribuiu para que os participantes da formação pudessem ter a real importância dos REAs para suas necessidades de educadores. E podemos destacar também, que essa construção coletiva for em um formato de uma comunidade online pode se tor ainda mais rica e potente, como destaca a narrativa a seguir,

” Penso que é muito necessário compartilhar ideias, torno a dizer que isto permite que possamos adaptar os recursos as nossas necessidades. Mas ressalvo que, se esta reconstrução for feita em uma comunidade online, ela se torna muito mais rica. (participante Graziela Maciel Barroso)”.

Além podermos perceber as contribuições dos REAs para a comunidade, podemos destacar o papel que a comunidade tem para aumentar qualidade e a sofisticação dos recursos, contribuindo constantemente com seu aperfeiçoamento, como destaca o participante,

“Como proposta central da disciplina tínhamos a missão de construir um recurso educacional aberto. Então contei com a parceria de mais quatro colegas, com os quais montei um grupo e começamos a desenhar o que seria a nossa proposta, o nosso produto... .. Acredito que, com todos os percalços, tenhamos conseguido desenvolver um proposta interessante para trabalhar a sombra, os pontos cardiais, o movimento aparente do Sol, dentre outras possibilidades que virão à medida que outros professores tiverem contato com o nosso recurso e torná-lo melhor. Um dos anseios era mate-lo com aberto, justamente para que outras pessoas pudessem levá-lo adiante, fazendo com que se tornasse mais sofisticado. (participante Carlos Chagas)”

Os participantes além de ver as potencialidades para a comunidade professores, observam a contribuição para os estudantes que iram utilizar o recurso futuramente, para instigar a participação foi lançada algumas indagações na atividade e que estão descritas nos relatos a seguir.

“Após as discussões e as atividades de apropriação sobre os REA’s como você compreende as práticas de propor e ao mesmo analisar Recursos Educacionais Abertos na Experimentação em Ciências? onde abordamos conteúdos de Geografia, Física, Matemática e Artes. Em ambos os trabalhos, percebesse que o envolvimento do aluno tem que ser grande, para o mesmo poder aprender os conteúdos propostos em cada uma, e como experiencia de vida, os alunos sempre se motivam a estudar nesse tipo de atividade fazendo com que a mesma seja mais produtivas e enriquecedora, do que estudar os conceitos padronizados dos livros didáticos; e ambas as atividades são interdisciplinares, e se abordadas de forma simples e clara, o aluno agregará conceitos e conhecimentos da mesma à sua vivência, sempre alcançando novos conhecimentos e mudando seus subsunçores.(participante Niels Bohr)”.

“O que os estudantes poderão aprender com o Recurso? Os estudantes assim como os professores poderão aprender com esses recursos a partir do diálogo e interação. Pela leitura e manipulação de um REA, um determinado conhecimento será acessado e esse é apenas o início de um processo interativo utilizando os recursos digitais previstos em Lei, conforme estabelecido no decreto 9.319/2018 que indica que os REA podem promover maior acesso à educação de qualidade, fomentando novas estratégias educativas impulsionadas pela cultura digital.(participante Oswaldo Cruz)”.

Retirar o que é produzido dentro da sala aula e colocá-lo para o âmbito da instituição ou da comunidade local, e quem sabe nacional e global são um dos desafios que o movimento encontra em sua jornada. Promover o movimento de aberto na prática educacional, visa

também fazer o movimento de compartilhamento de muitos materiais riquíssimos que são criados em sala de aula, ou até mesmo em instituições e colocados à disposição da comunidade escolar ou até mesmo local. essa reflexão aparece nas seguintes narrativas,

“Como sempre nos diz o professor X, até mesmo com os colegas de escola podemos compartilhar nossas atividades, pois por vezes estas práticas ficam limitadas a sala de aula de cada professor. (participante Ada Lovelace)”

“É importante salientar a relevância desse compartilhamento de recursos, pois de nada adianta criar, planejar e proporcionar recursos que não são compartilhados com outros professores, recursos estes que ficam engavetados e que nunca mais são realizados. (participante Jaqueline Goes de Jesus).”

Vemos aqui o potencial que podemos subtrair do movimento de compartilhar é a diversidade de ideias que o processo de abertura pode provocar nos educadores.

“Acredito que compartilhar recursos abertos deveria ser uma atividade comum entre os educadores, deste modo todos teriam acesso e a diversidade de trabalhos e ideias disponíveis seriam muito maiores. Compartilhar experimentos e atividades que planejamos e realizamos é de grande importância, pois, assim sabemos que nosso trabalho não ficará em uma “caixinha” guardado em alguma pasta do computador sem acrescentar em nada e nem atender as necessidades de outros professores. (participante Jaqueline Goes de Jesus)”

Podemos destacar que temos muitos desafios ainda pela frente, um deles é ampliar o conceito dos REA para o âmbito das escolas.

“Penso que os REA’s facilitam no acesso e no compartilhamento de informações com a possibilidade de usar materiais e reproduzi-los em aula como ferramentas educativas. Da mesma forma que esse compartilhamento deveria tornar-se algo mais comum entre os professores ampliando a disseminação do conhecimento e da experimentação nas escolas. (participante Alice Ball).”

Fazer com que o REA se torne parte do fazer pedagógico e um dos desafios que estamos nos propondo nesta pesquisa, por isso, um dos passos e promover o processo de reflexão dos participantes, ao modo de trazer esse movimento para o âmbito dos professores e demonstrar as potencialidades que o movimento pode vir a proporcionar ao seu dia-a-dia educacional, como podemos refletir na narrativa a seguir,

“Essas questões nos fazem refletir sobre nossa prática pedagógica e todo o material produzido ao longo dos anos, nos quais estamos inseridos no processo de ensino e aprendizagem dentro de uma sala de aula, seja ela física ou online. Quantos materiais e experiências podem ser compartilhados, divulgados e aprimorados por uma rede de colegas professores engajados por uma educação pública e de

qualidade. Esses são pontos centrais que os REAs trouxeram para o meu fazer pedagógico. (Oswaldo Cruz).”

O processo de absorver o conhecimento envolvendo a temática dos REAs implica em capturar, consolidar e aplicar as informações fundamentais relacionadas a esse campo que está em constante evolução. Além disso, inclui também compreender as definições e princípios conceituais dos REAs, e as ações políticas, éticas e econômicas associadas à sua apropriação.

No entanto para esta pesquisa acreditamos que um dos principais pontos para o processo de aquisição do conhecimento sobre REA, envolve a compreensão das potencialidades pedagógicas desses recursos, bem como os desafios e questões das diferentes licenças de uso, compreender as e tecnologias e de plataformas para acessá-los, e estar a par das melhores práticas para criar ou cocriar, adaptar e compartilhar REA.

Manter-se atualizado nesse contexto requer a participação em redes educacionais de formação, e a exploração contínua de fontes confiáveis e a busca por oportunidades de aprendizado e troca de experiências com outros profissionais que também atuem nessa área, garantindo assim uma base sólida de conhecimento para aproveitar ao máximo os benefícios dos REA na prática educacional, navegando assim, rumo a uma educação e uma Ciência aberta.

O uso de locais confiáveis para a busca de REA foi outro ponto a ser destacado, esse movimento pode ser direcionado para o contexto da formação em que os participantes sejam instigados a serem curadores de material educacional para a utilização em sala de aula, agilizando em muitas das vezes a construção de atividades mais complexas ou com conteúdo mais abrangentes.

“O grupo também trouxe atividades do banco do REA que o professor "X" havia compartilhado conosco..... (participante Oswaldo Cruz)”

“As plataformas de Recursos Educacionais Abertos organizam em um só ambiente diversos recursos que professores poderão utilizar em suas aulas e, mais do que isso, poderão fazer alterações, propor melhoramentos, colocando-se também como um agente participativo desse processo educacional, se admitindo como um autor desse recurso (melhorado)”. (participante Carlos Chagas)

Durante a análise, podemos perceber que os participantes conseguiram destacar pontos importantes sobre as potencialidades dos REAs para diversificar a sua atuação no fazer

docente, trazendo uma diversidade de ideias, com atividades experimentais envolvendo os aspectos lúdicos.

“Os recursos educacionais abertos vêm para mudar essa condição e trazer diversas opções para aqueles professores que procuram realizar um trabalho diferente. (participante Jaqueline Goes de Jesus)”

“Acredito que os recursos educacionais abertos só têm a acrescentar na educação, pois são recursos que todos os professores têm acesso e que vem a auxiliar o professor em diversas atividades, inclusive atividades experimentais, lúdicas e etc. (participante Jaqueline Goes de Jesus)”

No entanto, a adaptação dos REAs também traz consigo responsabilidades importantes, como a atribuição adequada de créditos aos autores originais e a consideração cuidadosa das licenças e restrições associadas ao conteúdo. À medida que educadores exploram e adaptam os REA, é essencial manter um equilíbrio entre a flexibilidade criativa e o respeito pela integridade intelectual, de modo a garantir que o potencial transformador dos REA seja aproveitado plenamente, beneficiando tanto os educadores quanto os aprendizes.

“Os REA’s, trazem a possibilidade de, com base em uma ideia criada pelos meus pares professores, eu adaptar ao meu contexto escolar. E, talvez o mais importante, mencionar o colega que criou aquela proposta atribuindo os devidos créditos. É possível também, adaptar não apenas ao contexto escolar, mas a materiais. (participante Graziela Maciel Barroso)”

As licenças além de trazer a segurança aos direitos autorais, visam fazer o processo de abertura ao processo de uma inovação aberta, uma inovação aberta desde os recursos educacionais abrangendo até a inovação das práticas pedagógicas, contribuindo para uma prática que possibilita de cocriar e coaprender com abertura para a criatividade e inovação, essa reflexão fica evidente na narrativa,

“Dito isto, achei muito interessante. Primeiramente porque passamos a dar créditos a aqueles que de fato registraram e criaram a atividade. Também porque podemos fazer adaptações, remixes, novas propostas e utilizarmos como base algo que pode vir a incrementar as nossas aulas e ou atividades práticas. (participante Elizabeth Blackburn)”

Por isso, acreditamos que foi importante promover espaços para que a comunidade possa debater sobre os vários pontos de apropriação e de cocriação dos REA, e em especial sobre os direitos autorais, onde os participantes puderam construir e aprimorar as descrições e as melhores formas de licenças para os recursos, isso fica evidente na narrativa a seguir,

“Nas semanas que se seguiram apresentamos os trabalhos e dialogamos com os demais colegas na busca de melhorar ainda mais as nossas atividades propostas e criamos as descrições dos direitos autorais dos Recursos Educacionais produzidos (participante Niels Bohr)”

A ação conjunta de construir os REAs de forma colaborativa e cooperativa, leva a comunidade a buscar novas compreensões de como construir as licenças autorais. Além disso, segundo Jaques (2017) a “colaboração gera (co)autoria em rede; o compartilhamento das produções, dependendo do tipo de licenciamento, pode democratizar seu acesso, utilização e (re)adaptação flexibilizando a própria performance docente” (JACQUES, 2017, p. 100).

Podemos ampliar o processo de ensino e aprendizagem com a filosofia do processo de abertura, a ampliação do conceito aberto promove em sua essência a consciência de universalidade do conhecimento, transformando a Ciência em uma rede de ideias compartilhadas, que podem ser aperfeiçoadas por todos, essa reflexão fica evidente na narrativa a seguir.

“De encontro a isso, os REA seguem uma lógica e uma “filosofia” totalmente diferente. Uma forma de pensar mais comeniana, de ensinar tudo a todos. A filosofia de tornar a educação não um objeto de mercado, mais sim um direito universal que esteja ao alcance de cada vez mais pessoas. Um movimento que coloca a educação como uma rede de ideias que podem ser compartilhadas, melhoradas e, o mais importante, acessíveis! (participante Carlos Chagas)”

Acreditamos que um dos pontos importantes em trabalhar no processo formativo e também explorar de forma muito clara o uso das licenças, pois os direitos autorais desempenham um papel crucial no contexto dos REAs, já que garantem a proteção dos criadores intelectuais e incentivam a produção de conteúdo educacional de qualidade, o que podemos ver nesta narrativa,

“A construção do selo do creative commons, como forma de disponibilizar esse material para que outros colegas possam utilizá-lo, adaptá-lo, e criar novas versões, desde que seja permitido na licença que se está atribuindo ao trabalho, trouxe um novo olhar para nossa prática. (participante Oswaldo Cruz)”

A atribuição da licença Creative Commons a um REA é uma abordagem eficaz para comunicar os direitos autorais e as permissões associadas à obra. Isso é fundamental para fornecer clareza aos usuários sobre como podem usar o material de maneira legal e ética. E que segundo Bohrer Júnior (2018),

“O movimento REA é uma filosofia e, para que seja atingida em sua completude, deve contar com a disseminação da informação e conhecimento adequados,

suficientes e pertinentes quanto às licenças de uso dos recursos e aos direitos autorais e, devem ser oferecidas oportunidades suficientes para que todos se engajem em um diálogo reflexivo sobre seus programas atuais e futuros” (BOHRER JÚNIOR, 2018, p. 118).

A atribuição envolve incluir informações específicas sobre a licença, como o tipo de licença Creative Commons selecionada (por exemplo, CC BY, CC BY-SA) e um link para os termos completos da licença. Além disso, é importante fornecer crédito ao autor original, dando o devido reconhecimento pelo seu trabalho. A atribuição não apenas demonstra respeito pelos direitos do autor, mas também contribui para a construção de uma cultura de colaboração e compartilhamento responsável no ambiente educacional, onde a troca de conhecimento é valorizada e incentivada.

No entanto, quando se trata de REA, é essencial encontrar um equilíbrio entre a proteção dos direitos do autor e a disseminação ampla e acessível do conhecimento. As licenças abertas, como as oferecidas pela Creative Commons, desempenham um papel fundamental nesse equilíbrio. Essas licenças fornecem um conjunto claro de termos que permitem aos criadores escolherem como desejam compartilhar suas obras. Isso abre caminho para que educadores, alunos e instituições possam usar, adaptar e distribuir o material, incentivando a colaboração e maximizando o alcance do conhecimento, ao mesmo tempo em que garantem que o trabalho do autor seja respeitado e reconhecido.

Vemos os REAs como um instrumento muito potente que podemos usar para ampliar o movimento de uma educação aberta ou de uma Ciência aberta, utilizando-se de práticas colaborativas e livres em prol da melhoria da Ciência e da uma educação para todos, essa mesma percepção fica destacada nas narrativas a seguir,

“O termo “ciência aberta” me foi apresentado por uma professora de uma outra disciplina (da FURG), achei o máximo e quando aqui, me foi apresentado o conceito de REAs, percebi a importância da existência e difusão destas práticas colaborativas e livres em prol da melhoria da ciência e da educação para todos. (participante Hedy Lamarr)”

Mas mesmo assim, após ter tido contato com o movimento de uma educação ou Ciência aberta, os participantes destacam a necessidade de uma melhor compreensão ou aprofundamento do conceito, que podemos destacar na narrativa a seguir,

“Mesmo assim, Ciência Aberta e REAs, são assuntos que merecem um aprofundamento, devo confessar, para entender melhor alguns termos, significados e conceitos correlatos, pois sinto que é necessário ainda compreender algumas

características, terminologias, identificação de alguns REAs. (participante Hedy Lamarr)”

Além disso, podemos perceber a potencialidade que os REAs promovem na no ensino de Ciências, principalmente quando alinhado com metodologias ativas e práticas pedagógicas condizentes com os contextos atuais da educação, essa reflexão fica destacada na narrativa a seguir,

“Desse modo, entendo que a proposição de Recursos Educacionais Abertos na experimentação deve ser guiada pela perspectiva investigativa: ser contextualizada, partir de questões-problema, estar alinhada ao cotidiano e as realidades sociais, enfim, possibilitar com que estudantes e professores entendam as distintas formas de ver o mundo, tendo a Ciência como intermediária (DELIZOICOV, 1991; CARVALHO et al., 2009; MALHEIRO, 2016). Uma das possibilidades de empregá-la no ensino de Ciências é por meio da adaptação de experimentos já existentes, reformulados de acordo com as intencionalidades dos docentes e discentes. (participante Marie Curie)”

Um simples movimento de formação com professores para a apropriação de REA, promove também o movimento de compreensão da Ciência Aberta.

“Assim, permitiu a exploração de softwares livres da Ciência aberta entendendo então, a importância dos recursos abertos. Espero que a nossa proposta, bem como as dos colegas da comunidade, sirva de inspiração para outros professores e que através da ação dialógica a ciência chegue para o maior número de pessoas em especial aos nossos estudantes. (participante Mary Jackson)”

Vemos que a importância de criar um movimento de Ciência Aberta desempenha um papel na criação de uma proposta de ensino mais atrativa e motivadora para os alunos. Isso implica que a abertura na Ciência pode envolver métodos de ensino mais envolventes e despertar o interesse dos estudantes pela busca do conhecimento. Além disso, a Ciência aberta envolve a contribuição de outros profissionais. Isso pode ser interpretado como uma ênfase na colaboração e no compartilhamento de conhecimento entre profissionais, o que é uma característica central da Ciência aberta.

“A ciência aberta facilita o trabalho docente e contribui para a elaboração de uma proposta atrativa e conseqüentemente motivadora, pois apresenta o acesso e a utilização contando com a contribuição de outros profissionais... (participante Rosalind Franklin)”

A Ciência Aberta pode beneficiar o trabalho docente ao torná-lo mais envolvente e colaborativo, favorecendo a atividade do professor mais dinâmica e completa. Oferecer recursos, ferramentas ou abordagens mais atualizadas e contextualizadas, tornam o ensino

mais eficiente ou acessível, com isso incorporar os REAs em nossas práticas educacionais é um desafio a ser perseguido dentro dos processos formativos com professores de Ciências, como um instrumento de movimento de inovação para uma Ciência Aberta e contextualizada.

O processo de apropriação proporcionou aos participantes o espírito de coletividade, e com isso, as potencialidades foram para além do próprio REA proposto, alcançando uma dimensão de um material pertencente a uma educação que visa a construção coletiva do conhecimento tornando o cada vez melhor, conforme vemos na narrativa a seguir,

“Espero que o nosso REA venha a contribuir com a aula de professores, seja aqui ou em outros lugares do país. Espero também que a cada encontro de um professor com o nosso recurso, ele se torne cada vez menos “meu”, e cada vez mais “nosso”! Se torne cada vez mais um produto da educação, em que a autoria seja algo secundário, e o que prevaleça seja o empenho de diversas pessoas/professores em tornar o “Onde está o tesouro?” um REA cada vez melhor! .(participante Carlos Chagas)”

“Eles tiram o professor da mera passividade de um usuário dos recursos educacionais e propiciam que ele também possa participar da “construção do conhecimento”; por meio dessa insistência do recurso ser aberto, ou seja, aberto em dois sentidos: ser acessível (livre), mas também ser um processo constante de construção e “reconstrução”. (participante Carlos Chagas)”

As compreensões dos participantes vão para além dos recursos criados durante a formação, e sim nos conduzem para uma amplitude do movimento de Ciência aberta onde podemos destacar que é o acesso irrestrito aos REAs, aliando à colaboração entre profissionais e os estudantes, alimenta a diversidade de perspectivas e experiências, permitindo a construção de abordagens educacionais mais abrangentes.

A Ciência aberta emerge como um catalisador essencial para ampliar e enriquecer o ambiente educacional, proporcionando aos educadores ferramentas e educacionais valiosas e materiais de aprendizagem com melhor qualidade. Ao adotar práticas de Ciência aberta, os docentes encontram uma abordagem que não apenas simplifica sua preparação e instrução, mas também incita a criação de propostas educativas mais criativas, atraentes e estimulantes.

A dinâmica da Ciência aberta também desvenda a dimensão crucial da exploração de softwares livres, adicionando uma nova camada de compreensão sobre a relevância dos recursos abertos no cenário educacional. Nesse ecossistema colaborativo, educadores podem se beneficiar do trabalho de seus colegas, refinando suas estratégias pedagógicas e incentivando a motivação dos alunos por meio de conteúdos variados e envolventes. A

colaboração e a troca de experiências com colegas da comunidade da Ciência aberta não apenas nutrem a inovação educacional, mas também geram uma inspiração coletiva que se estende para além das salas de aula, beneficiando estudantes e aprendizes em todas as partes.

A busca por uma abordagem mais dialógica e participativa na disseminação científica é uma característica intrínseca da Ciência aberta, que tende a reverberar de forma impactante na educação. Ao compartilhar propostas bem-sucedidas e lições aprendidas, os educadores não apenas constroem uma base sólida para o progresso contínuo, mas também criam um ciclo virtuoso em que as práticas educacionais evoluem e se refinam ao longo do tempo.

A aspiração de estender os benefícios da Ciência aberta a um público mais amplo, especialmente aos estudantes, reforça a noção de que a educação de qualidade não deve ser um privilégio restrito, mas sim um direito acessível a todos. O empenho em tornar o conhecimento científico mais acessível e envolvente, através de abordagens colaborativas e inclusivas, reflete a essência da Ciência aberta, conferindo uma nova dimensão à missão educacional.

Em suma, nesta categoria podemos salientar que a utilização dos REA oferece diversas potencialidades didático-pedagógicas que enriquecem o processo de ensino e aprendizagem, e a seguir podemos destacar algumas das principais:

- **Variedade de Recursos:** Os REA abrangem uma ampla gama de formatos, como textos, vídeos, imagens, simulações e muito mais. Isso proporciona aos educadores uma variedade de opções para enriquecer seus métodos de ensino e tornar as aulas mais envolventes.
- **Acessibilidade e Inclusão:** Os REA em sua essência são acessíveis a todos, independentemente de barreiras econômicas ou geográficas. Isso possibilita que educadores e alunos em qualquer parte do mundo tenham acesso a materiais educativos de qualidade, contribuindo para a democratização do conhecimento. No entanto o aspecto inclusão os REA são recursos que tem uma potencialidade, pois com sua permissão para reutilização deixa em aberto para que outros usuários possam fazer o processo de adaptação para o contexto e que necessitam e também podem ser adaptados para pessoas com deficiências.
- **Flexibilidade e Adaptação:** Os REA muitas vezes são disponibilizados em formatos editáveis, o que permite que educadores adaptem os materiais de acordo com suas necessidades e contextos específicos. Isso facilita a personalização do ensino para atender às diferentes formas de aprendizagem dos alunos.
- **Economia de Recursos:** A utilização de REA pode reduzir os custos associados à aquisição de materiais didáticos tradicionais, aliviando a pressão sobre orçamentos escolares e permitindo que os recursos sejam direcionados para outras áreas de necessidade.
- **Atualização Contínua:** Os REA podem ser facilmente atualizados e melhorados à medida que novos conhecimentos e avanços ocorrem. Isso garante que os materiais educativos estejam alinhados com as últimas informações e desenvolvimentos nas respectivas áreas.

- **Amplio Alcance:** Os REA podem ser compartilhados globalmente, o que significa que um recurso criado em um contexto pode beneficiar educadores e alunos em todo o mundo, enriquecendo a troca cultural e global de conhecimento.
- **Promover o Pensamento Crítico:** A diversidade de recursos e abordagens disponíveis nos REA pode incentivar os alunos a pensar de forma crítica, comparar informações de diferentes fontes e desenvolver habilidades de análise e avaliação.
- **Inovação Pedagógica:** Os REA podem inspirar abordagens pedagógicas inovadoras, incentivando a experimentação de novos métodos de ensino. A natureza aberta e flexível desses recursos possibilita a exploração de diferentes estratégias de aprendizagem.
- **Aprendizagem Ativa:** A incorporação de REA em atividades práticas e projetos colaborativos pode promover a aprendizagem ativa, envolvendo os alunos de maneira mais profunda e participativa em seu próprio processo de aprendizagem.
- **Colaboração e Cocriação:** A natureza aberta dos REA encoraja a colaboração entre educadores, alunos e até mesmo entre instituições. Isso possibilita a cocriação de materiais educativos, fomentando a troca de ideias, experiências e perspectivas diversificadas, esse cenário propicia a criatividade e a inovação.
- **Coaprendizagem:** O processo de construção coletiva promove nos estudantes e educadores um cenário propício para uma troca de experiências de aprendizagens, fornecendo um ambiente propício para o diálogo e a reflexão.

Observamos que o movimento de apropriação e cocriação de REA pode contribuir para a prática pedagógica dos professores de diversas maneiras. Os REAs podem ser utilizados para enriquecer o conteúdo das aulas, oferecendo recursos educacionais de qualidade e diversificados. Além disso, a colaboração entre os educadores na criação e melhoria dos recursos existentes pode contribuir para uma comunidade educacional mais colaborativa e inovadora. A formação de professores para a apropriação e cocriação de REA também pode estimular a inovação e melhorar a eficiência no processo de ensino e aprendizagem.

E Por fim, a incorporação dos REA pode ser um instrumento de movimento de inovação para uma Ciência aberta e contextualizada, ampliando o leque de opções para que possamos inovar e experimentar Ciências no contexto escolar. E percebemos que os REAs oferecem uma gama diversificada de possibilidades didático-pedagógicas que podem melhorar significativamente a qualidade da educação, além de promover a inovação e pode tornar o processo de ensino e aprendizagem inclusivos. É através desse movimento que acreditamos na potencialidade dos REAs na formação de professores, esta temática será a nossa próxima categoria que emergiu no processo de análise.

5.3.2 Categoria 02 - O elemento Didático-Pedagógico na formação docente durante o processo de apropriação e cocriação de REA

Acreditamos que o pensar pedagógico seja um dos maiores desafios vivenciados no processo de formação contínua, pois, não existe um único caminho a seguir, há um fluxo de mudança na construção de atividades que vem quebrando as barreiras de muitas certezas que tínhamos, até pouco tempo, em nosso desenvolvimento educacional. Por isso, desejamos abordar aqui o que foi desenvolvido e vivenciado durante a formação, com o foco nas narrativas sobre o didático-pedagógico documentado no processo de formação.

Lembrando que a temática didático-pedagógica em relação aos REAs foi amplamente debatida entre os participantes dos grupos e os professores durante o desenvolvimento da disciplina e dos recursos criados. Por isso, nessa categoria vamos abordar e discutir os pontos encontrados durante o processo de análise dos relatos, para compreender a importância de seu uso e suas contribuições no framework conceitual.

Como surgiu o movimento de observar os elementos didático-pedagógico na apropriação e cocriação de REA? Então, voltamos para a estruturação da disciplina centrada nas atividades com o REA e no debate sobre os potenciais pedagógicos dos REAs em sala de aula, e o movimento de cada participante de olhar para sua prática profissional ao mesmo tempo olhar para a prática do colega. Quando começamos o processo de análise, relembramos que a disciplina IOEC oportunizou vários desafios, sendo um deles, de ter que repensar a disciplina para atuar no modo de ensino remoto.

No período pandêmico muitos educadores tiveram que mudar repentinamente seu modo de atuar, como destaca o participante, e a disciplina teve esse mesmo desafio de se adaptar a essa nova realidade. Acreditamos que a disciplina veio contribuir para esse contexto, pois já operava em um formato online anteriormente, como vimos no Percurso 4, no item 4.3 por isso, é importante estarmos preocupados em estarmos sempre em constante evolução de nosso modo de operar pedagógico e didático.

“Diante do momento pandêmico que vivenciamos em 2020 e ainda nos encontramos com certas restrições, o ensino de uma hora para outra transformou-se, de presencial para remoto. Muitas foram as adaptações realizadas em diferentes escolas no mundo inteiro, o professor dormiu ministrando aulas presenciais e acordou ministrando remotamente, sem formação, despreparado [...] (participante Katie Bouman)”.

Os maiores desafios em cursos de formação é o modo de conseguir abordar grande volume de conteúdo sem que os mesmos não fiquem maçantes, e de conseguir produzir o

envolvimento dos participantes, ainda mais em um formato online, essa observação fica evidente na narrativa a seguir.

“Como disse anteriormente, em meio a esse momento pandêmico que ainda estamos enfrentando, cursar uma disciplina que respeitava seu horário e que trouxe ativamente a participação de todos, proporcionando uma dinâmica interativa e nem um pouco cansativa, pois devemos ser francos que as disciplinas realizadas de forma online com pouca interação e que ultrapassam o horário estabelecido se tornam muito desgastantes e cansativas. (participante Jaqueline Goes de Jesus)”

Para fazermos os primeiros movimentos de análise nesta categoria, vamos abordar o conceito de relações de “distância” no processo educacional, em vista que a disciplina teve que ser desenvolvida em modo remoto, onde os participantes estavam em diversos lugares do país, devido os efeitos da pandemia Covid 19, assim, para contribuir na reflexão do que seria o conceito de distância na educação, aproximamos da descrição feita por Tori (2003),

” [...] do ponto de vista educacional o conceito de “distância” é mais amplo e complexo, uma vez que é possível que o aprendiz se sinta próximo ao professor mesmo que dele se encontre afastado geograficamente (via videoconferência por exemplo) ou que considere o professor distante mesmo que com ele esteja compartilhado o mesmo teto (uma aula expositiva para um grande número de alunos por exemplo). (TORI, 2003, p. 14).

Para expandir a discussão sobre o conceito de distância, os autores Gozzi et al., (2010), apontam que em um trabalho publicado por Tori (2002), o autor delimita e conceitua a existências de três componentes de distância, sendo que os mesmos podem estar presentes em atividade educacional, sendo eles:” distâncias espacial, temporal e interativa. A primeira refere-se à separação geográfica entre professor e alunos, enquanto a segunda refere-se à realização de atividades síncronas ou assíncronas e a última considera que a existência de diálogo significa uma menor distância.” (GOZZI et al., 2010, p. 75).

Além disso, os participantes relatam em suas narrativas as experiências anteriores que tiveram com a disciplina, e que a estrutura atual da disciplina pode contribuir para uma construção coletiva do conhecimento tanto em um formato on-line e remoto.

“E eu achei isso algo muito interessante, visto que, nos permitia olhar para a construção da disciplina em semestres anteriores e, deste modo, visualizar o quanto ela nunca é a mesma a cada semestre. Isso sem nem entrar no aspecto de que atualmente, ela se fez mais pertinente do que nunca: discutir o on-line em meio ao ensino remoto. Ou seja, podemos ver que a disciplina é muito bem construída, discutida e amparada, teórico e praticamente. (participante Elizabeth Blackburn)”

O modo como foi pensando a estrutura da disciplina foi percebido pelos participantes, isso nos leva a crer que o processo que foi adotado na concepção da disciplina IOEC, e que pode ser descrito na projeção do cenário com o Diagrama RDA apresentado no Percurso 4, no item 4.3.3 desta pesquisa, demonstra que devemos cada vez mais concentrar esforços para construir um planejamento educacional em que nossas atividades possa ter sua potencialidade de aplicação em formatos de ensino online, híbrido e presencial, como podemos destacar no relato a seguir,

“Ao optar em cursar a disciplina da Indagação Online, encontrei a possibilidade de discutir através de um coletivo, as práticas que já havia realizado durante as minhas aulas e aprender e debater em relação a outras, que serão muito úteis dentro do contexto do ensino online, híbrido e presencial. E principalmente, perceber que existe a possibilidade de realizar a experimentação de forma online desde que sejam realizadas adaptações para tal prática. (participante Rosalind Franklin)”

No Percurso 4, no item 4.3.3 desta pesquisa apresentamos o cenário da disciplina representado pelo diagrama RDA, o mesmo demonstrou o modo que foi pensado a estrutura da disciplina, esse estudo forneceu as propriedades necessárias para demonstrar possíveis adaptações a vários contextos, como no contexto da pandemia, um formato totalmente online.

Durante a análise conseguimos destacar uma narrativa que corrobora com os conceitos do diagrama RDA, demonstrando que a disciplina conseguiu mesmo com participantes distantes fisicamente, fazer com que se sentisse próximos, ao modo de promover o sentido de pertencimento, com envolvimento na construção de conhecimento, mesmo abordando conteúdos complexos e distintos das áreas de formação dos participantes.

“Como bagagem da disciplina levo que de maneira coletiva constituímos um processo de indagações e reflexões não só sobre metodologias e experimentos, mas de convivência, de respeito, de prática pedagógica e de construção social sobre o que é ser professor. E é como um exemplo sobre o que é ser um bom professor que vejo após a finalização da disciplina o professor "X", um profissional que conseguiu diante de toda distância física, realmente fazer com que nós nos sentíssemos perto, envolvidos pelos temas discutidos, mesmo os que envolviam física e pareciam muito complexos para eu enquanto bióloga. (participante Lise Meitner)”

Foi um desafio para os educadores construir a estrutura da disciplina no formato de indagação totalmente online, mesmo a disciplina IOEC tendo uma abordagem na educação online e o processo dialógico com bases na pesquisa-formação em versões anteriores (SILVA, 2018). E ainda o estudo realizado por Silva (2018) apresenta algumas compreensões

emergentes sobre a pesquisa-formação na comunidade de indagação online de professores de Ciências, como a utilização de ferramentas da web 2.0 para potencializar a flexibilização dos planejamentos, ações, registros e interações em espaço tempo distintos.

Podemos destacar ainda que, desde os primeiros encontros na disciplina, a mesma já promovia nos participantes o processo de reflexão-ação sobre a sua própria prática docente, levam a busca de olhares a si mesmo, provocando o pensar e o fazer diferente, como vemos na narrativa,

“Por fim, achei muito interessante o modo de construção da disciplina, pois, nos permite e instiga a realmente buscar novos olhares, mesmo para aquelas práticas que estão além da disciplina que nos é comum em sala ou que, ao menos, é a nossa de formação. Tenho muitas expectativas boas sobre. Saí do nosso encontro síncrono muito provocada e realmente instigada a fazer/pensar diferente.(participante Elizabeth Blackburn)”.

Sendo assim, destacamos que o diagrama RDA pode ser utilizado para caracterizar diferentes atividades educacionais por meio de uma representação gráfica que mostra todas as relações simultaneamente de forma sintética e visual, facilitando assim a caracterização, o estudo e a comparação entre diferentes atividades educacionais. Através do Diagrama RDA, foi possível evidenciar que o cenário educacional com a utilização e cocriação de REA, no contexto de ensino de Experimentação em Ciências, tem pontos de destaque, principalmente na troca de experiências, e que podem ser mais recorrentes como foi nesse cenário educacional online, onde foi trabalhando na perspectiva da indagação dialógica.

Outro ponto que podemos destacar do potencial que emerge da estruturada a disciplina, é a mesma propicia que os participantes podem estar fora de um laboratório e em locais distintos, e mesmo assim, construir um recurso de experimentação, como relata a participante,

“Dentre os principais pontos que concluí, percebi que um experimento não precisa necessariamente ser realizado dentro de um laboratório, tanto escolar quanto a nível universitário. (participante Margarita Salas)”

O modo de operar da disciplina contribui para a construção coletiva, vemos que promover a dinâmica de que os participantes possam se autogerir para a organizar-se em grupos que abordam uma mesma temática a ser trabalhada, torna o fluxo de cocriação dos recursos mais participativo e dinâmico, segundo as narrativas do participante,

“A organização da disciplina e dos grupos para a realização das atividades contribuíram para a dinâmica da proposta. (participante Rosalind Franklin)”

“Depois de muitas discussões e reuniões virtuais a nossa proposta começa a ter a cara dos participantes envolvidos, cada um com suas habilidades contribuíram para que os estudantes queiram saber “onde está o tesouro”? (participante Mary Jackson)”.

Com o formato da disciplina em que o participante era o ponto central do processo, sendo o centro do processo de aprendizagem, promovendo o protagonismo dos participantes. Com isso, buscamos que os mesmos pudessem contribuir com ideias e discussões, trazendo suas experiências de vida para uma construção coletiva do conhecimento. As narrativas mostram a construção de um sentimento de pertencimento a uma comunidade:

“Sobre a disciplina em si, só tenho elogios, pois em todas as aulas as atividades e discussões foram maravilhosas, uma disciplina dinâmica onde todos tinham voz e participação, se sentindo à vontade para contribuir e dar sugestões nos trabalhos dos colegas e vice-versa. Em muitos momentos as discussões que se decorreram ao longo das aulas ultrapassaram aquilo que estava sendo discutido e foram muito além do que havia sido planejado, trazendo diversas indagações e ideias. (participante Jaqueline Goes de Jesus)”

“Reitero aqui, que assim aconteceu em nossas aulas, o professor “X” e o colega “Y”, demonstraram e nos motivaram a ser “reflexivos” no desenvolvimento de todas as aulas no formato que foram organizadas. A proposta metodológica destaca o aluno como o protagonista no seu processo de aprendizagem. (participante Katie Bouman)”

Vemos que a intervenção do coletivo amplia a proposta pedagógica do recurso, pois traz consigo um conjunto de indagações que visam ampliar os pontos que ainda podem estar inacabados ou inconsistentes do recurso, a intervenção do coletivo tenta contribuir sempre que positivamente para a melhoria do que está sendo construído.

” Naturalmente que as perguntas que surgiram na sequência do que foi exposto pelo grupo, modificou e ampliou a proposta da aula. (participante Oswaldo Cruz)”

Destacamos que a criação da aula com o formato de apresentação dos trabalhos, foi planejado pelos participantes, essa ação contribuiu para o aprimoramento da execução pedagógica das atividades e pensar como o recurso poderia ter esse mesmo objetivo pedagógico, em que fosse possível utilizar e cocriar REA no modo online,

“Dentre as positivities, destaco: o trabalho em equipe do grupo, o planejamento pensado para a experimentação ser executado em tempos de Pandemia – de forma online, e as trocas de conhecimento entre o grupo, os colegas e o professor. (participante Marie Curie)”.

“Após a apresentação do nosso grupo, tivemos outros trabalhos apresentados que foram maravilhosos e que poderiam ser facilmente realizados em sala de aula, [...] Todas estas atividades foram enriquecedoras e de grandes aprendizagens, pois foram atividades que também podem ser realizadas de forma online e contar com a interação dos alunos. (participante Jaqueline Goes de Jesus)”

Saber utilizar bem o contexto tecnológico para promover o desenvolvimento de um curso de formação é uma tarefa desafiadora e árdua, mas, porém, pode ser criativa e dinâmica, para isso, temos de trazer e aproximar tecnologias e metodologias que temos disponíveis no momento, essa ação visa tornar os ambientes educacionais mais interativos e colaborativos, e também aproximar contextos e realidade, isto fica descrito na narrativa a seguir,

“A questão em ser uma comunidade online está no sentido de fazer uso das tecnologias disponíveis como forma de ampliar: a interatividade; as formas de fazer em diversas ferramentas e interfaces possíveis/disponíveis; os ambientes colaborativos e; até a integração e participação de pessoas geograficamente distantes. (participante Hedy Lamarr)”

A utilização e a alternância de vários recursos didáticos como vídeo, podcast, slides e textos durante o processo de formação um fator importante para promover o processo de compreensão e reflexão, isso pode ser destacado na narrativa a seguir,

“Após nossa aula síncrona, a leitura dos textos e do vídeo aqui na plataforma, eu, enquanto licencianda em final de curso e, portanto, ainda uma professora em formação, me senti extremamente provocada. Refleti muito sobre as minhas atitudes e práticas (mesmo que ainda relacionadas aos estágios. (participante Elizabeth Blackburn)”.

“Inicialmente tivemos que ver um pequeno vídeo e pensar sobre alguma atividade experimental que mais gostamos de aplicar em sala de aula, escrevendo os recursos utilizados e as informações mais importantes para aplicar. (participante Niels Bohr)”

Outro ponto a destacar é a forma como foram capturados os sentimentos e as aprendizagens do coletivo desta pesquisa. Acreditamos que a escrita narrativa tenha sido um caminho potente para documentar as experiências pedagógicas, as reflexões e as aprendizagens, bem como, uma estratégia de repensar, conversar e partilhar suas vivências com a comunidade:

“Enquanto escrevo esta carta, revivo as experiências vivenciadas junto ao coletivo desta disciplina. [...] [...] escrevo esta carta para revisitar e narrar à experiência vivenciada na disciplina de Indagação Online na Experimentação em Ciências. Fico muito feliz em poder escrever minha atividade final por meio de uma carta pedagógica. Venho assumindo esta forma de registro sempre que me é permitido no

meio acadêmico e poder realizar esta reflexão neste formato é bastante importante para mim, por isso já lhe agradeço professor. (participante Ada Lovelace)”

“Agora, trago algumas percepções e sentimentos meus com relação à disciplina, especialmente no que tange a nossa proposta apresentada como REA. Para isso, retomo a primeira escrita da disciplina: “Após nossa aula síncrona, a leitura dos textos e do vídeo aqui na plataforma, eu, enquanto licencianda em final de curso e, portanto, ainda uma professora em formação, me senti extremamente provocada. Refleti muito sobre as minhas atitudes e práticas (mesmo que ainda relacionadas aos estágios). (participante Elizabeth Blackburn)”.

Acreditamos que chegamos a um ponto crucial nesta categoria, no qual encontramos um movimento da construção coletiva do conhecimento através do processo de coaprendizagem. Neste ponto ficou evidente que a multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade são elementos essenciais para uma construção coletiva de REA.

“A disciplina de “Indagação on line na Experimentação em Ciências” estimulou o conceito que tanto buscamos em nossos alunos, se sentir desafiado e romper os paradigmas da aula tradicional; nossa comunidade, formada por professores e profissionais envolvidos com a educação tiveram a oportunidade de discutir temas e conceitos, abordar novas perspectivas, experimentar o novo e discutir como trabalhar conteúdos de forma interdisciplinar e multidisciplinar. (participante Albert Einstein)”

Podemos observar que emergiu a reflexão sobre o ato de pensar na cocriação de recursos educacionais de modo a contemplar a interdisciplinaridade, pois esse movimento pode aumentar a potencialidade pedagógica do recurso e dar uma amplitude de utilização, isso fica destacado na narrativa a seguir,

“Outra preocupação que tínhamos era construir uma proposta interdisciplinar. Então fomos reunindo e entrelaçando elementos de diversas áreas de forma que em um determinado momento enxergamos alguns elos entre Física e Geografia. (participante Carlos Chagas)”

Assim, buscamos construir um conhecimento reunindo habilidades e formação variadas, quando criamos um cenário de coaprendizagem e cocriação envolvendo participantes de diversas áreas em um trabalho interdisciplinar, podemos potencializar o processo de reflexão-ação que é muito importante criar e recriar, isto pode ser evidenciado nos relatos a seguir,

“Neste contexto, o criar e recriar é um processo muito importante na reflexão-ação do professor, destacando a formação do professor reflexivo. As possibilidades de trocas de saberes durante os diálogos realizados com os colegas, o trabalho

interdisciplinar diante da unidade destes saberes compartilhados e organizados no planejamento das práticas a serem realizadas. (participante Katie Bouman)”

O potencial que temos durante o processo de formação, principalmente, quando conseguimos promover a relação e a conexão entre várias áreas do conhecimento, esse movimento pode não só melhorar o conteúdo do recurso, mas também contribuir para o processo de aprendizagem de quem for utilizar o recurso. Esta percepção do potencial de construir conhecimento usando-se como base a interdisciplinaridade pode ser evidenciado nos relatos a seguir,

“Outro ponto importante que deve ser relatado, é sobre a interação que as diferentes disciplinas contribuíram para a elaboração do experimento. Explorar um único tema em diversos pontos de vistas diferentes, contribui para que o estudante compreenda melhor o assunto abordado, além de diminuir a distância entre a realidade escolar e a realidade do aluno. (participante Margarita Salas)”

Conforme relata a participante Margarita, a interdisciplinaridade fornece para a construção coletiva uma contribuição de novos olhares e de diferentes áreas do conhecimento, com isso, evidenciamos que a interdisciplinaridade é um processo recorrente no fazer docente, e que segundo Vagula (2014), em seu estudo “ficou evidente que eles não só vivenciaram um processo colaborativo, reconhecendo o REA como propulsor da aprendizagem, da motivação intrínseca, como também indicaram suas contribuições para amenizar problemas indisciplinados” (VAGULA, 2014, p. 168).

As contribuições de uma equipe multidisciplinar/interdisciplinar na construção do conhecimento podem auxiliar em uma melhor adaptação do recurso para vários níveis de ensino, conforme relata a participante. Trabalhar de forma interdisciplinar pode contribuir para a construção coletiva, potencializando as discussões e trazendo novas experiências de profissionais de outras áreas do conhecimento, elevando a qualidade da proposta didática,

“Reunimos alguns colegas, de áreas diferentes e que começamos a construir um experimento que foi voltado e que pode ser adaptado principalmente para estudantes dos diferentes níveis de ensino. (participante Margarita Salas)”

“Realmente uma aula que pode trazer várias contribuições para o estudo dos fenômenos da natureza e do trabalho inter ou multidisciplinar com a matemática, geografia, história, artes e português. (participante Oswaldo Cruz)”

Quando estabelecemos uma relação de construção coletiva de forma interdisciplinar, essa ação pode vir a enriquecer todo o processo, contribuindo com novos caminhos e

pensamentos, indagações e reflexões, sobre o que estava sendo proposto, com isso, elevando a qualidade dos recursos que estavam sendo desenvolvidos pela comunidade,

“Além disso, é interessante ainda destacar às relações interdisciplinares estabelecidas no decorrer dos encontros, visto que a turma era composta por profissionais de distintas formações. Esta questão enriqueceu as discussões e elevou a qualidade dos trabalhos, pois cada um apresentava sua visão e considerações referentes ao campo de formação, constituindo uma grande rede de possibilidades em abordagens científicas, além das inúmeras indagações que emergiam e que levava a diversos outros caminhos e pensamentos (participante Marie Curie)”.

“No primeiro momento, conversamos e elencamos tudo que seria primordial e imprescindível para o trabalho experimental poder ocorrer em normalidade, e cada colega contribuiu dentro de sua área de formação, pois nosso grupo foi formado por biólogos, químicos, físicos e pedagogos. (participante Margarita Salas)”.

Compreendemos que a formação quando é construída de forma multi/interdisciplinar pode ampliar nossa visão de atuação e a conexão de conceitos das diferentes disciplinas no estudo dos REA. Explorando a cocriação e uso de REA no contexto da transdisciplinaridade e da interdisciplinaridade no ensino de Ciências, sendo fundamentais para promover uma abordagem mais holística e integrada da educação, lembrando que a “transdisciplinaridade exige também uma postura de democracia cognitiva (todos os saberes são igualmente importantes), superando o preconceito introduzido pela hierarquização dos saberes.”(SANTOS, 2008, p.76)

Nesse movimento de integrar/conectar o conhecimento das disciplinas, podemos destacar aqui a abordagem STEAM, sendo que a mesma visa potencializar atividades e projetos que ao se projetar/realizar possam trabalhar integrando as áreas das Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM). Sua implicação visa promover a integração das disciplinas contemplando uma formação integral dos estudantes e professores.

Segundo (AZAMBUJA et al., 2022) em pesquisas recentes a abordagem STEAM pode ser alinhada ou uso de metodologias ativas e a criação de projetos que envolva os espaços maker, inserindo o estudante neste contexto é visto como um modo de integrar as artes dentro da corrente STEAM. E segundo a autora, esse movimento é visto como uma “forma de inovação na educação, ao se estudar sobre a utilização da abordagem de aprendizagem STEAM no Brasil, considera-se que também se está estudando sobre um agente promotor da inovação no ensino brasileiro” (AZAMBUJA et al., 2022, p. 29), e ainda destaca que a região Sul do Brasil se destaca na difusão dessa prática.

Na abordagem STEAM um dos aspectos considerados importantes, é a preocupação com a formação integral dos estudantes, que segundo Bacich; Holanda (2020), é caracterizada pela “formação que desenvolva um cidadão criativo, capaz de usar o conhecimento para elaborar argumentos, resolver problemas de forma crítica, com base em argumentos sólidos e atuar de forma ampla, modificando sua realidade por meio da responsabilidade social, do autocuidado, da empatia, da colaboração com seus pares” (BACICH; HOLANDA, 2020, p.17).

Desenvolver a integração do modelo STEAM a experimentação em Ciências com a cocriação de REA, tem por objetivo aproximar o contexto da sala de aula com o dia-a-dia dos estudantes, com isso, alinhar a experimentação ao modelo STEAM é potencializar a educação com o aprender fazendo. O intuito de promover a experimentação em Ciências com a cocriação de REA a luz do STEAM e desenvolver o ensino e aprendizagem com uma proximidade com a parte lúdica e inventiva, aliando várias áreas do conhecimento.

Acreditamos que além de trabalhar em uma comunidade que atua sobre uma óptica da abordagem STEAM, os recursos podem ser produzidos com esse mesmo teor de complexidade, e se tornando ainda mais potentes e ricos. Essa reflexão de potencialidade da abordagem STEAM emerge da narrativa a seguir,

“Como participei de dois grupos, vou comentar fatos relacionados ao Ensino que pude vivenciar em cada atividade: Nos dois grupos, trabalhamos com um conceito do cotidiano presente no dia a dia (sombas), no primeiro desenvolvemos uma atividade de como se localizar através da sombra de uma árvore, no qual abordamos conteúdos de Geografia e Física. Já no segundo grupo, foi a criação de um relógio solar, onde abordamos conteúdos de Geografia, Física, Matemática e Artes. (participante Niels Bohr)”

E para concluir a discussão de trabalhar coletivamente se utilizando a abordagem STEAM, ao relembramos a fala do participante para demonstrar a quantidade de áreas do conhecimento que estavam envolvidas para construir o conhecimento no ensino de Ciências, com isso, as reflexões produzidas pelos relatos anteriores, vemos que a abordagem STEAM é um dos elementos que melhor se encaixa nessa dinâmica de complexidade de conhecimentos que envolve o trabalho coletivo.

Lembrando que a complexidade auxilia um movimento de conectar várias disciplinas, e ainda, segundo Limaverde (2015) ela permite a religação em todos os níveis: “entre as áreas do conhecimento; entre corpo, emoção e pensamentos; entre indivíduo, sociedade, natureza.

Temos, portanto, na trama tecida pela complexidade, a rede de interconexões onde se apoia a Transdisciplinaridade.” (LIMAVERDE, 2015, p. 48)

O que ficou evidente nas narrativas a seguir, possibilitou inferir que a disciplina conseguiu operar de forma a promover a interdisciplinaridade na construção coletiva, com isso, podemos fazer suas relações com o processo da abordagem STEAM.

“Realmente uma aula que pode trazer várias contribuições para o estudo dos fenômenos da natureza e do trabalho inter ou multidisciplinar com a matemática, geografia, história, artes e português. (Oswaldo Cruz)”. No primeiro momento, conversamos e elencamos tudo que seria primordial e imprescindível para o trabalho experimental poder ocorrer em normalidade, e cada colega contribuiu dentro de sua área de formação, pois nosso grupo foi formado por biólogos, químicos, físicos e pedagogos. (participante Margarita Salas)”

Acreditamos que a abordagem STEAM possa ser uma das opções para compor a disposição da dimensão didático-pedagógica do framework. Por um processo que abrange várias dimensões do conhecimento, com isso, dá uma dinâmica maior de atuação dos participantes, e uma liberdade ou flexibilidade de atuação no coletivo, permitindo que o participante esteja em mais de um grupo, e assim podendo contribuir no coletivo, conforme observamos nas narrativas,

“Como participei de dois grupos, vou comentar fatos relacionados ao Ensino que pude vivenciar em cada atividade: Nos dois grupos, trabalhamos com um conceito do cotidiano presente no dia a dia (sombrias), no primeiro desenvolvemos uma atividade de como se localizar através da sombra de uma árvore, no qual abordamos conteúdos de Geografia e Física. Já no segundo grupo, foi a criação de um relógio solar, onde abordamos conteúdos de Geografia, Física, Matemática e Artes. (participante Niels Bohr)”

E, encaminhamos a parte final da análise dessa categoria, lembrando que durante o processo de escrita dos relatos, disponibilizamos uma relação de perguntas para fomentar a escrita e as discussões. Na pergunta: Que sugestões e/ou críticas de aperfeiçoamentos você faria aos aspectos teóricos teórico-práticos da disciplina? Tivemos a contribuição de vários participantes, e destacamos aqui algumas dessas contribuições. Na narrativa aponta o período para experimentar o REA criado durante a formação na sua sala de aula, com a seguinte ressalva de não estar sobrecarregado em período de aula:

“Se tivéssemos mais tempo de disciplina acho válido que cada professor tentasse aplicar algum REA com seus alunos (se o mesmo estiver em sala de aula e não

sobrecarregado), e fazer um pequeno relatório de como foi a atividade e como seus alunos reagiram durante a atividade. (participante Niels Bohr)”

Em outro relato dos participantes, o mesmo cogita a possibilidade de aplicar pós-aula os materiais produzidos, quem sabe essas sugestões sejam atividades de experiência de sala de aula,

“Em relação a sugestões ou críticas de aperfeiçoamentos você faria aos aspectos teóricos-práticos da disciplina, pelo fato de estarmos passando por uma pandemia, tendo encontros, trabalhos e atividades on line, entendo que a disciplina foi ministrada e conduzida com maestria pelos professores ...; entretanto creio que seria interessante podermos aplicar os recursos produzidos e estudamos por nós na prática. (participante Albert Einstein)”

Acreditamos que a criação de um curso de formação possa ter a disponibilidade de ter um módulo no qual os participantes possam compartilhar suas experiências de aplicar os recursos e trazer seu feedback de como foi a experiência em seu contexto educacional e depois compartilhar para a comunidade em formação. Esse processo de abertura para a contribuição com sugestões e críticas dos participantes pode vir a contribuir para o aprimoramento do processo de formação, e também para a melhoria da comunidade em formação como um todo.

E por fim, destacamos através do relato do participante, que a disciplina alcançou um novo patamar de atuação metodológica, saindo do âmbito de aperfeiçoamento de artefatos culturais que estava fechando em uma disciplina, levando para o seu compartilhamento para uma comunidade inteira, como podemos ver na narrativa,

“Penso que a disciplina de indagação online na experimentação em Ciências alcançou mais um patamar em sua proposta metodológica que até então estava circunscrita ao aperfeiçoamento de artefatos culturais discutidos pela classe de estudantes da disciplina. Temos agora a oportunidade de divulgar e permitir que outras pessoas possam contribuir e criar novas versões para as propostas pedagógicas construídas pelo grupo de professores que compõem a disciplina. (participante Oswaldo Cruz)”

Em suma, destacamos um último relato de um participante, que no qual, nos aponta profundas reflexões e sentimentos em relação a disciplina IOEC e de todo o processo de formação que essa análise se dedicou a realizar. Com esse relato podemos inferir que a proposta metodológica da disciplina cumpriu com o seu planejamento estrutural pedagógico e com seu papel de funcionalidade para uma formação que visa uma experiência de coaprendizagem, em que os participantes pudessem sentir construtores do conhecimento, e

além disso, disponibilizar para os demais seguir aprimorando a disciplina IOEC e o processo de formação com professores de Ciências.

Esse movimento de formação foi promotor de um processo que envolveu uma comunidade de professores de Ciências que experienciaram uma aprendizagem coletiva, esse processo de coaprendizagem e que vamos analisar na categoria a seguir.

5.3.3 Categoria 03 - Coaprendizagem em Rede no processo de Cocriação de REA

O trabalho em coletivo de docentes nos mostrou que as experiências de formação favorecem para construção de novas oportunidades de aprender a cooperar e colaborar para construir novos conhecimentos em um formato online. Para muitos participantes, o processo de aprender a cooperar em uma comunidade no formato online foi inédito, como podemos destacar nas narrativas a seguir,

“Para mim, foi inédita a ideia de “comunidade colaborativa online na construção do conhecimento”, com uma metodologia diferente de tudo que já vivenciei enquanto aluna: a disciplina ser construída em conjunto na comunidade de professores. (participante Hedy Lamarr)”

“Mas um fato ficou marcado e determinou esta semana: percebi, que tivemos realmente uma construção em conjunto! Confesso que nunca havia trabalhado desta forma e estou vendo muitas possibilidades de inserir este formato na minha sala de aula. (participante Graziela Maciel Barroso)”

Esse formato de operar em uma “comunidade colaborativa online” tem uma potencialidade significativa para a construção coletiva do conhecimento, tendo em vista a troca de experiências entre participantes de contextos diferentes e de locais distintos. As partilhas de experiências dentro da disciplina IOEC favoreceu um espaço em que os participantes se sentiram em uma “comunidade colaborativa online” provocou novas perspectivas no “ser Professor” abrindo espaço para o trabalho em comunidade, conforme destaca a narrativa,

“Na disciplina não aprendi apenas sobre “como” dar aula de experimentação em Ciências, mas também sobre trabalhar em comunidade e no quanto essas indagações são importantes durante a caminhada do “ser professor”. (participante Alice Ball)”

Várias são as potencialidades do processo de coaprendizagem, nesse processo de trabalhar em uma “comunidade colaborativa online”, com uma troca mútua de experiências,

pode provocar mudanças em seus participantes, tirando de suas zonas de conforto, conforme evidenciamos na narrativa a seguir,

“Enquanto escrevo esta carta, revivo as experiências vivenciadas junto ao coletivo desta disciplina. Confesso que desde o primeiro encontro síncrono, as temáticas apresentadas tanto por vocês professores quanto pelos colegas discentes me fizeram sair da minha zona de conforto. (participante Ada Lovelace)”

O desafio que encontramos na construção da disciplina IOEC foi de incentivar uma abordagem participativa e aberta, e que operasse em um processo de horizontalidade entre os participantes na construção coletiva do conhecimento em formato online. Esse movimento fica evidente na narrativa do participante a seguir, em que enfatiza a compreensão de que estar online vai além de simplesmente trocar arquivos em tempo real, mas de favorecer ambiente virtual no qual as pessoas se conectam para compartilhar, adquirir e construir conhecimento de forma colaborativa.

“No qual compreendi que, estar online é mais do que trocar arquivos em tempo real é estar em um ambiente virtual na qual as pessoas conectadas a ele, trocam, adquirem e constroem conhecimento. É nesse ambiente que juntos vamos trabalhar em um objeto aperfeiçoável, nossa atividade experimental clássica, aquela que mais gostamos de aplicar em nossa sala de aula e como diz no texto, trabalhando de forma horizontal, vamos assumir a humildade de nos tornarmos vulneráveis para assumir a postura, de que existe muito a aprender e que nossa metodologia de ensino pode ser aperfeiçoada. (participante Oswaldo Cruz)”

Esse ambiente “comunidade” é apresentado pelo participante como o local onde ocorre a atividade experimental, sendo uma prática pedagógica apreciada pelos participantes em seu dia a dia educacional. Essa abordagem de trabalho em forma horizontal de troca de experiência, enfatiza a humildade, demonstra a sensibilidade e a vulnerabilidade pessoal dos participantes, e demonstra a disposição que temos para aprender e aprimorar as nossas metodologias de ensino.

Vimos aqui que esse movimento de troca de experiência ocorre através de uma comunicação horizontal, e que segundo Silva (2010) esse “modelo horizontal pressupõe relações dialógicas onde professores e alunos são emissores e receptores das mensagens e utilizam diferentes linguagens na troca e na produção de mensagens (SILVA, 2010, p. 144). Nesse processo os participantes criam uma autonomia de comunicar, e se transformam em produtores do conhecimento, deixando de ser meros reprodutores.

O processo de horizontalidade na construção do conhecimento em uma comunidade demonstra que temos que romper barreiras de que há uma hierarquia na construção de experiências, todos têm um papel importante na construção coletiva e estão predispostos a colaborarem sempre com a comunidade, isso fica claro na narrativa da participante,

“A comunidade online é formada por um grupo de pessoas dispostas a colaborarem com a construção de conhecimento. Através dela podemos perceber as experiências individuais dos sujeitos e assim construir objetos de forma coletiva. Porém, para isso é necessário que haja um processo de horizontalidade na construção do conhecimento pelo grupo, não havendo, em nosso caso, relação de hierarquia entre professor (regente da disciplina) e os alunos (na sua maioria professores).. (participante Graziela Maciel Barroso)”

Acreditamos que dentro desse processo formativo se prioriza a horizontalidade, em que todos os participantes têm uma contribuição relevante para que a construção coletiva do conhecimento possa acontecer. Esse olhar para com as trocas de experiências é narrado a seguir,

“Mas me pergunto, o que é ter mais experiência? Ter mais tempo de magistério? Já estar cursando o final do doutorado? Mesmo sem resposta, posso afirmar que nesta NOSSA comunidade online não existe esta “hierarquia”, pois o que “está em jogo” é tudo aquilo que podemos auxiliar um ao outro a desconstruir, construir, reconstruir juntos. Existe sim, conforme discutido, uma horizontalidade na relação entre os participantes. (participante Graziela Maciel Barroso)”

Esse espírito de uma coletividade aprendente que opera sobre um processo de horizontalidade, pode ser, um fator muito importante para superar muitos desafios que encontramos durante o processo de coaprendizagem dentro dos processos formativos, essa observação fica evidente na narrativa a seguir,

“Outro fator extremamente relevante, assegurado pelo professor desde o primeiro encontro síncrono, é a horizontalidade que mantemos em nossa comunidade. Um lugar formado por “pessoas que sabiam muito, sobre muitas coisas diferentes”. Esse espírito colaborativo e igualitário fez com que a nossa comunidade conseguisse transpor as dificuldades que encontramos ao longo do semestre, da mesma forma, esse contexto igualitário nos levou a considerar as ideias de todos, sem que a legitimidade fosse algo pautado por critérios mais tradicionais, como por exemplo, titulações. (participante Carlos Chagas)”

Ao compreender os estilos de aprendizagem dos alunos e promover a coaprendizagem, os educadores podem criar ambientes educacionais mais dinâmicos, eficientes e engajadores, alinhados com as demandas da sociedade em rede. Podemos atuar nesse sentido em um movimento de educação Online, onde se valoriza a diversidade de estilos

de aprendizagem e incentivamos a colaboração entre os aprendizes, promovendo a construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento de competências necessárias para atuar na era do conhecimento digital (OKADA; BARROS, 2013).

Ao prosseguir na análise, vamos adentrar em uma reflexão que emergiu dentro do processo de coaprendizagem e de cocriação da comunidade da disciplina, esse movimento de pertencer a uma comunidade que constrói junto, nos faz refletir como diz um participante sobre “Quem é o autor de uma proposta didática desenvolvida por uma comunidade de indagação?” segue a narrativa de (participante Carlos Chagas), e com ela podemos ir mais além em nossas reflexões,

“Isso implica também na autoria. “Quem é o autor de uma proposta didática desenvolvida por uma comunidade de indagação?”. Fico tentado a pensar que seja a comunidade. Embora tenhamos nos dividido em grupos e construído propostas didáticas sobre temáticas diferentes, passamos por um momento muito importante de apresentação e debate com a comunidade da disciplina, que foi de grande valia para que pudéssemos melhorar a nossa proposta. Além disso, mesmo que tenhamos trabalhado em temáticas diferentes, a comunidade nos permitia, por meio de intencionalidades pedagógicas, juntar coisas “aparentemente” distintas e fornecer a elas, juntas, uma nova perspectiva didática no contexto da sala de aula. (participante Carlos Chagas)”

A potencialidade do processo de operação da horizontalidade nas trocas de experiências distintas fornece um repertório de novas perspectivas didáticas o que está sendo construído coletivamente, com isso, o processo de coaprendizagem e de cocriação ganha significância para o aprimoramento do objeto aperfeiçoável “REA” e também eleva o nível de experiências da comunidade por um todo.

Percebemos assim, que esse fluxo promovido pela horizontalidade, opera em pelo menos dos sentidos distintos de trocas de experiências, sendo o primeiro em que cada indivíduo contribui de forma significativa para o contexto do coletivo, conforme destaca a narrativa,

“Durante o período de elaboração e construção do experimento, o grupo reuniu-se para conversar e debater os assuntos que comporão o experimento e dentro de sua área de formação, cada componente do grupo acrescentou um tópico que foi explorado durante a realização do experimento. (participante Margarita Salas)”

Além disso, segundo a pesquisa realizada por Vagula (2014), demonstra que os REA, “leva à construção significativa do conhecimento escolar, uma vez que o trabalho foi desenvolvido em um processo de coaprendizagem e cocriação” (VAGULA, 2014, p.168), e ainda causa um impacto durante as atividades educativas. Segundo Vagula (2014) “os alunos,

em seus dizeres, assinalaram que a aula fica bem mais atrativa com a utilização do REA e que, acima de tudo, aprendem mais por meio deste processo dinâmico” (VAGULA, 2014, p.168).

E no sentido inverso as trocas de experiências do segundo movimento acontece de modo que a soma da contribuição dos participantes para o aprimoramento da “Comunidade” impacta no processo de coaprendizagem e de cocriação. Como vimos, esses fluxos foram percebidos pelas reflexões dos participantes, e está destacado conforme narrativa,

“Para uma comunidade, a experimentação é fundamental na construção do conhecimento. Ao fazer uma proposta de trabalho, um grupo abre espaço para que os demais sujeitos possam refletir sobre suas experiências acerca daquela temática e assim concluírem a construção do objeto a partir da contribuição de cada um. (participante Graziela Maciel Barroso)”

E nesse mesmo sentido de olharmos para intervenção do coletivo sobre o que está sendo desenvolvido, percebemos que o movimento provoca na construção não somente um processo de contraposição, mas também de complementaridade, deixando todo o processo mais complexo, e elevando o nível de qualidade do recurso, deixando o mais completo conceitualmente, esse fato fica evidente nas narrativas a seguir,

” “No dia da apresentação, tivemos a interação dos colegas de aula, na qual nos proporcionaram discussões e definições que complementaram ainda mais nossas atividades e nos ajudaram a deixar nosso trabalho ainda mais completo e rico conceitualmente. (participante Jaqueline Goes de Jesus)”

“Para finalizar esta escrita gostaria de agradecer novamente a todos que fizeram parte desta comunidade. Juntos construímos um recurso educacional aberto e juntos aprimoramos ele. (participante Oswaldo Cruz)”

Além disso, quando o participante afirma que construíram um recurso coletivamente e juntos o aprimoraram, emergem aqui o que Silva (2010) denomina de coautoria coletiva, e que segundo o autor descreve que é a “ação de colaboração dos diferentes atores do processo de de aprendizagem colaborativa caracteriza-se pela coautoria, na medida em que a participação na construção do conhecimento ocorre em uma perspectiva não hierárquica” (SILVA, 2010, p.142).

Além disso, para Bagetti (2019) Podemos observar que a (co)autoria de REA, no contexto de construtor e usuário, desempenha um papel significativo na transformação abrangente dos ambientes educacionais, marcados pela ascensão da cultura digital na educação, particularmente nas práticas pedagógicas dos cursos de formação de professores.

Para isso, segundo a autora, “faz-se necessário realizar a (co)autoria de REA, no contexto da produsage em uma perspectiva problematizadora, fundamentada na criatividade que estimula ação-reflexão-ação e que desafie os estudantes a se tornarem seres autênticos...” (BAGETTI, 2019, p.61).

O processo de cocriação e de coaprendizagem, faz com que os participantes ao abrir o material que está sendo construído, possa ser trabalhado pela coletividade, isso possibilita novas contribuições, abrindo um movimento de trazer ideias inovadoras, novos recursos tecnológicos e pedagógicos,

“Em nossa comunidade, formaram-se vários grupos então que, a partir de um tema lançado por nosso docente, exploramos várias visões experimentais à luz do referido tema. Além da apresentação detalhada de cada grupo, os colegas enriqueciam a discussão com sugestões, experiências e debates acerca do tema proferido. (participante Albert Einstein)”

“...apresentamos a proposta aos demais colegas. Eles fizeram muitas contribuições ao nosso trabalho. Dentro destas destaco a implementação de um QR Code, questionamentos de como mapear o que os estudantes comunicam e discutem entre si sobre a problematização em torno da caça ao tesouro, formas de registrar e buscar conceitos prévios. (participante Oswaldo Cruz)”

Percebemos também, que é importante ter um ambiente propício para essas trocas, que podem estar para além da utilização de somente um ambiente AVA institucional. No caso da disciplina foi proposto e disponibilizado um mural de ideias coletivas, criado em um aplicativo de construção online, esse espaço teve por finalidade dar continuidade e aprimoramentos de recursos e das discussões.

Os estilos de coaprendizagem pautados em uma educação online, estão relacionados à teoria dos estilos de aprendizagem ao considerar as diferentes formas como os indivíduos preferem aprender e interagir em ambientes educacionais (OKADA; BARROS, 2013). A coaprendizagem enfatiza a colaboração, a interatividade e a participação ativa dos aprendizes em redes abertas de aprendizagem (OKADA; BARROS, 2013).

A partir disso, observamos que a criação de espaço de desenvolvimento e compartilhamento de ideias e discussões é muito importante para todo o processo de cocriação e de coaprendizagem, como podemos relatar a seguir na narrativa,

“Nesta segunda semana fui surpreendido com a tarefa de construir um mural coletivo no qual o tema de estudo era o uso da sombra para experimentação em Ciências. (participante Oswaldo Cruz)”

A Necessidade de um espaço onde as ideias e os materiais possam ser postados, construídos, transformados e acessados por todos a qualquer momento. Este lugar terá um papel fundamental para o fluxo da comunidade que coaprende e cocria, e nesse local que as ideias ganham forma e as transformações acontecem. É a partir desse local que os grupos se afinizam e começam a se auto organizar por temáticas relevantes aos seus temas de interesse e motivação.

“[...] a partir da interação de todos, e com o interesse da comunidade de indagação online composta por nós alunos da disciplina, ficou estabelecido um novo encontro síncrono para dar continuidade aos experimentos apontados no mural de ideias, [...] (participante Oswaldo Cruz)”

Acreditamos ter chegado a um ponto central e muito potente desta categoria, onde podemos evidenciar que o recurso educacional (artefato/objeto aperfeiçoável) pode propiciar o compartilhamento de experiências. Vemos que o REA contribuiu para troca de experiência entre os participantes, e mesmo movimento foi o destacado no estudo de Vagula (2014) em que a autora destaca que “Enquanto possibilidade de recriação e criação do conhecimento, o REA oportuniza ao professor retratar suas vivências e experiências, fortalecendo o processo ensino e aprendizagem “(VAGULA, 2014, p.146).

Pois ele foi o ponto de apoio tanto para o processo de criatividade e construção coletiva, bem como, o ponto para fomentar discussões para aprimoramento dos recursos como os processos metodológicos e práticos que estão envolvidos no recurso e refletiram em algum momento na sua formação, e na sua atuação de professor durante prática da atividade proposta, como podemos verificar na narrativa a seguir,

“A atividade de experimentação realizada em comunidade que foi “A danças das plantas”, proporcionou pensarmos em diferentes métodos e práticas que cada uma de nós trazia e neste compartilhamento de experiências e ideias, compomos nosso trabalho. (participante Alice Ball)”

O que buscamos é um modo de trabalhar discutir temas e conceitos, e abordar novas perspectivas, ao modo de experimentar o novo e discutir como trabalhar conteúdos de forma interdisciplinar e multidisciplinar, o que o processo de coaprendizagem e cocriação vem a proporcionar. O formato de como se desenvolveu a disciplina pode fomentar isso nos participantes, como desta narrativa,

“A disciplina de “Indagação on line na Experimentação em Ciências” estimulou o conceito que tanto buscamos em nossos alunos, se sentir desafiado e romper os

paradigmas da aula tradicional; nossa comunidade, formada por professores e profissionais envolvidos com a educação tiveram a oportunidade de discutir temas e conceitos, abordar novas perspectivas, experimentar o novo e discutir como trabalhar conteúdos de forma interdisciplinar e multidisciplinar. (participante Albert Einstein)”

O que mais impactou durante o processo da análise foi o fato de que esse processo de coaprendizagem e de cocriação na experimentação em Ciências ter modificado não somente os participantes, mas a disciplina e a comunidade por um todo, elevando o processo de experimentação para conceitos que envolve uma tríade de experimentar, melhorar e inovar, como desta a narrativa do participante,

“É nesse ambiente aberto e profícuo que a comunidade de indagação mais contribui para o aperfeiçoamento da experimentação em Ciências. Atribuindo a ela a possibilidade de alçar nossos vãos e esculpir em si mesmo novos conceitos. A meu ver, a comunidade de indagação retira o experimento do foco da experimentação, e elege como novo foco: “o ato de experimentar, inovar, melhorar!” (participante Carlos Chagas)”.

E podemos perceber a troca de experiência de forma coletiva, propicia o processo de ajuda e de crescimento mutuamente entre os participantes, e potencializa o processo de ensino e aprendizagem, e assim, contribuindo para aprimorar as formas de ensinar e aprender Ciências, conforme vemos nas narrativas a seguir,

“Os trabalhos dos demais colegas foram engrandecedores, pois cada um trouxe formas de ensinar e aprender Ciências. (participante Alice Ball)”

“Por fim, manifesto aqui minha alegria e gratidão, por ter convivido com um grupo tão seleta, onde crescemos juntos e nos ajudamos mutuamente. (participante Albert Einstein)”

Acreditamos que o formato da disciplina tenha alcançado os princípios e objetivos de se trabalhar em um processo dialógico de coaprendizagem na apropriação e cocriação de REA, pois esse sentimento de realização foi destacado pelos participantes, conforme foi registrado na narrativa,

“Espero poder participar de disciplinas como está nos próximos semestres, pois aprendi muito e com certeza participaria de novos processos de aprendizagens com essa dinâmica de interação e dialogicidade. (participante Jaqueline Goes de Jesus)”

Além disso, destacamos que o processo formativo conseguiu atingir o propósito de despertar em seus participantes o sentimento de espírito colaborativo, conforme desta a narrativa,

“Antes de iniciar o relato, gostaria de agradecer a todos os colegas e professores que participaram desta disciplina, que a meu ver, se mostrou como uma grande sala de encontro virtual, na qual todos foram convidados a participar a partir do diálogo de forma conjunta, colaborativa e participativa. (participante Oswaldo Cruz)”

E por fim, para sintetizar o nosso sentimento de que os participantes conseguiram compreender a dinâmica de coaprendizagem em um movimento de processo formativo com o uso do conceito aberto, foi gratificante. Saber que podemos despertar nos participantes o sentimento de estarem contribuindo para o ensino de Ciências de forma coletiva e atemporal, e nessa dinâmica rompe as noções de espaço e tempo que acreditamos, isso faz com que nos motive ainda para a realização e a concretização desta pesquisa

“Há para mim um sentimento de que pertencço a algo maior, a um mundo que despreza o tempo, porque este trabalho poderá ser acessado a qualquer hora em qualquer momento. (participante Oswaldo Cruz)”

Sabemos que todo o processo de desenvolvimento e realização da disciplina se deu no formato online, em um processo de coaprendizagem, e que segundo Okada; Barros (2013) esses elementos são essenciais para a educação online, que busca preparar os estudantes para a era digital, onde a aprendizagem é conectada e aberta. Com isso, a apropriação das tecnologias digitais e as redes sociais tiveram um papel relevante neste contexto, assim, durante o processo de análise emergiu uma categoria que aborda esses aspectos e que está descrita nesta jornada no item a seguir.

5.3.4 Categoria 04 - O Papel das Redes Sociais e a apropriação de Ferramentas e Tecnologias Digitais

Os recursos tecnológicos permitem uma adaptação personalizada, assim, temos que aproveitar as potencialidades das tecnologias digitais para criar experiências de aprendizagem personalizadas. Nesse movimento podemos envolver a adaptação de REA para o contexto individual do aluno. Com isso, alinhar a apropriação das tecnologias digitais aos REA pode ampliar a eficácia na criação e utilização desses recursos, e torná-los ainda mais acessíveis e interativos.

Com isso, temos o desafio de criar estratégias para fazer essa integração das tecnologias ao processo de formação, com isso, saber tirar proveito das plataformas, das redes sociais, das ferramentas e recursos tecnológicos digitais, foi também o nosso desafio na disciplina IOEC e nesta pesquisa, é que vamos abordar nesta categoria.

Para dar início no movimento de análise, trazemos a reflexão do participante em que o mesmo faz uma pergunta reflexiva acerca da obrigatoriedade com a apropriação das ferramentas tecnológicas para estabelecer a comunicação com a comunidade, conforme desta a narrativa,

“Um processo que me chamou atenção durante a leitura dos textos, especialmente no "Comunidade de Indagação Online com Professores: Ferramentas e Princípios", dentre outros pontos foi: o uso do e-mail como forma mais direta de comunicação assíncrona. Fico me perguntando se, ao pensarmos no uso obrigatório das plataformas virtuais, que vivenciamos desde 2020, essa prática segue mais enraizada? Ou se, a partir dessa nova realidade, passamos a realmente utilizar novas plataformas até mesmo para comunicação assíncrona? (participante Elizabeth Blackburn)”

Essa reflexão é pertinente para vermos que a apropriação das tecnologias é um processo dinâmico e em constante transformação e evolução, onde cada vez mais se atualiza rapidamente, em que antes um meio de comunicação era suficiente para estabelecer o diálogo, hoje ele se torna obsoleto e pouco usual, devido a dinamização das comunicações digitais. Por isso, acreditamos que esta categoria tem um papel muito relevante, estabelecendo um elo de representação do papel da comunicação durante o processo de formação.

Podemos explorar ainda as ferramentas e as tecnologias digitais na construção de conteúdo para o processo de formação, como exemplo o uso de podcast, apresentações, Vídeos e Multimídia, criar conteúdo de vídeo ou multimídia interativo para complementar o REA. Isso pode incluir tutoriais em vídeo, simulações interativas ou apresentações animadas para tornar o aprendizado mais envolvente. Posse utilizar de plataformas de compartilhamento de vídeos e conteúdo, para hospedar os materiais didáticos do curso em plataformas populares de compartilhamento de vídeos, como YouTube ou Vimeo, podendo torná-los mais acessíveis a um público amplo.

Ainda de acordo com Rossini; Gonzales (2012), o potencial dos REA, está em seu processo criativo, no qual envolve discentes e docentes no processo de aprendizagem e criação, criando assim oportunidades para uma educação transformadora, e que segundo as autoras “os recursos educacionais abertos, portanto, apresentam uma possibilidade de concretizar na educação algumas das mudanças sociais esperadas pela emergência das tecnologias digitais” (ROSSINI; GONZALEZ, 2012, p. 140).

Com isso, podemos observar que os participantes também tiveram uma preocupação com a apropriação das tecnologias digitais durante a formulação e a construção das atividades, como vimos na narrativa,

“Logo, a atividade proposta vai ser elaborada em rede, com auxílio das tecnologias digitais contemplando proposta didática investigativa. (participante Mary Jackson)”

Ter a preocupação com o uso de tecnologia para a realização das atividades, foi um item que os grupos tiveram discussões, que podemos destacar com a narrativa dos participantes. Essas discussões abordaram preocupações para os estudantes conseguirem executar as atividades sem acesso a internet, e o uso de recursos tecnológicos para atividades no formato online, podemos destacar que o próprio processo formativo faz a dinâmica de discussões acerca dessa temática, mas é sempre pertinente trazer material de apoio para embasar as discussões durante o processo formativo.

“Também conversamos sobre o uso de algum app que pudesse simular uma bússola, para o caso de não haver uma, mas concluímos que nesse caso seria mais fácil usar o GPS do celular, então focamos para uma atividade contextualizada para uma situação off-line, sem acesso a internet. (participante Oswaldo Cruz)”

“Os questionamentos que emergiram no decorrer das aulas contribuíram grandemente no que diz respeito as múltiplas possibilidades que encontramos através do uso das tecnologias para a realização de atividades experimentais no formato online. (participante Rosalind Franklin)”

Incorporação de recursos tecnológicos nos REAs, hoje temos uma gama de possibilidades desde vídeos imersivos a uso de realidades aumentada, mas nesse caso foi uso de QR Code para agilizar o acesso via tecnologias digitais, uma escolha entre inúmeras possibilidades que podemos implementar nos recursos educacionais, como destaca a narrativa,

“[...] nós adicionamos QR Code a nossa proposta pedagógica [...] (participante Oswaldo Cruz)”

“Vimos o uso de aplicativos, [...] (participante Elizabeth Blackburn)”

O uso do vídeo no espaço pedagógico pode ser o de um instrumento capaz de promover ou fomentar discussões, debates e construções de novos saberes, podendo se tornar um material didático de grande potencialidade no ensino se bem empregado, é claro. Assim, segundo Nunes (2012) o uso do recurso de vídeo, se torna um grande aliado dos professores e dos estudantes. Esses vídeos podem ser disponibilizados em forma de filmes,

séries, documentários, vídeos do YouTube, Vimeo etc, e para complementar a Nunes (2012) destaca que,

“Ao longo dos tempos o vídeo atuou como um meio de divulgação do cinema. Com o desenvolvimento tecnológico ele é hoje a base de transmissão da linguagem audiovisual. Seu aprimoramento vem conquistando um público cada vez maior e mais exigente, com a possibilidade de sintetizar a imagem e o som, ele ganha espaço como um importante meio de comunicação e de informação, podendo ainda, propiciar um largo poder de análise bastante apropriado para fins pedagógicos. (NUNES, 2012, p. 12)”

Com isso, podemos perceber que o uso do recurso de vídeo foi um item que teve uma incidência de comentários na escrita dos relatos, o uso desse recurso didático auxilia na diversificação e na forma de trazer conteúdos mais importantes e significativos,

“O mural foi iniciado pelo grupo com uma postagem de um vídeo de 53 segundos que mostrava uma planta que parecia dançar ao som de uma música posta de fundo. (participante Oswaldo Cruz)”

“Inicialmente tivemos que ver um pequeno vídeo e pensar sobre alguma atividade experimental que mais gostamos de aplicar em sala de aula, escrevendo os recursos utilizados e as informações mais importantes para aplicar. (participante Niels Bohr)”

“No vídeo disponibilizado no AVA Moodle, está disponível uma discussão sobre o online. (participante Oswaldo Cruz)”

Quando bem utilizados os recursos e as ferramentas tecnológicas, principalmente quando o seu uso for em períodos alternados entre os encontros síncronos, não causando sobrecarga de informação, pode contribuir para o processo de reflexão, como vemos na narrativa,

“Após nossa aula síncrona, a leitura dos textos e do vídeo aqui na plataforma, eu, enquanto licencianda em final de curso e, portanto, ainda uma professora em formação, me senti extremamente provocada. Refleti muito sobre as minhas atitudes e práticas (mesmo que ainda relacionadas aos estágios) (participante Elizabeth Blackburn)”.

Utilizar de um processo de aprendizagem online, como Moodle e outros aplicativos online como o Padlet ou as ferramentas do Google, por exemplo, servem para organizar e criar materiais de forma em que a construção aconteça online e coletivamente, essas são algumas das possibilidades. Esses recursos oferecem a possibilidade de compartilhamento de conteúdo e espaço para fóruns de construções.

Disponibilizar para os participantes uma lista de recursos tecnológicos usados em outras atividades já executadas ou deixar livre a possibilidade de eles encontrarem os que eles

melhores se atapetam ou já são usuais, vem a contribuir na agilidade da construção coletiva, essa prática fica evidente na narrativa a seguir,

“Já nos primeiros encontros, criamos um documento compartilhado no google documento onde cada componente do grupo acrescentaria os pontos importantes e isso contribuiria para compor o trabalho experimental. (participante Margarita Salas)”

Todo o movimento de coaprendizagem e de cocriação aconteceu em um ambiente online, onde as ferramentas tecnológicas digitais e as redes sociais tiveram um papel importante e preponderante. Além disso, o uso de espaços colaborativos pode promover um local onde as discussões e as construções acontecem de forma cada vez mais dinâmica e coletiva,

“Desta forma construímos uma apresentação em PowerPoint através do meet e estruturamos o trabalho da caça ao tesouro para apresentar. (participante Oswaldo Cruz)”

Possibilitar o uso de vários recursos tecnológicos pode ser um modo de diversificar os meios de comunicar ou de se expressar um conceito ou uma ideia, com isso, potencializar ainda mais o processo de cocriação e de coaprendizagem,

“Foram utilizados vários recursos, tais como o Padlet, vídeo, slides informativos, diário de observação e houveram discussões e abordagens conceituais referentes à definição do Fototropismo, seus tipos, movimentos dos vegetais, fotossíntese, dentre outros conceitos [...] (participante Marie Curie)”

O uso de recursos como dinâmicas como o PADLET, onde os participantes criaram uma espécie de “Mural Coletivo” ou um canal para troca de experiências entre os participantes, essa ação ganha uma dinâmica muito potente para o processo de cocriação e coaprendizagem, em que eles podem contribuir com a comunidade quase que instantaneamente, com inserção de texto, imagens, podcast, vídeos e outros recursos, ao modo de fomentar discussões e novas ideias no coletivo, isto fica destacado na narrativa a seguir,

“A atividade da semana teve início com o convite para participarmos de um mural coletivo utilizando um padlet, que é uma ferramenta virtual que permite criar um quadro interativo onde a gente pode postar elementos de forma virtual. O mural foi iniciado pelo grupo com uma postagem de um vídeo de 53 segundos que mostrava uma planta que parecia dançar ao som de uma música posta de fundo. (participante Oswaldo Cruz)”

Na narrativa a seguir o participante desta que uma comunidade online de prática, se concretiza no/com o uso de diversas ferramentas e interfaces propiciando um ambiente colaborativo, visando ampliar a interatividade dos participantes que estão geograficamente distantes no processo de aprendizagem,

“A questão em ser uma comunidade online está no sentido de fazer uso das tecnologias disponíveis como forma de ampliar: a interatividade; as formas de fazer em diversas ferramentas e interfaces possíveis/disponíveis; os ambientes colaborativos e; até a integração e participação de pessoas geograficamente distantes. (participante Hedy Lamarr)”

Acreditamos que a disciplina foi construída de forma a abranger uma melhor apropriação das Ferramentas tecnológicas e os recursos para o ensino online no formato remoto, e com isso, possa ter contribuído para que os estudantes conseguissem participar de uma forma mais efetiva na construção coletiva do conhecimento, conforme desta o relato,

“Sobre o cenário de ensino remoto, sinto que foi a disciplina que menos teve interferência negativa diante da utilização das tecnologias e nesse sentido foi a disciplina que senti que teve mais participação entre estudantes e penso que seria ainda melhor se pudéssemos cursá-la presencialmente. No entanto, entendo que o ensino remoto também possibilitou que muitos dos estudantes pudessem participar dessa constante construção, conciliando muitas vezes com o trabalho principalmente. (participante Lise Meitner)”

Novamente podemos ver que o conceito de relação de distância na aprendizagem emerge nos discursos dos participantes, e destacam ainda a contribuição das tecnologias digitais para unir pessoas geograficamente distantes,

“Da mesma forma que o fator conexão é um empecilho, por vezes, ele também é a grande vantagem de construirmos uma disciplina totalmente online. No formato que ela foi ofertada nesse semestre possibilitou que eu cursasse a disciplina inteira mesmo estando a mais de 100 km de distância da universidade. Também possibilitou que colegas de outras regiões do estado e do país pudessem se juntar a nós na disciplina e discutir e construir inovações. Isso é simplesmente maravilhoso! (participante Carlos Chagas)”

Porém o uso das tecnologias digitais pode vir a trazer preocupação em relação aos aspectos de conectividade, em que muitas das vezes viramos refém do sinal de internet, ou mesmo não tendo ele disponível para o uso. Um dos participantes comenta e reflete sobre esse aspecto, que ainda é tão recorrente, mesmo com o avanço das tecnologias, o mesmo lembra que ao projetar uma disciplina temos que levar em conta os locais onde estão os

estudantes, esse pode ser um fator ainda muito relevante para estabelecer um trabalho no formato online.

“Outro problema que infelizmente enfrentamos ao longo da disciplina foi às corriqueiras quedas de internet e problemas técnicos em nossos dispositivos. Faço questão de colocar isso no plural porque aconteceu tanto comigo quanto com a grande maioria dos meus colegas. Agora, refletindo um pouco melhor sobre o assunto, talvez a conexão seja um dos desafios inevitáveis de se trabalhar uma disciplina totalmente online. Problema este que é fruto de pessoas estarem em lugares diferentes usando recursos tecnológicos diferentes, mas buscando conectarem-se virtualmente. (participante Carlos Chagas)”

Vemos que o participante ao destacar as dificuldades em relação à conectividade, o mesmo evidencia que temos inúmeros problemas/desafios para superar essa demanda. Além de saber o grande potencial dos REAs, existem no mundo inúmeros desafios para o acesso aos REA, especialmente nos países que estão em pleno desenvolvimento, principalmente aos relacionados com o acesso à Internet (2nd World OER Congress, 2017).

Para isso, em que os estudantes/educadores possam acessar os REA, vai requerer infraestrutura de TDIC adequada, principalmente para o fornecimento de ligação rápida e robusta de internet, algo que ainda é muito precário ou inexistente em muitas instituições, algo que é muito útil para o contexto digital que vivemos. E além disso, segundo (2nd World OER Congress, 2017) o fator do “elevado custo da largura de banda, juntamente com as situações socioeconômicas precárias dos estudantes em alguns contextos, significa que muitos estudantes não conseguem aceder às TIC, à Internet e aos REAs” (2nd World OER Congress, 2017, p. 01, tradução dos autores). E foi afirmando ainda que,

“Além disso, com o aumento do uso de tecnologias e redes móveis para acessar a Internet em todas as partes do mundo, particularmente nos países em desenvolvimento, é importante que os REA sejam compatíveis com dispositivos móveis, tanto para compartilhar, criar e/ou remixar, como facilmente baixável para que possa ser compartilhado em redes 'off-line', se necessário” (2nd World OER Congress, 2017, p. 01, tradução dos autores).

Novamente destacamos que é importante o processo de abertura para a contribuição com sugestões e críticas dos participantes, pois eles podem vir a contribuir para melhoria da comunidade em formação e para o aprimoramento do processo de formação como um todo.

Assim, alguns participantes lançam mão de outras preocupações, sendo que algumas delas emergiram em relação aos aspectos a um melhor uso do espaço virtual aprendizagem. Esses aspectos englobam a criação de mais incentivos para o uso da biblioteca digital da

comunidade e vais até a sugestão para a busca de alternativa para promover uma maior discussão nos fóruns das atividades, conforme destaca as narrativas,

“Se pensarmos que, por exemplo, a biblioteca não funcionou bem, porque ficou muito na vontade de quem quisesse contribuir. Acho que se, por exemplo, comentários nas postagens dos colegas ou na biblioteca, tivesse uma orientação dentro das atividades, essa parte teria sido melhor explorada. (participante Hedy Lamarr)”

“Minha crítica vai mais por questões práticas: acho que as atividades no AVA deveriam orientar mais no sentido de “exigir” um pouco mais dos participantes interações nas postagens de outros colegas. Sei que o termo (exigir) não condiz com a proposta colaborativa da disciplina, pode até nem ser a palavra correta, e pode parecer que minha crítica é direcionada aos participantes, não é isso, mas se assim entenderem, me nesta crítica também. (participante Hedy Lamarr)”.

E por fim, em relação a sugestões e críticas, alguns participantes destacam que o local onde deixamos os materiais as atividades têm que ter o cuidado de ser concebido de forma clara e objetiva, para facilitar a resolução do que está sendo proposto,

“Ao voltar para a atividade no AVA, li novamente a proposta e vi que não era “exatamente” o que estava sendo solicitado. (participante Graziela Maciel Barroso)”.

Acreditamos muito na aprendizagem dialógica que envolve o contexto social das TDICs e seus participantes, por isso, devemos ter os devidos cuidados no uso desses locais, e investir em espaços de discussão e fóruns, seja no AVA ou em redes sociais. Locais onde a aprendizagem dialógica propicie aos participantes uma aprendizagem em que uns aprendam com os outros, seja compartilhando recursos e materiais, explicando e discutindo tópicos relacionados ao REA, ou para trocar ideias e compartilhar experiências de uso e criação de REA. Segundo Aubert et al., (2008) a aprendizagem dialógica acontece,

“...nos diálogos que são igualitários, em interações em que se reconhece a inteligência cultural de todas as pessoas, e está orientada para a transformação do grau inicial de conhecimento e do contexto sociocultural, como meio de alcançar o êxito de todos. A Aprendizagem Dialógica acontece em interações que aumentam a aprendizagem instrumental, favorecendo a criação de sentido pessoal e social, e que são guiadas pelo sentimento de solidariedade, em que a igualdade e a diferença são valores compatíveis e mutuamente enriquecedores.” (AUBERT et al., 2008:167)”

Assim como o tecer de uma rede, onde cada nó tem sua contribuição, o aspecto de incluir as redes sociais ao REA, pode ser tornar um nó que visa promover uma estratégia poderosa para promover o acesso ao conhecimento e a colaboração entre educadores e

estudantes, entre comunidades e instituições. Essa aliança entre as redes sociais e os REA pode contribuir no compartilhamento de conteúdo, na discussão, na colaboração e no processo de criação coletiva, sem falar na possibilidade da criação de comunidades de práticas.

Podemos ver que os participantes se utilizam de canais de comunicação e redes sociais para estabelecer as comunicações e as trocas mais dinâmicas entre si, o uso de plataformas ou app de redes sociais para estabelecer uma comunicação mais rápida entre os participantes para a troca de experiências,

“Fizemos algumas reuniões pelo meet e WattsApp, e através do diálogo e experiências vividas. (participante Oswaldo Cruz)”

Esse modo de comunicação via redes sociais entre os participantes. pode contribuir muito para as trocas de experiências dentro de uma comunidade, como relata a participantes na narrativa a seguir,

“Sempre havendo trocas, sejam elas no momento síncrono, sejam elas nos assíncronos ou até mesmo no grupo do WhattsApp. Isto posto, a nível de trocas, considero que nossa comunidade foi extremamente importante nas minhas práticas e percepções acerca da experimentação em Ciências, tanto no modo on-line, como fazendo a apropriação também para um formato presencial [...] (participante Elizabeth Blackburn)”

Em suma, durante o processo de análise encontramos quase a totalidade dos relatos, a construção de vários discursos muito potentes, com uso de referencial teórico para embasar as discussões e os argumentos da escrita. Por isso, tomamos a liberdade de trazer um deles para o fechamento desta categoria para fomentamos uma reflexão mais abrangente a cerca de uma dimensão tecnológica de deve ser observada e implementada no processo de formação, a seguir a narrativa que serviu de inspiração para o fechamento desta categoria,

“Segundo Wells, 2016, p.77; a escrita tem se tornado dialógica e essa constatação está visível na atualidade, visto que os jovens conversam por meio da escrita através de seus smartphones no qual utilizam em sua grande maioria, o watsApp e o Discord. Se reconhecemos que essa é uma prática recorrente de nossos alunos, por que não utilizar ambientes virtuais de aprendizagem para instigar e provocar a escrita deles? Nesta perspectiva, como poderíamos engajá-los a ler, escrever e construir de forma coletiva um conhecimento de interesse mútuo que esteja alinhado a disciplina que estão cursando? (participante Oswaldo Cruz)”

Como podemos observar, o participante lança mão de um discurso bem embasado e ainda deixa algumas reflexões finais para provocar a comunidade sobre modos de

comunicação. Com vista no que foi encontrado nessa categoria e com o que foi descrito no relato acima, podemos concluir que o processo de formação com professores de Ciências tem que ter uma dimensão ligada às tecnologias digitais e as redes sociais.

Sendo que as mesmas não sirvam somente de suporte à infraestrutura do curso de formação, mas que englobe o uso e suas potencialidades para promover o aprimoramento e inovação dos processos educacionais, podendo incluir tecnologias de redes sociais e aplicativos de várias naturezas, desde realidades virtuais até o uso de inteligência artificial.

Sabemos que a apropriação das tecnologias digitais e as redes sociais é um dos nos de extrema relevância dessa rede formativa, com isso segundo Vagula (2014) “concluiu-se, também, que embora seja evidente que as tecnologias representam um forte impacto no trabalho em sala de aula, o REA sozinho não possibilita mudanças na educação” (VAGULA, 2014, p.193). Além disso a autora afirma que,

“O que se espera é que a linguagem tecnológica suscite transformações pedagógicas e metodológicas, para que o professor trabalhe em sintonia com um discurso crítico que favoreça inovação e novas oportunidades de acompanhar o processo de criação e desenvolvimento cognitivo dos alunos” (VAGULA, 2014, p.193).

Alinhar as redes sociais aos REA, pode enriquecer significativamente a experiência de aprendizagem e promover o compartilhamento e a colaboração na educação, ao modo de produzir uma conexão mais abrangente e contextualizada, para uma cocriação e uma coaprendizagem entre os educadores e estudantes. Isso pode envolver a coleta e adaptação colaborativa de REA para atender às necessidades específicas do grupo ou de uma comunidade.

Além disso, segundo Okada (2013), elas podem ser usadas para compartilhar e colaborar na criação de REA, podemos procurar grupos ou comunidades online que se concentram em REA e educação aberta para se conectar com outros educadores e aprender com eles. Queremos por último destacar o potencial de uso de Redes Sociais e a criação de Comunidades Online de práticas, investir no uso das redes sociais e investir em comunidades online para compartilhar, discutir e colaborar em torno dos REAs, é um caminho muito relevante para apropriação dos REAs. Isso promove uma interação entre os alunos e educadores em processos mais dinâmicos e instantâneos.

Sem falar na possibilidade de compartilhamento de conteúdo em Redes sociais, como Twitter, Facebook e LinkedIn, sendo que as mesmas podem ser usadas para compartilhar links

para REA relevantes aos nichos de atuação dessas redes. Onde educadores possam postar recursos educacionais relevantes, permitindo que outros educadores e alunos descubram e acessem esses materiais valiosos e tenham um acesso fácil.

Já a criação de Comunidades Online de práticas, permite que educadores possam formar grupos ou comunidades de prática nas redes sociais focadas em detalhes específicos de interesse educacional. Esses grupos podem compartilhar e discutir REA relacionados a esses tópicos em comum, promovendo a colaboração e a aprendizagem entre pares de áreas correlatas. O uso das redes sociais junto às comunidades pode vir a contribuir com o fornecimento de feedback ou avaliação. Onde os educadores podem usar redes sociais para coletar feedback sobre os REA produzidos em suas comunidades de prática.

Observamos que a apropriação das tecnologias digitais e das plataformas de redes sociais são um caminho muito potente para a Criação Colaborativa. Eles permitem que os participantes possam colaborar em tempo real na cocriação de REA. Por exemplo, ferramentas como o Google Docs, que permite que várias pessoas possam trabalhar juntas na criação, edição e revisão de materiais educacionais. Sem mencionar na amplitude que os educadores podem usar essas plataformas para iniciar a divulgação sobre os REA, compartilhar ideias sobre como usá-los eficazmente na sala de aula e colaborar na criação de novos recursos educacionais.

E por fim, como coaprendizes, copesquisadores e cocriadores do conhecimento, temos que nos desafiar a criar estratégias educativas que alinhe a apropriação das tecnologias digitais, as redes sociais e REA, criando um fluxo contínuo de inovação pedagógica, essas ações impactam em nossas escolhas e tomadas de decisão, e segundo Okada et al., (2023)

“Como coaprendizes e copesquisadores ao longo da vida, precisamos nos conectar com a ciência e a tecnologia para aquisição de conhecimento e tomada de decisões em contextos da vida real. Práticas emancipatórias que permitam aos alunos desenvolver habilidades humanas, digitais e científicas são essenciais para resolver problemas de forma inovadora, agradável e responsável para a sustentabilidade” (OKADA et al., 2023 p.628).

Em suma, temos que alinhar as nossas práticas educativas com as potencialidades das tecnologias digitais, para promover um processo criativo e inovador, no fazer e no experimentar Ciências.

5.3.5 Categoria 05 - A Indagação Online no processo de experimentação em Ciências com cocriação de REA

O movimento inicial da indagação online no processo de experimentação surgiu a partir da primeira inferência do professor na disciplina, com a realização de um mural de ideais coletivas referente ao fenômeno/estudo da luz e sombra, foi o ponto de partida, gerando um conjunto de indagações e reflexões, que desencadeou uma série de novas ideias de experimentos, que novamente desencadearam um mar de novas indagações e reflexões, criando um efeito cíclico que perdurou no decorrer da disciplina.

Assim, chegamos na categoria que visa abordar os principais aspectos do processo de Experimentação em Ciências na Indagação Online, elencando os pontos relevantes do desenvolvimento do processo de formação em uma comunidade de professores. Abrimos a escrita desta categoria destacando o contexto pandêmico, no qual estava imerso os participantes da disciplina IOEC, momento desafiador para todos os participantes. Acreditamos que as indagações dos participantes foram quase que comuns a todos, e não temos a intenção de respondê-las, mas almejamos pela indagação criar um ponto de partida para discutir e refletir a Experimentação em Ciências, no contexto atípico vivido.

“Durante o advento da Pandemia estive diante de diversos obstáculos que estavam interligados em como fazer experimentos através de aulas não presenciais ou remotas? Como trabalhar ciências de forma online? De que forma seria mais proveitoso ao estudante o ensino de ciências, sem a presencialidade, ou seja, através do distanciamento geográfico? E qual é a diferença entre prática experimental, experimento, experiência? Entre outras questões. (participante Rosalind Franklin)”

Porém, para compreender sobre o termo “experimental” a comunidade promoveu discussões, que segundo a narrativa da participante Hedy Lamarr foi importante para alinhar o foco principal do experimento, que seria um recurso didático, que no caso se tornaria o recurso educacional nos encontros seguintes.

“A compreensão que cada participante tinha sobre o termo “experimental”, foi discutido no primeiro encontro. Indagações foram levantadas, como por exemplo: “Qual o propósito do experimento no contexto educativo?” e dentre tantas conversas, uma das conclusões é que os experimentos devem ser trabalhados com enfoque didático. (participante Hedy Lamarr)”

Para aprofundar no mergulho da análise desta categoria, trazemos à superfície a narrativa abaixo, em que a participante narra a importância da escrita, do registro das

conversas e processos de criação na disciplina IOEC, destaca não ser uma tarefa fácil. Mas, a escrita possibilita que os participantes reflitam e dialoguem com suas experiências vivenciadas na disciplina.

“Essa segunda escrita parece estar mais fácil ou pelo menos começo a mergulhar no universo da Indagação on-line e o medo e a insegurança do que escrever e para quem escrever começam a ficar pequenos perto da imensidão de discussões que surgem na disciplina e cada vez mais questionamentos surgem (participante Mary Jackson)”

Portanto, compreendemos que a escrita tem uma relevância no processo de coaprendizagem e de cocriação, com a contribuição do coletivo e os impactos sobre o que estava sendo criado, sendo um momento para reavaliar e reorganizar as ideias apresentadas para a comunidade, ajustando os pontos fracos ou inconsistentes do experimento em debate, no caso o REA. Essa observação foi narrada, a seguir:

“Além da apresentação detalhada de cada grupo, os colegas enriqueciam a discussão com sugestões, experiências e debates acerca do tema proferido. Em um segundo momento, escrevemos nossas impressões sobre o que cada grupo apresentou; o ato de escrever além de ordenar nossas ideias sobre a apresentação, possibilita revermos e reavaliarmos nossas primeiras impressões. (participante Albert Einstein)”

Outro ponto importante que nos chamou a atenção nessa categoria foi a "desacomodação" que a disciplina proporcionou, como um convite para sair de uma zona de conforto e a pensar de forma mais profunda e abrangente sobre suas formações e práticas. A palavra "muita" enfatiza a intensidade desse desafio, indicando que requer um esforço significativo para processo de reflexão por parte dos participantes.

“Em contrapartida, também entendo que é “muita desacomodação” nesta disciplina, pois precisamos pensar, “e muito”, para colocar as ideias em prática; ela nos tira da zona desconforto, pois preparamos um material com base em um caminho e ao chegar na comunidade, são propostos tantos outros caminhos auxiliares para chegar ao mesmo local, ou ainda para “piorar”, o local de chegada pode mudar! (participante Graziela Maciel Barroso)”

Com isso, conseguimos observar que disciplina “desacomodou”, oportunizando múltiplos caminhos, várias abordagens e alternativas, e também estimulou a lidar com a incerteza e a mudança. Isso implicou aos participantes não estarem presos a um único caminho ou solução, mas foram incentivados a explorar diversas possibilidades. Isso pode resultar em uma experiência educacional mais rica e diversificada.

No fragmento narrativo a participante faz referência que o "local de chegada pode mudar" resalta que os resultados ou objetivos podem não ser fixos, e isso pode adicionar complexidade ao processo de aprendizado. Esse movimento de incertezas e inseguranças são elementos que refletem uma abordagem educacional que promove a uma reflexão profunda, a criatividade e a adaptabilidade, embora possa ser desafiadora devido à sua intensidade e à necessidade de pensar cuidadosamente sobre como colocar as ideias em prática.

O processo reflexivo emerge como um momento importante dentro do contexto da disciplina, sendo um elemento fundamental para a construção e aprimoramento de REA, com isso, os participantes criam momentos marcantes em sua vivência, com discussões e debates de diversos assuntos que contribuem muito para a comunidade e para os recursos educacionais experimentais.

“Tendo como principal objetivo a experimentação, a disciplina trouxe diversos momentos de discussão e debate de diversos assuntos e das quais contribuíram muito e me fizeram refletir sobre a minha prática pedagógica. O primeiro experimento realizado, na qual eu fiquei por dias pensando sobre o assunto e me deixou inquieta e agitada para a sua realização, posso afirmar que foi um dos momentos que mais me marcou durante o percorrer desta disciplina. (participante Margarita Salas)”

O processo reflexivo que foi desencadeado através dos diálogos e discussões levantados pelo coletivo durante a formação, auxilia no que tange a observação dos aspectos teóricos e práticos aplicados no cotidiano docente, desencadeamos que esse fluxo interação, com discussões e indagações são elementos fundamentais para o desenvolvimento do processo de coaprendizagem, conforme podemos observar na narrativa a seguir.

” “Durante a realização da disciplina e das conversas desencadeadas pelo grupo, constatamos através dos diálogos e relatos de experiências, o quanto é importante estabelecermos o vínculo entre a teoria e a prática para o desenvolvimento das aprendizagens. (participante Rosalind Franklin)”

“acredito que as reflexões e indagações que surgiram no desenrolar da disciplina serão de grande valia. A interação ocorrida através do coletivo nos permite rever a prática adotada e outras alternativas que possam vir a ser debatidas com os estudantes. (participante Rosalind Franklin)”

A experiência vivenciada na comunidade pode contribuir para o aprimoramento dos participantes, do qual compreenderam, entenderam, aprofundaram e aperfeiçoaram saberes relativos à experimentação em Ciências e as temáticas apresentadas pelos grupos. Com isso, emergiu um espaço no qual ocorreu a partilha de saberes e conhecimentos, com o diálogo

que possibilitou aos participantes ir além das indagações e abordagem que poderiam imaginar, pois emergia do coletivo novas contribuições para a construção do conhecimento.

“Diante do exposto e das experiências vivenciadas no contexto do componente curricular de “Indagação on line na Experimentação em Ciências” enfatizo que foi possível compreender, entender, aprofundar e aperfeiçoar saberes relativos à experimentação em Ciências. A partilha de conhecimentos e os momentos de interação com o coletivo se configuraram como um espaço pertinente e relevante para reflexões, questionamentos e discussões interligadas aos conhecimentos e as temáticas apresentadas pelos grupos. É importante enfatizar que os diálogos acerca das propostas de experimentação perpassaram em diversos aspectos o que poderia imaginar, já que sempre fora permitido ir além nas indagações e nas possibilidades de abordagem. (participante Marie Curie)”

Segundo a participante (Lise Meitner) a experiência de compartilhar o experimento “REA” com a comunidade contribui para a criação de um espaço para discutir e refletir sobre suas experiências docentes, ao modo de compartilhar saberes com os membros da comunidade.

” Na minha concepção a ideia de elaborar e compartilhar nosso experimento na área de Ciências fez com que nós enquanto grupo possamos compor novamente esse espaço de discussões sobre os possíveis métodos, refletir sobre a prática que cada uma carrega consigo sobre a sala de aula (participante Lise Meitner)”

De acordo com Silva; Heckler (2018) uma Comunidade de Indagação Online na educação está pautada nos princípios de uma abordagem sociocultural. Ela é um ambiente formativo via/na web, em que todos possam dialogar, expressar compreensões, dúvidas, compartilhar experiências, ideias e ampliar a construção de argumentos entre distintos membros, bem como registrar as suas distintas cocriações e interlocuções. Em outras palavras, é uma comunidade virtual em que os participantes podem colaborar e trocar saberes e experiências sobre um determinado tema.

Esse coletivo é visto pela participante (Rosalind Franklin) como uma oportunidade para a troca de ideias entre os participantes, criando um ambiente propício à reflexão sobre a prática pedagógica. Esse compartilhamento de conhecimento e a experiência entre colegas com objetivos similares é apontado como uma forma para "abrir caminhos" e avançar no desenvolvimento das habilidades pedagógicas. Ela destaca ainda que a presença de diversas ideias e a troca de perspectivas enriqueceram a experiência educacional, proporcionando um ambiente dinâmico e colaborativo, resultando em momentos significativos de interação e aprendizado.

“O coletivo formado durante a disciplina permite a troca de ideias, possibilitando refletir sobre a práxis, recebendo o auxílio de colegas que apresentam o mesmo propósito, ou seja, “abrindo caminhos”. Diversas ideias foram surgindo e proporcionando momentos de muito interação e aprendizagem. Os questionamentos que emergiram no decorrer das aulas contribuíram grandemente no que diz respeito as múltiplas possibilidades que encontramos através do uso das tecnologias para a realização de atividades experimentais no formato online. (participante Rosalind Franklin)”

E por fim, a participante enfatiza o valor do coletivo durante a disciplina. Sendo que o mesmo fornece muitos questionamentos que contribuíram para a exploração das múltiplas possibilidades oferecidas pela apropriação das tecnologias no contexto de atividades experimentais online, indicando que esse processo de questionamento foi um catalisador para o pensamento crítico e a investigação, impulsionando à integração das tecnologias no ensino.

Portanto, vimos que a Indagação Online na Experimentação em Ciências está relacionada com a apropriação das TDICs, e que segundo Silva; Heckler (2018) ela se utiliza de um cenário da educação online que acontece com o uso de interfaces e ferramentas da web ao envolver os professores no cocriar a comunicação e o conhecimento, e faz uso da Indagação Dialógica ao modo de abranger uma comunidade de prática, em especial com professores que buscam aperfeiçoar aspectos teórico-prático do contexto educativo.

O uso das tecnologias já estava presente desde o início da disciplina, o participante relembra da sua primeira escrita, suas diversas indagações acerca de que plataforma e recursos educacionais usar, um movimento que ajudou a fomentar na comunidade a busca de novos conhecimentos e em contrapartida contribuir para a melhoria do processo de experimentação dá aulas Ciências dos professores,

“Logo no início da disciplina fiz o texto com os seguintes questionamentos: Nos tempos atuais ficam os questionamentos, como realizar experimentação online? Quais plataformas utilizar? Quais recursos pedagógicos utilizar? Como aumentar a participação dos alunos online? Essas são algumas questões que me levaram a escolher essa disciplina, acredito que ouvindo os relatos dos colegas sobre suas experiências, e a participar das atividades propostas dessa disciplina vou ter uma melhora no uso da experimentação nas minhas aulas. (participante Niels Bohr)”

Com a abordagem da narrativa a seguir, queremos destacar que a diversidade de formação de uma comunidade pode impactar profundamente no contexto da comunidade, elevando as discussões contribuindo para o aprimoramento de conceitos e abordagem, e elevando a qualidade dos materiais construídos pela comunidade.

“Além disso, é interessante destacar as relações interdisciplinares estabelecidas no decorrer dos encontros, visto que a turma era composta por profissionais de distintas formações. Esta questão enriqueceu as discussões e elevou a qualidade dos trabalhos, pois cada um apresentava sua visão e considerações referentes ao campo de formação, constituindo uma grande rede de possibilidades em abordagens científicas, além das inúmeras indagações que emergiam e que levava a diversos outros caminhos e pensamentos. (participante Marie Curie)”

Começamos aqui, a discutir o papel que desempenha uma comunidade dialógica para a construção coletiva do conhecimento, abaixo vemos a narrativa da participante, em que a mesma destaca a importância da "comunidade dialógica" como uma prática pedagógica fundamental na estrutura de um modelo de ensino contemporâneo.

A participante começa enfatizando que vê a comunidade dialógica como uma abordagem pedagógica que promove a colaboração, a participação ativa e a construção coletiva do conhecimento em contraposição à competição e ao individualismo, frequentemente, presentes na sociedade contemporânea. Essa prática pedagógica é vista como uma rota emergente para as demandas de um mundo em constante mudança.

“A comunidade dialógica é uma prática pedagógica essencial neste modelo de ensino, especialmente se considerarmos que o mundo que vivemos é cada vez mais competitivo e individualista. Já que, nesta perspectiva, os participantes devem estar envolvidos com a comunidade na construção daquilo que está sendo aperfeiçoado, para que isso aconteça é necessário participar, indagar, significar e contribuir uns com os outros em função do coletivo. (participante Hedy Lamarr)”

Além disso, segundo a participante, ela ressalta que a participação ativa dos membros da comunidade é essencial na construção e aperfeiçoamento do conhecimento. Ele menciona elementos como: envolvimento, indagação, significação e contribuição coletiva, realçando a ideia de que os participantes devem estar ativamente engajados na troca de ideias, na busca de compreensão e no compartilhamento de conhecimento. Isso é visto como um processo de comunicação em uma construção coletiva, onde todos contribuem para o benefício do grupo.

Neste ponto da análise, chegamos em uma narrativa que destaca o papel da comunidade de indagação online na construção de um professor em formação. A participante (Lise Meitner) relata o impacto positivo da "comunidade de indagação online" na experiência pessoal em relação à experimentação no ensino de Ciências. Ela enfatiza que as contribuições da comunidade, e não apenas menciona a importância de incorporar experimentos em suas aulas, mas também destaca o valor de discutir ideias que surgem antes, durante e depois desses experimentos.

“A comunidade de indagação online me auxiliou em muitos sentidos, por exemplo, repensar como podemos incorporar em aula não só diversos experimentos, mas principalmente a discussão de ideias que surgem no antes, durante e depois da utilização da experimentação em Ciências. Pois, vejo que esse foi no meu entendimento, o ponto que a disciplina teve seu papel fundamental em minha formação, como desde o princípio o professor “X” já havia dito: “aqui viemos para levantar dúvidas e discuti-lás”. (participante Lise Meitner)”

Desse modo, a comunidade de Indagação Online não se utiliza de um método ou de um procedimento para tensionamento das indagações, ela segue uma postura que “indica uma postura em relação a experiências e ideias – uma vontade de questionar, de fazer perguntas e de procurar compreender, colaborando com outros na tentativa de lhes dar respostas” (WELLS, 1999, p. 121, tradução dos autores).

Além disso, a participante (Lise Meitner) indica que a disciplina desempenhou um papel transformador e fundamental em sua formação como educadora. Para dar mais conceito ao pensamento, a participante cita as palavras do professor “X”, que a mesma afirma sobre a importância de levantar dúvidas e discuti-las durante o processo de indagação online, destacando que isso definiu um aspecto da abordagem da disciplina. Isso sugere que a disciplina não apenas transmite conhecimento, mas também promove um ambiente de aprendizado ativo e de questionamento, em um formato colaborativo de construção do conhecimento.

E por fim, a participante (Lise Meitner) ressalta a importância da discussão e do debate como elementos essenciais na formação docente. Isso destaca a ideia de que a comunidade online de indagação não apenas fornece informações, mas também estimula a reflexão crítica e o diálogo construtivo em seus participantes. Em suma, podemos ver como a comunidade online de indagação enriqueceu a prática pedagógica da participante, incentivando a discussão e a reflexão em torno dos experimentos em Ciências. Também sublinha o papel transformador da disciplina e a abordagem centrada na indagação, promovendo uma visão mais ampla da educação além da simples transmissão de informações, construindo assim o conhecimento sobre as bases de um processo de coaprendizagem.

O processo de indagação em uma comunidade pode conduzir o movimento de discussões em que os participantes não são mais vistos como um elemento de contraponto, mas sim, como um elemento de complementaridade, contribuindo assim para o aprimoramento do trabalho coletivo, deixando-o ainda mais completo e rico conceitualmente, essa percepção foi relatada pela participante,

“No dia da apresentação, tivemos a interação dos colegas de aula, na qual nos proporcionaram discussões e definições que complementaram ainda mais nossas atividades e nos ajudaram a deixar nosso trabalho ainda mais completo e rico conceitualmente. (participante Jaqueline Goes de Jesus)”

É possível desenvolver o protagonismo dos estudantes, quando conseguimos alinhar uma metodologia que cada estudante e um dos nós de uma rede (comunidade) que está construindo o conhecimento. Esse movimento de tornar os estudantes como protagonistas está muito alinhado com a abordagem STEAM, que debatemos na categoria anterior. Esse movimento de prática resgatou na participante a motivação para construir suas aulas neste formato, como podemos ver em seu relato,

“A comunidade de indagação online me auxiliou no aperfeiçoar da experimentação em Ciências quando: resgatou a vontade de fazer novamente aulas mais participativas, envolvendo os alunos, empoderando-os como protagonistas da construção do seu conhecimento; percebi e não foi produtivo em participar de uma comunidade colaborativa, como é importante este tipo de prática (comunidades no contexto educativo) (participante Hedy Lamarr)”.

Já no que se refere a dinâmica de participação dos participantes, foi verificado que a ampliação das discussões contribui para o surgimento de indagações e novas ideias. Como vemos na narrativa da participante em que ela destaca que a dinâmica da disciplina, é caracterizada por atividades e discussões "maravilhosas", sendo que essas discussões geraram diversas indagações e ideias. Vemos aqui a importância da disciplina em estimular a reflexão crítica e a geração de novos insights, contribuindo para um ambiente intelectualmente estimulante.

“Sobre a disciplina em si, só tenho elogios, pois em todas as aulas as atividades e discussões foram maravilhosas, uma disciplina dinâmica onde todos tinham voz e participação, se sentindo à vontade para contribuir e dar sugestões nos trabalhos dos colegas e vice-versa. Em muitos momentos as discussões que se decorreram ao longo das aulas ultrapassaram aquilo que estava sendo discutido e foram muito além do que havia sido planejado, trazendo diversas indagações e ideias. (participante Jaqueline Goes de Jesus)”

Além disso, a participante menciona que todos os participantes se sentiam à vontade para contribuir e dar sugestões, o que realça um ambiente de participação ativa e colaborativa. E destaca ainda que, em muitos momentos, as discussões foram além do que estava planejado. Isso sugere um elevado grau de engajamento e ação do pensamento crítico dos participantes, e ainda a capacidade da disciplina de estimular reflexões profundas e

questionamentos que transcendem o conteúdo programático previsto. E por fim, a participante expressa elogios à disciplina em si. Esse elogio denota uma experiência educacional positiva e satisfatória. Essa linguagem positiva reflete uma avaliação geral favorável da disciplina para o que a mesma se propôs em seu planejamento que prioriza a presença do social em uma educação online.

Em vista disso, vemos que a disciplina operou em modo de promover sentimentos de pertencimento em um contexto social, e que segundo Silva et al., (2010) a presença social pode harmonizar-se no contexto da teoria da "comunidade de inquirição". Com isso, a educação online segundo Silva et al., (2010) "possibilita níveis de interação elevados entre os participantes (entre professor e estudante, entre estudantes e entre estudantes e conteúdos), possuindo, por isso, potencialidades para expressar modelos de aprendizagem baseados em uma forte interação social" (SILVA et al., 2010, p.267).

Com isso, Silva et al., (2010) pontua que temos um modelo com um conjunto de princípios pedagógicos que configuram uma "comunidade de inquirição". E que segundo Silva et. al (2010) através deste modelo, "a aprendizagem tem lugar em uma comunidade e passa pela articulação entre três pilares básicos que constituem uma espécie de arquitetura básica da experiência educacional online e que são a presença cognitiva, a presença social e a presença de ensino" (SILVA et al., 2010, p.267).

Figura 19 - Modelo de comunidade de Indagação



Fonte: Os autores, adaptado de Silva *et. al* (2010)

Com isso, Silva et. al., (2010) conclui que a pesquisa sobre educação online, aponta que um dos construtos a que muitos investigadores têm recorrido, tem sido a teoria da presença social. E para finalizar a compreensão o autor destaca que “ensinar e aprender online implica o estabelecimento de relações interpessoais e educacionais, ou seja, o estabelecimento de interações e transações entre os sujeitos e entre os sujeitos e os objetos de aprendizagem” (SILVA et al., 2010, p.265).

Assim, a partir deste ponto da análise, vamos destacar um movimento interessante que aconteceu durante o fluxo de cocriação, em que o mesmo acontece em dois momentos distintos, sendo o primeiro o recurso é construído e debatido em um grupo menor, e depois o mesmo é aperfeiçoado pela comunidade, promovendo uma satisfação na participante de que a comunidade está engajada para a evolução coletiva dos materiais, e que a comunidade abraçou a apropriação dos REAs, sendo vemos na narrativa.

“A ideia de compartilhar a criação do nosso trabalho construído em um grupo menor e depois aperfeiçoado a partir das contribuições dos demais colegas da disciplina, me deixa muito satisfeita, pois sinto que faremos nossa contribuição e “abraçando” a causa de fato. “(participante Hedy Lamarr)

O movimento de cocriação aconteceu a partir da interação dos participantes em torno de um “Bem Comum” na comunidade, no caso a criação do recurso educacional, que era apresentado para a comunidade, e debatido com questões pertinentes ao modo de ser aprimorado. Além disso, a participante (participante Jaqueline Goes de Jesus) relata que durante o processo de construção todas as integrantes do grupo foram contempladas nas discussões, através de suas contribuições.

“Penso que esta postura foi visualizada em nossa primeira aula síncrona do dia 19 de agosto de 2021, na qual houve muita interação entre os participantes e algumas questões foram apontadas, como por exemplo, uma aula prática assumida pela colega “X” de Biologia[,...] [...]Naturalmente que as perguntas que surgiram na sequência do que foi exposto pelo grupo, modificou e ampliou a proposta da aula. (participante Oswaldo Cruz)”

“Realizamos diversas discussões durante o planejamento e essas interações nos ajudou a sintetizarmos ideias e propostas de forma que todas as integrantes do grupo foram contempladas.(participante Jaqueline Goes de Jesus)”.

Já a experiência relacionada à disciplina, nos aspectos de metodologia foi positivo para a experiência do participante, promovendo a proposta de atividades criativas e que eram aperfeiçoadas por todos os integrantes da comunidade.

” A experiência foi excelente e a disciplina não me decepcionou, a metodologia, as atividades criativas propostas e amplamente discutidas e aperfeiçoadas por todos os colegas,[...](participante Hedy Lamarr)”.

Vimos até aqui que a comunidade desempenha um papel essencial na caracterização da experimentação como um processo dinâmico. Isso significa que a experimentação é vista como um trabalho em progresso constante, nunca totalmente concluído. Essa perspectiva ressalta a importância da evolução contínua e do aprimoramento. O participante destaca a busca por melhoria, isso enfatiza a busca constante por uma "versão melhor" do que já se tinha. Isso demonstra uma atitude de melhoria contínua, onde os envolvidos na experimentação estão comprometidos em aperfeiçoar suas práticas com base no feedback e nas sugestões da comunidade.

“A comunidade ajuda a experimentação a caracterizar-se como um processo dinâmico, onde nada está sem por cento acabado, mas sim em construção, buscando sempre uma versão melhor do que já se tinha. Outro aspecto que está presente na comunidade e que é estendido até a experimentação, é a importância do “aberto”, onde as ideias, as propostas didáticas, os experimentos que construímos eram extremamente abertos, de forma que aperfeiçoamos muitas coisas a partir de sugestões propostas pela própria comunidade. (participante Carlos Chagas)”

O participante menciona várias vezes no texto, o termo "aberto" destacando assim a cultura de abertura, sendo que a mesma permeia tanto a comunidade quanto a experimentação. Isso significa que as ideias, propostas didáticas e experimentos são concebidos de forma colaborativa e estão abertos à contribuição de todos os envolvidos. Essa abertura é vista como um meio de aprimoramento constante, pois sugestões da comunidade ajudam a melhorar o trabalho.

Em vista geral deste ponto, o participante destaca que a comunidade desempenha um papel fundamental na promoção de uma cultura de aprendizado e aprimoramento contínuos. A abertura à colaboração e à contribuição de ideias de terceiros é vista como um caminho para a melhoria constante das práticas de experimentação e uma maneira de buscar sempre uma versão aprimorada do que já foi feito. Isso converge com os preceitos que estão implícitos no conceito dos REAs, e demonstra uma abordagem construtiva e orientada para o crescimento na educação como um todo, e fazendo por fim uma convergência para o movimento de educação aberta.

Acreditamos que a proposta da disciplina tenha despertado nos professores o fazer Ciências com o uso da experimentação. Sabemos que fazer experimentação em Ciências

demanda alguns desafios, às vezes o tempo, e na outra grande parte envolve os custos para a compra ou a criação dos materiais. Com isso, os REAs tornam-se um caminho para auxiliar essas atividades, principalmente pelo seu fator de adaptabilidade, possibilitando novos modos de fazer a experimentação, esses fatores ficam evidentes na narrativa da participante.

“...disciplina que me chamou atenção foi essa, Indagação Online na Experimentação em Ciências pelas palavras: “experimentação em ciências” e “online”. Pensei: “Vou aprender a fazer experimentos para usá-los, em minhas aulas, durante a pandemia, são online, ainda vão servir.” Talvez porque na minha atuação enquanto professora tentei inserir experimentos em minhas aulas e sempre tive dificuldades de efetivar as atividades experimentais que planejava, por falta de formação acadêmica, por desconhecimento em adaptar os recursos que dispunha, ou por falta de recursos financeiros para custear algumas ideias, entre outros motivos. Acabei com o tempo desistindo de ‘experimentar’ e me “adequei” ao sistema, limitando a maioria das minhas aulas apenas ao uso do livro didático. Então, vislumbrei nesta disciplina a possibilidade de reacender novamente a vontade do “fazer diferente”. (participante Hedy Lamarr)”

Durante o processo de análise, o aspecto mais notável foi como a coaprendizagem e a cocriação na experimentação em Ciências não apenas afetaram os participantes, mas também tiveram um impacto significativo na disciplina em si e na comunidade como um todo, elevando o processo de experimentação para conceitos que envolve uma tríade de experimentar, melhorar e inovar, como desta a narrativa do participante,

“É nesse ambiente aberto e profícuo que a comunidade de indagação mais contribui para o aperfeiçoamento da experimentação em ciências. Atribuindo a ela a possibilidade de alçar nossos vãos e esculpir em si mesmo novos conceitos. A meu ver, a comunidade de indagação retira o experimento do foco da experimentação, e elege como novo foco: “o ato de experimentar, inovar, melhorar!” (participante Carlos Chagas)”

Portanto, é importante ressaltar, conforme relatado pelo participante (Carlos Chagas), que a comunidade transforma o contexto da disciplina IOEC, para um novo patamar, em que envolve a inclusão do próprio conceito que estuda em sua estrutura. E que conforme relata a narrativa do segundo participante (Oswaldo Cruz), diz que a disciplina atingiu um nível superior em termos de abordagem metodológica. Ela transcende sua função anterior de aprimorar artefatos culturais limitados à própria disciplina e passou a compartilhar seu conhecimento com uma comunidade mais ampla, e um formato que outros participantes possam contribuir com o artefato pesquisado, o participante destaca com muita clareza esse aspecto, conforme a narrativa a seguir,

“Penso que a disciplina de indagação online na experimentação em Ciências alcançou mais um patamar em sua proposta metodológica que até então estava circunscrita ao aperfeiçoamento de artefatos culturais discutidos pela classe de estudantes da disciplina. Temos agora a oportunidade de divulgar e permitir que outras pessoas possam contribuir e criar novas versões para as propostas pedagógicas construídas pelo grupo de professores que compõem a disciplina. (participante Oswaldo Cruz)”

Na narrativa a seguir, a participante enfatiza a ideia de construção coletiva ao mencionar que "constituímos um processo". Isso sugere que a disciplina foi uma experiência colaborativa em que todos os participantes contribuíram para a formação de um processo de reflexão e de coaprendizado. e quando ela menciona a "convivência", "respeito" e "construção social", destaca assim a importância dos aspectos sociais e humanos da educação.

Essa ampliação das reflexões demonstra uma compreensão mais holística do que significa ser um educador. Isso implica que ser um professor vai além das técnicas de ensino, e não se limita apenas a metodologias e experimentos, mas que envolve também os relacionamentos interpessoais, ética e contribuição para a sociedade.

“Como bagagem da disciplina levo que de maneira coletiva constituímos um processo de indagações e reflexões não só sobre metodologias e experimentos, mas de convivência, de respeito, de prática pedagógica e de construção social sobre o que é ser professor [...] (participante Lise Meitner)”

E para irmos navegando para os últimos movimentos de análise dessa categoria, trazemos algumas últimas narrativas ao modo de compreender que a inclusão do conceito de REA, ampliou a atuação do processo de experimentação em Ciências e contribuiu como objeto aperfeiçoável que fornecia lacunas e espaços para que os participantes através de uma comunicação dialógica e indagativa ia construindo relações sentidos e ao mesmo tempo aprimorando o recurso e os participantes. Com isso, vemos que o processo de apropriação dos REA na comunidade de professores amplia pensamentos e conceitos para além das atividades de experimentação, como podemos ver nas narrativas.

“Todos os experimentos apresentados pelos colegas proporcionaram uma série de discussões e pensamentos que foram muito além de uma atividade de experimentação. (participante Jaqueline Goes de Jesus)”.

“Resumindo, a comunidade de indagação aperfeiçoa a experimentação em Ciências na medida em que torna ela mais dinâmica e aberta! (participante Carlos Chagas)”.

A Comunidade de Indagação é um dos elementos centrais na melhoria da experimentação em Ciências, com a colaboração e a interação desempenham um papel

fundamental no processo de cocriação. A participação ativa e a troca de ideias entre os membros da comunidade contribuem para tornar o processo mais ativo, dinâmico e fluido. Por isso, a presença de uma comunidade de indagação parece criar um ambiente propício para a livre circulação de ideias, promovendo a inovação e a criatividade, contribuindo no enriquecimento das práticas de ensino e aprendizado na experimentação em Ciências e na melhoria dos REAs.

Em suma, o que emerge nesta categoria corrobora para destacar a importância que tem o papel da comunidade de indagação online para a experimentação Ciências, e que a mesma é um campo riquíssimo para a apropriação, aprimoramentos e cocriação dos REAs, e vimos ainda, que esse processo ocorre também em sentido oposto, em que os REAs também contribuem muito para criar momentos ou espaços, para que a comunidade estabeleça uma relação de trocas de experiências e saberes entre os participantes para contribuir com o aprimoramento das suas práticas docentes.

5.3.6 Categoria 06 - REA como conceito de artefato/objeto aperfeiçoável

Esta categoria emergiu para dar suporte e entendimento no que acreditamos ser um elemento principal que possibilitou o contexto desta pesquisa. A partir disso, relembramos que a pesquisa está embasada nos princípios de pesquisa-formação e tendo assim em seus objetivos um olhar para o objeto aperfeiçoável, que neste caso, conforme os relatos analisados, elencamos que os REAs produzidos na disciplina constitui-se como o principal objeto aperfeiçoável emergente da pesquisa.

Seguindo os preceitos teórico de Gordon Wells (1999), percebemos que o REA ao ser incorporado na disciplina, e tendo a aderência dos participantes, em adotá-lo como artefato que modifica suas relações com a cocriação do recurso educacional, tornado a cada interação um objeto em pleno aperfeiçoamento.

Figura 20: Modelo de Indagação



Fonte: Os autores, adaptado de Wells (1999)

Resolvemos abordar a estrutura global da abordagem curricular orientada para a investigação proposta por Wells (1999), sendo que a mesma está representada na figura 20. A estrutura serviu de esquema para localizar os REAs dentro do processo de Indagação Online como um artefato/objeto aperfeiçoável, sendo um ponto de partida para inclusão dos REAs no movimento da disciplina IOEC.

Segundo Wells (1999) esta estrutura, no entanto, “é uma “ferramenta” a ser usada para pensar e planejar, e não uma receita a ser seguida em cada – ou mesmo em qualquer – ocasião particular (p.160)”, pois a mesma depende de diversos fatores como orientadas pela temática curricular, a disponibilidade de diferentes tipos de recursos, e o mais importante ainda, dos interesses da classe específica dos estudantes.

Além disso, percebemos que os participantes ao cocriarem os REAs, estabeleceram uma rede de interconexões com as partes em comum entre si, e que foram estabelecidas a partir da experiência com cada experimento cocriado pela comunidade, emergindo assim, o interesse do coletivo em aperfeiçoar o próprio experimento e dos colegas, resultando num processo cíclico de aperfeiçoar a própria prática pedagógica com o experimento e vice-versa.

Figura 21- Modelo de mediação promovido pelo REA



Fonte: Os autores, adaptado de Silva (2010)

A figura 21 foi uma forma de representar visualmente o movimento de mediação semiótica da experiência pedagógica que os REAs proporcionam para o ecossistema formativo, percebemos a partir dessa dinâmica que emerge os REAs cocriados e junto com eles emerge também o discurso progressivo das Ciências e do Ensino de Ciências.

Percebemos que os REAs cocriados, serviram como artefatos mediadores na transformação dos participantes, das experiências, das informações e compreensões, constituindo assim, possibilidades na construção do conhecimento. Segundo Fazio (2023) para “adquirir um conhecimento, ou compreensão, a atenção deve se voltar a atividade. Esta atividade não é realizada isoladamente, é dependente de outras pessoas e/ou dos artefatos culturais que fornecerão os meios mediacionais.” (FAZIO, 2023, p.73).

Com isso, podemos destacar ainda que os REAs desempenharam o papel de agentes semióticos mediadores das experiências pedagógicas. Em que segundo Fazio (2023) aponta em estudo realizado por Wells, que o papel da mediação é fundamental no processo de ensino-aprendizagem, especialmente no contexto online, onde a ação mediada é essencial para compreender e estudar os processos educativos. E segundo Fazio (2023) Wells baseia seus estudos em teorias de Vygotsky e Wertsch, destacando a importância da mediação semiótica na superação dos modelos tradicionais de ensino e na promoção do diálogo entre os participantes.

A importância da mediação semiótica no aprendizado colaborativo reside no papel fundamental que os signos e ferramentas desempenham na interação entre os participantes, facilitando a construção de significados compartilhados e a apropriação do conhecimento (FAZIO 2023). Segundo Fazio (2023) os signos e ferramentas são considerados elementos mediadores essenciais nas atividades realizadas pelos indivíduos na aquisição do conhecimento, configurando-se como meios para a ação mediada. Enquanto as ferramentas transformam a natureza e modificam o objeto da atividade humana, os signos atuam psicologicamente nos seres humanos, desempenhando papéis complementares na mediação do aprendizado colaborativo

Segundo Fazio (2023) é através da mediação semiótica, que os sujeitos colaboram no desenvolvimento das atividades, utilizando os meios culturais, para promover a aprendizagem que é construído através do diálogo entre os participantes. Com isso, percebemos mais claramente que foi através da mediação semiótica proporcionada pelos REAs, que os sujeitos de diferentes níveis de conhecimento podiam se apropriar da cultura e buscar soluções para problemas, juntamente com a orientação de sujeitos mais experientes, os professores em formação.

Dessa forma, vimos que a mediação permite liderar com processo educativo de forma colaborativa, incentivando a construção de significados compartilhados e a transformação da cultura em que os sujeitos estão inseridos. Com isso, inserimos os REA nesse contexto de pesquisa como um artefato/objeto aperfeiçoável.

A partir disso, não queremos aqui analisar a qualidade dos recursos cocriados pelos participantes, mas compreender e perceber quais os elementos teóricos, didáticos ou visuais que emergiram dos recursos, elencando assim seus potenciais, e observar suas contribuições para comunidade, esse movimento de investigar os recursos cocriados podem auxiliar-nos na elaboração de novas ações formações e na cocriação de novos recursos.

Sendo assim, podemos destacar que os 5 REAs produzidos pela comunidade, e que foram analisados em seus amplos aspectos, em primeiro pelo próprio viés dos participantes e concomitante pelo professor e pesquisador. Os 5 objetos aperfeiçoados (REAs) são: Onde está o tesouro?; Relógio Solar; A dança das plantas; No mundo da lua e Microscópio alternativo.

“Em nossa comunidade, formaram-se vários grupos então que, a partir de um tema lançado por nosso docente, exploramos várias visões experimentais à luz do referido tema. Os grupos exploraram os seguintes temas: Onde está o tesouro?; Relógio

Solar; A dança das plantas; A lua e Microscópio alternativo. Além da apresentação detalhada de cada grupo, os colegas enriqueciam a discussão com sugestões, experiências e debates acerca do tema proferido. (participante Albert Einstein)”

Porém, mesmo que cada grupo tenha criado seu REA, com características distintas e objetivos pedagógicos próprios, todos os 5 REAs foram aprimorados pela comunidade, isso significa que implicitamente que os recursos mesmo tendo o nome dos participantes principais, eles têm a contribuição de outros participantes da comunidade. Conforme descrição de um dos participantes, no qual, destaca que nunca tinha pensado em tanta diversidade de propostas de recursos educacionais para utilizar em seu fazer docente. Narra que a comunidade teve um papel importante para demonstrar uma variedade de atividades práticas, isto fica claro na narrativa a seguir,

“Os colegas trouxeram diferentes propostas de atividades, sendo algumas delas: microscópio alternativo, relógio solar, a lua, onde está o tesouro e a nossa, a dança das plantas. Vimos o uso de aplicativos, atividades práticas, vimos professores com a ‘mão na massa’, como o caso da atividade do microscópio. Enfim, a disciplina se mostrou bastante diversa no que tangem as propostas apresentadas. E eu, particularmente, nunca havia parado para pensar em alguma delas como foram apresentadas. (participante Elizabeth Blackburn)”

Relembrando que o nosso objetivo aqui não é de destacar qual foi o melhor recurso ou o mais elaborado ou o mais completo, e sim, trazer à tona a visão dos participantes da comunidade acerca dos recursos, destacando suas potencialidades pedagógicas. Portanto, apresentamos o que cada participante pode destacar de cada um dos objetos aperfeiçoados.

Vamos começar a descrever o REA “Onde está o Tesouro?”. Segundo a participante Jaqueline, que foi possível ir além da própria atividade que estava sendo desenvolvida, pois a partir do recurso foi possível transformar conteúdos importantes em atividades lúdicas, conforme narra,

“Todas os experimentos apresentados pelos colegas proporcionaram uma série de discussões e pensamentos que foram muito além de uma atividade de experimentação. O grupo que apresentou o primeiro trabalho sobre o “Caça ao tesouro” mostrou que é possível aprender “brincando”, no sentido de que os alunos irão aprender de forma lúdica e divertida diversos conteúdos e conceitos importantes para a sua formação escolar. (participante Jaqueline Goes de Jesus)”

O recurso surgiu de modo a contemplar o material que era produzido pelos professores em suas atividades de sala de aula, com isso, os recursos educacionais ganharam novas dimensões, pois os participantes colocam sua criatividade no planejamento, adicionando aspectos lúdicos e investigativos. Conforme vemos na narrativa.

“Inicialmente, tudo que tínhamos era a certeza que a proposta iria abranger alguma coisa que envolvesse o estudo da sombra. O ponto de partida foi às fotografias das árvores feitas por uma colega na escola onde ela trabalha. O nome “Onde está o tesouro?” veio algum tempo depois, quando surgia a necessidade de ter um título chamativo e, ao mesmo tempo, que despertasse curiosidade no leitor. Sendo assim, optamos em colocar como plano de fundo da proposta a boa e velha brincadeira da caça ao tesouro. Tive a iniciativa de colocar como uma pergunta para que o leitor pensasse: Onde está o tesouro? “Mas que tesouro?” E a partir disso, fomos tornando as ideias mais elásticas e dando corpo a algo maior, com uma série de passos a serem seguidos durante a atividade e situações que envolviam o uso de alguns artefatos. (participante Carlos Chagas)”

Durante esta análise queremos demonstrar que podemos usar técnicas variadas e outros recursos visuais para aprimorar os REAs, como por exemplo, o conceito de história em quadrinhos, além de explorar o aspecto de investigação que pode ser acrescentado dentro do enredo das histórias, como narram:

“Desenvolveu-se uma história em quadrinhos, para registrar as compreensões prévias dos estudantes e inserção de elementos textuais e conceituais da atividade de caça ao tesouro. (participante Oswaldo Cruz)”.

“Na perspectiva de realizar uma atividade investigativa, surgiu a ideia de construir uma atividade lúdica que envolvesse as crianças, e ao mesmo tempo ensinasse formas de se localizar. Esta atividade foi batizada com o nome de caça ao tesouro. Uma brincadeira que tem como intencionalidade pedagógica o ensino dos pontos cardeais, e de alguns conceitos físicos como o campo magnético que provem do ímã que é utilizado na bússola, que seria um outro artefato a ser utilizado para a criança se localizar durante a missão de encontrar o tesouro escondido. (participante Oswaldo Cruz)”

O recurso “Onde está o Tesouro?” é construído de forma a envolver as contribuições de seus idealizadores, que são de áreas diferentes, estabelecendo um elo de ligação e complementaridade entre áreas da física e geografia, isso fez com que o recurso ganhasse uma dimensão de interdisciplinaridade em sua concepção e uso, conforme destaca as narrativas,

“Depois de muitas discussões, reuniões virtuais a nossa proposta começa a ter a cara dos participantes envolvidos, cada um com suas habilidades contribuíram para que os estudantes queiram saber “onde está o tesouro”? (participante Mary Jackson)”

“Outra preocupação que tínhamos era construir uma proposta interdisciplinar. Então fomos reunindo e entrelaçando elementos de diversas áreas de forma que em um determinado momento enxergamos alguns elos entre Física e Geografia. Nesse momento começando a entender que nossa proposta tinha potencialidade para explorar os pontos cardeais, a sombra e o movimento aparente do Sol. (participante Carlos Chagas)”

E por fim, podemos destacar os objetivos pedagógicos que o grupo atingiu com o recurso “Onde está o Tesouro?” Ainda deixam em aberto a questão que o recurso pode ser melhorado e ampliado por outros professores

“Acredito que, com todos os percalços, tenhamos conseguido desenvolver uma proposta interessante para trabalhar a sombra, os pontos cardeais, o movimento aparente do Sol, dentre outras possibilidades que virão à medida que outros professores tiverem contato com o nosso recurso e torná-lo melhor. Um dos anseios era mate-lo com aberto, justamente para que outras pessoas pudessem levá-lo adiante, fazendo com que se tornasse mais sofisticado. (participante Carlos Chagas)”

Já o recurso “no Mundo da Lua” é uma proposta pedagógica que foi organizada tendo como base a temática da Lua e a observação de suas fases, essa atividade aborda como metodologia principal a investigação, em que o estudante é o agente da construção do conhecimento. As atividades desenvolvidas envolvem observação, representação, construção de modelos, desenho, escrita e entre outras, e se utilizou também de aplicativos de celular para sua realização

“Em relação à proposta do meu grupo, como eu tinha pouca experiência sobre a temática, à mesma surge das experiências vivenciadas pela minha colega Sabrina. Pensamos em uma proposta não bancária (FREIRE, 1996), que tivesse como foco um ensino por investigação (GUIDOTTI, HECKLER, 2017). Foi então que surge a ideia de atividades centralizadas na observação da Lua. (participante Ada Lovelace)”

O recurso educacional “no Mundo da Lua” é um recurso que explora os aspectos científicos através da exploração das fases da lua e a localização da mesma no espaço. O recurso visa promover discussões com os estudantes sobre questões que se referem à Lua, sua influência na vida cotidiana dos estudantes das pessoas, suas fases, questões que envolvem a luz e a sombra.

“fomos contemplados com a apresentação de uma atividade aberta em torno da temática do efeito da sombra na Lua intitulada “no mundo da Lua”. A proposta tem início com a questão das fases da Lua, sua posição no espaço e por que conseguimos, por vezes, visualizar a Lua durante o dia. A proposta tem como foco a observação da Lua, seja durante o dia ou na noite. Na sequência os alunos precisavam trazer um registro da Lua seja por foto ou desenho. Naturalmente que muitas histórias da cultura popular surgiram nesta aula. (participante Oswaldo Cruz)”

A proposta centrou-se em uma temática que se utiliza de fenômenos do cotidiano para o desenvolvimento de aprendizagens em sala de aula. A proposta buscou produzir indagações que venham dos próprios estudantes, sendo assim, a atividade não foi pensada como um planejamento pronto e acabado, e sim algo que é construído no coletivo. Nesse sentido,

segundo Jacques (2017) no campo da metodologia e da didática, materiais à luz dos princípios de REA contribuem para a superação da educação bancária assentada na alienação de professores a propostas pedagógicas prontas, e na sua passividade mediante às situações-limite da realidade concreta.” (JACQUES, 2017, p. 100).

E por fim, vemos que os estudantes podem aprender a observar, a desenvolver hipóteses argumentativas e a construir modelos de pensamentos, ao modo de problematizar a construção do conhecimento. Percebemos que o recurso educacional pode envolver várias áreas do conhecimento, sendo assim, uma proposta multidisciplinar ou interdisciplinar, que parte do conhecimento dos estudantes, que visa promover o diálogo ao modo de desenvolver os conceitos científicos na comunidade escolar.

Vamos conversar sobre o recurso “A Dança das Plantas”, a criação desse recurso fez com que os participantes se desafiassem na busca de novos conhecimentos, e construísse um recurso educativo e criativo. O recurso foi construído com materiais de baixo custo, com o uso de caixas de papelão, favorecendo ser desenvolvido em sala de aula de modo a integrar vários estudantes em torno da construção da atividade.

“Quando eu e meu grupo fomos desafiadas a realizar atividades sobre “A dança das plantas”, confesso que encontrei diversos desafios, o primeiro foi de estudar mais sobre o que seria esse movimento que as plantas realizam em direção a luz, o segundo foi de como iríamos realizar as atividades de forma que proporcionassem diversas aprendizagens e, por último, o maior desafio foi o de estudar conceitos e conteúdos que não estudava há muitos anos, como, por exemplo, o processo de fotossíntese, fazendo com que eu saísse da minha zona de conforto que é a área da Química. Porém, com a interação do grupo e após vários encontros, conseguimos organizar uma proposta que ficou muito educativa e interativa. (participante Jaqueline Goes de Jesus)”

Como destaca a narrativa da participante “Jaqueline Goes de Jesus”, o recurso aborda os conceitos do processo de fotossíntese e o movimento das plantas em direção a luz. Além disso, o recurso se utilizou de plataforma para a troca de conhecimento entre os participantes, ao modo de discutir os conceitos abordados.

O recurso educacional “A Dança das Plantas” teve um planejamento pedagógico para que os usuários pudessem utilizar, o mesmo foi estruturado em 5 etapas que foi desde a construção até sua aplicação da parte prática, ao modo de facilitar o desenvolvimento em sala de aula. O modo que foi pensado contribui para discussões sobre teorias aliada à prática.

“A atividade de experimentação realizada em comunidade que foi “A danças das plantas”, proporcionou pensarmos em diferentes métodos e práticas que cada uma de nós trazia e neste compartilhamento de experiências e ideias, compomos nosso trabalho. (participante Alice Ball)”

“[...]o grupo 3 conduziu a aula que tratava então da dança das plantas. Após os agradecimentos pela participação de todos no padlet, foi apresentado o tema da aula, o Fototropismo. O recurso educacional desenvolvido por eles foi dividido em 5 etapas.(participante Oswaldo Cruz)”

Já o recurso educacional “Microscópio alternativo” teve como foco principal a busca de apresentar formas alternativas de ampliar a visualização das coisas em nosso dia a dia, ao modo de podermos visualizar as estruturas microscópicas, que na maioria das vezes, só podemos observar como uso de equipamentos específicos como os microscópicos.

“construção de um microscópio alternativo. Nesse sentido, a dupla de professores que compunha o grupo, buscou encontrar formas alternativas de suprir a necessidade do uso deste equipamento. O objetivo era aumentar por meio óptico o tamanho das estruturas microscópicas para que professores possam trabalhar o conteúdo de citologia sem a necessidade de terem um microscópio. (participante Oswaldo Cruz)”

Um elemento que surgiu neste recurso foi a construção de um vídeo da parte prática para complementar a parte teórica que estava contida no recurso educacional. Assim, o recurso teve dois movimentos, uma parte teórica com apresentação dos conceitos e conteúdos e outro momento a parte prática de demonstração dos elementos ópticos que existem na natureza.

“... Voltando para o estudo da anatomia da ovelha, em especial ao globo ocular, a professora, ao dissecar o olho, mostrou as lentes que compõem esse órgão, a córnea e o cristalino. Na sequência ela trouxe alguns conceitos da óptica geométrica estudados no capítulo de lentes como forma de elucidar e contextualizar os conteúdos estudados na física. (participante Oswaldo Cruz)”

E por fim, o recurso educacional “Microscópio alternativo” apresentou mais uma possibilidade de construção de equipamento, utilizando de material de baixo custo, podendo assim ser uma fonte viável para a construção em sala de aula para abordar a investigação de conteúdo das Ciências, ao modo que conseguiu ampliar consideravelmente a visualização de formas que só poderiam ser vistas em um microscópio técnico, que fica muitas vezes longe do contexto das escolas.

“[...] Utilizando uma seringa de plástico, papelão, água não tratada e um laser verde, o grupo conseguiu ampliar a visão do conteúdo microscópico de uma gota de água. Foi possível ver as estruturas microscópicas se moverem na água. Foi possível ver

que havia um núcleo e uma membrana que separava um organismo do outro. Segundo o professor, mantendo uma distância de 2 metros é possível ampliar a imagem até mil vezes [...] [...] A construção deste microscópio alternativo é a aula. (participante Oswaldo Cruz)”

Já o recurso “Relógio solar” foi a proposta de um recurso educacional que teve um impacto nas participantes “Jaqueline” e “Ada” em que registrou uma informação durante as apresentações da comunidade, em que ela evidencia que o grupo destacou que o recurso tem por sua característica a possibilidade de construção em uma atividade escolar, pois muitas das vezes vemos relógios solares em praças e não pensamos que possa ser construído em aplicado em nossas aulas de Ciências.

” “Já o grupo que apresentou sobre o “Relógio Solar” evidenciou que é possível a construção de um relógio solar com materiais simples e de fácil acesso, apresentando juntamente desta atividade diversos conceitos envolvidos. (participante Jaqueline Goes de Jesus)”

“Ainda nesta proposta, outros colegas apresentaram o relógio do Sol, temática esta que muitas vezes se faz presente nos livros didáticos escolares, porém sem muitas informações sobre sua montagem. Nesse sentido, os colegas apresentam possibilidades que viabilizam a realização desta atividade nas escolas. (participante Ada Lovelace)”

Durante a análise podemos observar a riqueza de conteúdos que os participantes utilizaram para a cocriação do recurso, além disso, ressaltam que o relógio solar pode ser produzido com materiais de baixo custo, tornado de forma viável para ser aplicado em qualquer ambiente escolar, como podemos observar na narrativa a seguir.

“Uma das primeiras informações trazidas pelo grupo foi sobre os tipos de relógio solar, que podem ser construídos na horizontal e vertical. Na sequência eles trouxeram uma contextualização histórica na qual destacou os relógios de Sol mais antigos, obeliscos construídos por volta de 3500 a.C. e os de sombra por volta de 1500 a.C. Nesta aula também foi explicado a relação entre os pólos geográficos do nosso Planeta com os pólos magnéticos e sua origem. Eles também mostraram o relógio solar vertical e horizontal, construídos a partir de uma folha de isopor, um palitinho de churrasco, para a construção do relógio solar horizontal, e um pedaço de cartolina, para a construção do relógio de sol na vertical. Na apresentação dos colegas, evidenciou-se que todos os materiais utilizados são de baixo custo, portanto, acessíveis de serem obtidos para a confecção deste artefato histórico e cultural pelos estudantes... ...O grupo finalizou a apresentação mostrando um relógio de Sol que pode ser construído no chão da escola utilizando a sombra de um aluno para marcação das horas. (participante Oswaldo Cruz)”

E por fim, os participantes destacam que a uma certa complexidade para a realização da atividade a qual o recurso se propõe, acreditamos que isso possa ser um ponto a se ter cuidado no momento da execução do recurso em sala de aula, mas por outro lado, também podemos ressaltar muito sua relevância por não termos muitas atividades desse conteúdo em recursos educacionais ainda mais no conceito aberto.

“Na minha opinião, o ponto mais complexo da montagem do experimento é a identificação do eixo de inclinação terrestre e a latitude do local, da cidade onde se está construindo o relógio Solar. (participante Oswaldo Cruz)”

Chegamos ao final desta categoria com o sentimento de termos pertencido a um coletivo de professores que se desafiou no processo de trabalhar colaborativamente na construção de atividades experimentais para o ensino de Ciências. Percebemos que a comunidade pode contribuir de forma proativa na construção e na melhoria dos recursos que iam sendo cocriados pelos grupos. Convergindo assim, para uma dinâmica de trabalho que visou o aperfeiçoamento do que estava sendo cocriado na disciplina IOEC. Esse movimento de aperfeiçoamento pode contribuir para a cocriação dos REAs e também teve impacto nas vivências dos participantes, ponto esse que vamos abordar na categoria a seguir.

5.3.7 Categoria 07 - Contribuições da experiência formativa com REA para a formação docente

Chegamos à última categoria que emergiu do processo de análise, e acreditamos que ela tem a finalidade de revelar em sua essência a parte dos sentimentos das experiências que foram vividas pelos participantes durante o processo formativo da disciplina IOEC. Essa categoria visa trazer algumas das principais contribuições da experiência formativa para sua formação docente.

O processo de análise desta categoria relata o sentimento de ter sido algo inédito para os participantes, sendo denominada como uma “comunidade colaborativa online na construção do conhecimento”. A narradora expõe que ainda não tinha vivenciado uma disciplina sendo construída de forma colaborativa e coletiva pela própria comunidade de professores.

“Quando a disciplina iniciou, percebi que não era nada aquilo que havia imaginado e no decorrer da disciplina, como diz o senso comum (aqui no Ceará) “Fui tomando gosto!”. Não foi as minhas expectativas, mas posso afirmar que foi melhor. Para mim, foi inédita a ideia de “comunidade colaborativa online na construção do

conhecimento”, com uma metodologia diferente de tudo que já vivenciei enquanto aluna: a disciplina ser construída em conjunto na comunidade de professores [...] (participante Hedy Lamarr)”

Acreditamos que a disciplina IOEC conseguiu contribuir com um novo rol de conhecimentos, que permeou os diversos níveis de experiências educacionais dos professores, um professor de 19 anos de experiência na profissão com outros que estão recém em formação, como destaca as narrativas,

“Então, mesmo que ainda não seja uma professora que atua diretamente em sala de aula, acredito que, após participar dessa disciplina, descobri um novo rol de atividades e propostas que posso vir a utilizar em algum momento. Ou, ainda, até mesmo adaptar a realidade das minhas futuras turmas.(participante Elizabeth Blackbur)”

“Como docente à mais de 19 anos da rede básica nunca pensei em utilizar fotografias, sombras para construir conceitos , junto a ele registros dos processos que iriam acontecendo de forma criativa e didática. (participante Mary Jackson)”

Além disso, a disciplina proporcionou aos participantes uma possibilidade de compartilhar saberes e vivências, mesmo ela ter acontecido em um formato totalmente on-line, acreditamos que o modo de como a disciplina foi pensada contribuiu para esse espaço de compartilhar vivências sobre o ensino de Ciências agregando novas perspectivas para a atuação docente, conforme destaca a participante,

“Fazendo essa releitura, das palavras de uma "participante" de poucas semanas atrás me faz perceber que sim, a disciplina me abriu um leque de novas percepções para com o on-line. Pois, mesmo vivenciando o ensino remoto há quase dois anos, jamais havia parado para discutir de maneira tão diversificada, com pessoas tão diferentes entre si e com propostas para além do meu chão, as ciências. (participante Elizabeth Blackbur)”

A disciplina IOEC teve como base fomentar o processo de ação-reflexão dos professores em formação, articulando discussões que envolviam aspectos teóricos e práticos, e vimos que esse movimento impactou em sua formação, e emergiu nas narrativas dos participantes,

“A disciplina aconteceu na forma que acredito que deveria ser um processo de formação de um professor, que leve a ação-reflexão, onde todos aprendem . Tornar-se um professor reflexivo, capaz de articular a teoria e a prática através da reflexão. Não podemos deixar de lado um ou outro conhecimento, seja este o universitário ou o da escola de educação básica. (participante Katie Bouman)”.

“Diante do exposto, ressalto a importância da disciplina e a maneira que foi ministrada, a união da teoria e prática no transcórrer das atividades, transparecendo

em todos os momentos o processo de reflexão-ação fundamental na formação do professor. (participante Katie Bouman)”.

Neste ponto da análise, observamos que a disciplina se configurou ou materializou-se como um espaço coletivo de partilha de saberes, contribuindo com a partilha de saberes e conhecimentos teórico-práticos, essa vivência formativa se transformou em experiência, e a mesma, produziu um crescimento acadêmico, profissional e principalmente pessoal segundo o relato da narrativa da participante,

“Ressalto ainda que no transcorrer, a disciplina como um todo agregou diversos conhecimentos teórico-práticos por meio das valiosas contribuições, dos diálogos desenvolvidos que levaram a reflexões que não se restringiam unicamente ao momento em que o coletivo se reunia, mas que persistia para além das aulas. Por fim, reitero que a oportunidade trouxe um crescimento acadêmico, profissional e principalmente pessoal, visto que o coletivo constitui-se como um espaço de partilha de saberes. (participante Marie Curie)”

Além disso, muitos dos participantes vão carregar consigo a importância de se criar um espaço coletivo de partilha de saberes, para criar, compartilhar, refletir e discutir sobre métodos, ideias e práticas. Possibilitando aos participantes refletir também sobre sua prática docente, acrescentando novas experiências em sua formação, como podemos ver na narrativa a seguir,

“Na minha concepção a ideia de elaborar e compartilhar nosso experimento na área de Ciências fez com que nós enquanto grupo possamos compor novamente esse espaço de discussões sobre os possíveis métodos, refletir sobre a prática que cada uma carrega consigo sobre a sala de aula e eu como recém graduada vejo que pude principalmente internalizar muitos conhecimentos que eu não tinha como bagagem por ter experienciado a sala de aula somente na disciplina de estágio supervisionado. (participante Lise Meitner)”

Um ponto que podemos destacar na análise, foi um movimento que a disciplina propicia para a troca de experiências, criando assim momentos de debates e discussões que contribuíram para que os participantes pudessem refletir a sua prática pedagógica, esses momentos contribuem para a troca de saberes pedagógicos na formação dos participantes, podemos destacar nas narrativas a seguir,

“compartilhar e trocar os saberes docentes de uma forma tão leve diante do momento que ainda vivenciamos, uma pandemia que causou adaptações em diferentes contextos. Que possam compartilhar cada vez mais estes momentos de tamanha riqueza para todos que participam desta Comunidade de Indagação Online. (participante Katie Bouman).”

“Tendo como principal objetivo a experimentação, a disciplina trouxe diversos momentos de discussão e debate de diversos assuntos e das quais contribuíram muito e me fizeram refletir sobre a minha prática pedagógica. (participante Margarita Salas).”

Através dos relatos a seguir podemos observar que a disciplina conseguiu proporcionar um espaço para as trocas experiências entre os participantes, além de contribuir para ensino de Ciências e para a apropriação dos REAs, ela proporcionou a aquisição de novos conhecimentos e uma vivência transformadora nos participantes, sendo um feedback muito positivo para os idealizadores da disciplina, principalmente para o contexto epidêmico em que vivenciamos.

“Em meio a tantas dificuldades na qual estamos vivendo neste momento pandêmico, ter o privilégio de ter cursado uma disciplina que proporcionou uma infinidade de aprendizagens e conhecimentos foi uma experiência transformadora. (participante Jaqueline Goes de Jesus)”.

“A disciplina me proporcionou ao longo do semestre a troca de experiências, reflexões acerca da experimentação e também novos conhecimentos sobre os REA’s (participante Alice Ball).

Podemos ver ainda, que o movimento de apropriação e cocriação de REA, oportuniza espaços para troca de sentimentos, reflexões, saberes e experiências entre os participantes, principalmente ao que se refere sobre as dificuldades e desafios. A experiência formativa com REA proporcionou essa ambiência coletiva de trocas, e que segundo Vagula (2014),

“Os professores participantes ao proporem em suas práticas o uso do REA, sentiram-se mais seguros e confiantes nos resultados. Puderam compartilhar suas dificuldades e descobertas, o que possibilitou que os problemas apresentados no início do trabalho com os computadores e internet fossem superados. Esperamos que seu uso frequente os leve a problematizar seus fazeres cotidianos “(VAGULA, 2014, p.193)

Buscamos nesse contexto da análise, as experiências relacionadas aos pontos que mais impactou na formação dos participantes. Na narrativa abaixo há um sentimento de pertencimento a uma rede que possibilitou a troca de saberes, destaca que a disciplina possibilitou sua contribuição para a construção coletiva do conhecimento, acrescentando novas ideias em seu fazer docente.

“Gostei muito de participar da disciplina, com certeza faria novamente, vejo que nós construímos uma rede com os diferentes saberes de cada um e por mais que me sentisse sem experiência diante de outros tantos colegas que já possuem domínio de sua prática, compreendi que eu também ajudei na construção desse espaço e embora não tenha participado das falas tanto quanto eu gostaria, penso que a

disciplina acrescentou em muitos momentos novas ideias em meu ofício docente (participante Lise Meitner).”

A disciplina IOCE pode proporcionar experiências criativas nos participantes, através de um processo de experimentar no ensino de Ciências com a apropriação e cocriação de REA. Como podemos ver nas narrativas a seguir, o processo de construir coletivamente em uma comunidade colaborativa, pode ser uma das rotas seguras para o processo de ação dos REAs em processos formativos.

“A experiência foi excelente e a disciplina não me decepcionou, a metodologia, as atividades criativas propostas e amplamente discutidas e aperfeiçoadas por todos os colegas... (Hedy Lamarr).”

“Como docente à mais de 19 anos da rede básica nunca pensei em utilizar fotografias, sombras para construir conceitos, junto a ele registros dos processos que iriam acontecendo de forma criativa e didática. Esses momentos de ensinagem aguçaram a ideia de que aprendemos interagindo com os materiais e pessoas e que experimentar pode ser em qualquer momento com os mais diversos materiais. (participante Mary Jackson)”

“..percebi e quão foi produtivo em participar de uma comunidade colaborativa, como é importante este tipo de prática (comunidades no contexto educativo) nas escolas, nas secretarias de educação dos municípios; despertou em mim a importância de praticar e divulgar a cultura colaborativa, da ciência e do conhecimento aberto, para os docentes repensarem neste ciclo de competição entre colegas de uma mesma escola/disciplina e passarem a enfim a colaborar entre si, em prol da aprendizagem de seus discentes; e quando me apresentou os REAs.(participante Hedy Lamarr).

Vemos que as potencialidades produzidas durante as ações conjuntas dos participantes em se apropriarem e cocriarem os REAs. De acordo com Vagula (2014) “o uso frequente do REA em sala de aula pode levar professores e alunos a aprimorarem o material produzido, a fornecer subsídio para a criação de novas formas de ensinar, a se mobilizarem diante do inusitado, a familiarizar-se com as TIC, tornando-se parceiros” (VAGULA, 2014, p 194).

E para concluir as discussões acerca das trocas de experiências, a narrativa a seguir demonstra o quanto o processo de coaprendizagem pode contribuir para sairmos da nossa zona de conforto, demonstrando assim o poder de ação causado pelas novas perspectivas apresentadas pelo coletivo.

“Confesso que desde o primeiro encontro síncrono, as temáticas apresentadas tanto por vocês professores quanto pelos colegas discentes me fizeram sair da minha zona de conforto. (participante Ada Lovelace)”

Gostaríamos ressaltar que processo formativo da disciplina visou sempre em propiciar essa consciência de valorização das diferentes realidades e pensamentos dos participantes, pois desse mar fecundo que a experiência coletiva emerge para a construção coletiva do conhecimento, e contribuiu para a nossa formação, esse sentimento pode ser descrito na narrativa a seguir,

Sem dúvidas eu sairei da disciplina com uma bagagem maior de quando entrei, com a certeza de que valorizar a opinião do próximo, compreender as diferentes formas de realidades e pensamentos, são fundamentais no “ser professor”. (participante Alice Ball)”.

Para encaminhar as últimas reflexões e discussões nesta categoria, não podemos deixar de expor o relato, a seguir, em que a participante deixa bem claro a sua motivação para prosseguir na construção de novos REA de forma coletiva. Esse relato nos motiva também a seguir aprimorando essa pesquisa para futuras formações de professores.

“Concluo a disciplina de indagação on line mais empolgada para a elaboração de novos recursos abertos, motivada a continuar mesmo diante das adversidades, firme e convicta com o meu propósito que e levar o ensino de ciências de forma muito mais dialógica, construtiva e colaborativa entre professores e professores e entre professores e alunos. (participante Margarita Salas)”

A narrativa a seguir nos leva a crer que a disciplina pode impactar a percepção da participante, ao modo de, afirmar que nunca havia trabalhado em uma construção coletiva através de uma comunidade online de práticas de experimentação em Ciências, esse relato corrobora e nos leva a crer que a disciplina conseguiu se desenvolver através de um processo de coaprendizagem para a cocriação de REA.

“Mas um fato ficou marcado e determinou esta semana: percebi, que tivemos realmente uma construção em conjunto! Confesso que nunca havia trabalhado desta forma e estou vendo muitas possibilidades de inserir este formato na minha sala de aula. (participante Graziela Maciel Barroso)”

Durante o decorrer desta análise percebemos a importância de investir na formação docente mediada pelo de apropriação e cocriação de REA. Por isso, investir em programas de formação específicos para educadores em REA, pode tornar o movimento cada vez mais abrangente e qualificado. E por fim, a falta de compreensão e habilidade com o processo de apropriação e de cocriação dos REA entre professores, pode ser um obstáculo significativo na implementação mais efetiva desse conceito na sala de aula.

No entanto, ao compreender o papel da comunidade da disciplina IOEC que se desenvolveu ao experienciar o processo de apropriação e cocriação de REA, podem contribuir significativamente para a formação docente, proporcionando experiências criativas e colaborativas que permitem aos professores cocriar e compartilhar de forma aberta seus experimentos.

Através dos relatos dos participantes, podemos destacar a importância das trocas de experiências e da colaboração entre professores para a construção do conhecimento, bem como a valorização das diferentes realidades e pensamentos dos participantes. Podemos destacar ainda a importância da formação docente com a perspectiva de educação e Ciência aberta, abrindo o processo formativo para a compreensão das diferentes formas de realidades e pensamentos.

Em resumo, como o argumento central desta categoria, destacamos que a comunidade constituída na disciplina IOEC se materializa como um lugar para a formação docente, e ao mesmo tempo, é uma ferramenta valiosa para o processo de coaprendizagem, permitindo que os professores desenvolvam habilidades criativas e colaborativas para a cocriação de REA.

5.4 UMA SÍNTESE DAS INTERLOCUÇÕES COM AS 7 GRANDES ONDAS EMERGENTES DO MAR EMPÍRICO

Neste ponto da jornada, surgem agora em nosso horizonte os desafios e as novas ações, aqui se desdobram as idas e vindas nas narrativas dos participantes, estaremos a partir daqui em pleno desenvolvimento de escrita e reescrita dos textos que emergiram do processo de análise. Este movimento provoca momentos de incertezas e certezas, mas podemos visualizar uma rota mais segura, quando ao refletir sobre as categorias, conseguimos buscar deste contexto os elementos necessários para contribuir na construção do framework conceitual.

Buscamos aqui construir um modo de expressar, em forma de linguagem discursiva e textual, do que se mostra do fenômeno investigado pela pesquisa. Como todo bom navegador, decidimos aqui que vamos desvendar ainda mais o que se mostra neste trabalho, para isto utilizaremos os olhares da autora BICUDO (2011):

“Efetuar uma pesquisa que assuma a concepção de realidade e de conhecimento fenomenológica e, mais do que isso, proceder fenomenologicamente, ou seja, efetuando um próprio movimento de trabalhar com sentidos e significados que não se dão em si, mas que vão se constituindo e se mostrando em diferentes modos, de

acordo com a perspectiva do olhar e na temporalidade histórica de suas durações e respectivas expressões mediadas pela linguagem e por ela transportada, é um grande desafio.” (BICUDO, 2011, p. 41).

As categorias se constituíram nesta pesquisa à medida que fomos organizando os fragmentos das narrativas em durante o processo de análise, em seguida, fomos classificando-as e organizando-as até constituírem as categorias. As categorias foram surgindo conforme os padrões de discursos e conteúdos textuais, iam aglutinando-se em torno de uma temática específica. Neste sentido, Bogdan & Biklen (1994) destacam que, à medida que se analisa os dados coletados, vão emergindo certas frases e padrões de comportamento, que se repetem-se ou se destacam-se, desse movimento, desenvolve-se um sistema de codificação, e que por fim, se desenvolvem em categorias.

No movimento de compreender e sintetizar o que emerge da análise, organizamos um quadro síntese, ao modo de conseguirmos retirar elementos estruturantes, que estavam presente no texto das narrativas, esses elementos irão contribuir para subsidiar alguns dos princípios-chave que auxiliaram na construção do framework conceitual.

Com o processo de análise fenomenológica-hermenêutico obtivemos as 7 categorias, que abordaram aspectos desde a compreensões sobre o processo de apropriação de REA, passando pela importância dos aspectos didáticos pedagógicos para um movimento de coaprendizagem na apropriação e cocriação de REA. Pode-se elencar também a apropriação das tecnologias digitais e redes sociais, potencializados assim, pelo processo de indagação online na experimentação em Ciências, auxiliando na concepção e no aprimoramento do artefato/objeto aperfeiçoável REA e por fim impactando na formação dos professores da disciplina IOEC.

A primeira categoria visou investigar as compreensões dos estudantes em relação à apropriação dos REA durante o desenvolvimento das aulas da disciplina IOEC. Com isso, observamos nas narrativas o surgimento de elementos estruturantes para que a compreensão sobre os REA, em que os mesmos começaram a tornar parte da consciência individual/coletiva dos participantes.

A categoria buscou investigar de forma reflexiva, porque esses elementos se destacaram quando os participantes tiveram o contato com a temática REA, e foi através desse movimento que permitiu evidenciar as potencialidades e os fatores para que os REA se

tornassem parte da comunidade. Com isso, a categoria 1 destacou os elementos estruturante para o desenvolvimento do processo de apropriação dos REAs.

Com isso, a categoria 1 se desdobrou em outros 6 princípios temáticos secundários, são eles:

Quadro 24 – Categoria 1 – Compreensões acerca do processo de apropriação dos REAs

CATEGORIA 1 – COMPREENSÕES ACERCA DO PROCESSO DE APROPRIAÇÃO DOS REAs	
Princípios-chave	Aspectos destacados
Adaptação à realidade da comunidade	A adaptabilidade é um dos elementos fundamentais dos REAs, a potencialidade de adaptação para o contexto das aulas ou da comunidade é um ponto chave a ser explorado no processo formativo. Contudo, ao se projetar uma disciplina ou curso temos que observar, seu público alvo e o contexto no qual os participantes pertencem, para que o recurso educacional seja amplamente adotado por toda comunidade de prática.
Aspectos do contexto econômico	O fator econômico foi um ponto importante a ser destacado nos relatos, pois sabemos que em muitas das vezes fator econômico em termos de restrições orçamentárias enfrentadas pelas escolas e instituições, podem ser um fator limitante, tendo assim, inúmeras dificuldades para desenvolver atividades práticas devido à falta de recursos limitados. No entanto, um fator positivo que os REA podem contribuir, e o baixo custo de replicação dos REA, e sem falar na criação de REA que visam a utilização de materiais de baixo custo. Pois vemos que os mesmos podem ser um caminho viável para as práticas pedagógicas. Se bem utilizado, isso pode influenciar a apropriação de REA como uma alternativa economicamente viável para suprir essa carência.
REA como ferramenta de potencial pedagógico	Pode-se observar na experiência formativa da comunidade, um movimento educacional em que os REAs foram vistos como uma ferramenta de potencial pedagógico. Primeiramente, por demonstrar nos participantes a potencialidade de ser um material aberto e gratuito, o que permitiu que os participantes tivessem acesso a uma grande variedade de materiais educativos de qualidade. Além disso, podemos observar na comunidade o processo de colaboração entre os educadores na criação e melhoria dos recursos existentes, o que pode contribuir para a formação de uma comunidade educacional mais colaborativa e inovadora. Evidenciamos que os REAs também poderiam ser adaptados pelos professores para atender às necessidades específicas e contextos de ensino, o que pode tornar o processo de ensino e aprendizagem inclusivo e participativo. Por fim, o processo de cocriação dos REAs, pode estimular na comunidade a criatividade e a inovação na prática pedagógica, oferecendo novas possibilidades didático-pedagógicas para os professores desenvolver suas atividades experimentais.
Aspectos de Acessibilidade e Inclusão	A preocupação com a acessibilidade e inclusão está presente na narrativa dos participantes, destacando a importância de adaptar os conteúdos para diferentes realidades e contextos, promovendo a melhoria e a inclusão a partir dos recursos educacionais. Vimos que a criação de políticas e práticas que assegurem a acessibilidade dos REAs é essencial para garantir que todos os alunos tenham acesso ao mesmo material, contribuindo para uma educação mais equitativa e inclusiva. Referente ao aspecto inclusão, os REAs, têm sua potencialidade no movimento de abertura, pois com sua permissão para reutilização, deixa em aberto para que outros usuários possam fazer o

	<p>processo de adaptação para o contexto que necessitam, e também podem ser adaptados para pessoas com deficiências.</p> <p>A respeito da acessibilidade, pode-se propor estratégias para que os recursos cocriados possuem funcionalidades que permitam que pessoas com deficiências visuais, auditivas e motoras possam acessar a informação sem dificuldade. Vimos que o processo de promover a acessibilidade e a inclusão, são os desafios mais emergentes do movimento dos REAs.</p>
Licenças e restrições	<p>Podemos destacar nos relatos que a adaptação dos REAs trouxe consigo responsabilidades importantes, como a atribuição adequada de créditos aos autores originais e a consideração cuidadosa das licenças e restrições associadas ao conteúdo. À medida que a comunidade explorava e cocriava os REAs, foi possível notar que os participantes destacavam que era essencial manter um equilíbrio entre os níveis de flexibilidade criativa e o respeito pela integridade intelectual dos autores, de modo a garantir que o potencial transformador dos REAs seja aproveitado plenamente, beneficiando tanto os educadores quanto os aprendizes no processo de cocriação.</p>
Conscientização sobre Educação/Ciência aberta	<p>No que se refere a criação de consciência sobre a educação a aberta, encontramos nos relatos a referência, que em uma abordagem educacional aberta, a mesma visa tornar o conhecimento acessível a todos, independentemente de sua localização geográfica, nível socioeconômico ou outras barreiras culturais. Já no que se refere a criação de consciência sobre a Ciência aberta, os participantes destacaram que em uma abordagem científica aberta, a mesma busca tornar a pesquisa científica mais acessível, transparente e colaborativa. Podemos destacar que nesse movimento de educação e Ciência aberta envolveu o compartilhamento de dados, resultados e metodologias de pesquisa, bem como a colaboração entre pesquisadores de diferentes áreas e instituições. Podemos destacar que nos relatos, a educação e a Ciência aberta podem ser ampliadas, por meio do uso de REA, através da colaboração entre educadores em um processo de cocriação ou melhoria dos recursos educacionais. Os participantes destacaram, ainda, que a educação e a Ciência aberta envolvem também o uso de tecnologias digitais para adaptar, cocriar e compartilhar REA. E por fim, a pesquisa destaca que, a educação aberta e a Ciência aberta compartilham um objetivo comum, o de tornar o conhecimento mais acessível e colaborativo, demonstrando que cada participante teve um papel de contribuição na construção do conhecimento.</p>

Fonte: Os autores da pesquisa.

Entende-se que a recomendação destes 6 princípios possa contribuir para o processo de adoção dos REA de forma mais efetiva e contextualizada. Por isso, pensar na tomada de consciência sobre o conceito dos REAs pode contribuir para que os REAs sejam amplamente adotados em nossas práticas docentes, sabendo que os mesmos podem ser adaptados aos nossos contextos e realidades econômicas, tornando uma ferramenta pedagógica atualizada aos nossos contextos, promovendo ainda os processos igualitários e inclusivos.

No movimento da segunda categoria, tivemos como objetivo investigar as percepções dos estudantes em relação ao desenvolvimento das aulas da disciplina IOEC ao modo de

observar os principais elementos didático-pedagógicos. Buscamos investigar os fatores que facilitaram ou que dificultaram a ação dos participantes no decorrer das aulas, e também a forma como os estudantes interagiram durante a sua formação, por isso, elencamos aqui os elementos que podem contribuir para a construção de novas versões da disciplina IOEC ou os seus desdobramentos. A categoria 2 se desdobrou em sete princípios temáticos secundários, são eles:

Quadro 25 - Categoria 2 – O elemento didático-pedagógico na formação docente durante o processo de apropriação e cocriação de REA

CATEGORIA 2 – O ELEMENTO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO NA FORMAÇÃO DOCENTE DURANTE O PROCESSO DE APROPRIAÇÃO E COCRIAÇÃO DE REA	
Princípios-chave	Aspectos destacados
Diagrama RDA e o Protagonismo dos estudantes	Através dos Diagramas RDA, é possível evidenciar o protagonismo do estudante ao representar graficamente o papel do aluno individual como cocriador do experimento e colaborador do coletivo de estudantes e professores, através do processo dialógico na construção dos outros experimentos. Podemos ver que o aluno individual não é apenas um receptor de conteúdo/material educacional, mas oferece a possibilidade de tornar-se protagonista durante o experimento. É através do Diagrama RDA, que podemos visualizar o cenário educacional que foi utilizado no contexto de ensino da Experimentação em Ciências, com a utilização e apropriação e cocriação de REA.
Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade	Temos neste contexto em destaque o desafio de observar ações de "Colaboração Interdisciplinar e Transdisciplinar", que contribuiriam assim, para o desenvolvimento e cocriação de REA. Foi observado nos participantes a criação/cocriação de recursos que abordaram conceitos de Ciências de forma interdisciplinar, relacionando-os a outras áreas do conhecimento, como matemática, história, filosofia, arte, etc. Os REAs foram projetados para mostrar como o conhecimento científico se conecta a outras disciplinas. E além disso, promoveram ações para que os REA estivessem alinhados com os princípios da transdisciplinaridade, ao modo de envolver a integração de múltiplas perspectivas e a abordagem de questões complexas. Os materiais produzidos promoviam a conexão de conceitos de diferentes disciplinas.
Abordagem STEAM	Podemos destacar que esteve presente os elementos da abordagem STEAM, pois os elementos dessa abordagem tiveram um papel fundamental na cocriação dos REAs, no processo de experimentação em Ciências. Destacamos que os mesmos podem potencializar atividades e projetos que integrem as áreas das Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Os participantes ao integrar/conectar o conhecimento das disciplinas, faziam de forma inconsciente o uso da abordagem STEAM. Sendo que o uso da mesma contempla uma formação integral dos estudantes e professores, promovendo uma abordagem mais holística e integrada da educação. Já a integração da abordagem STEAM à experimentação em Ciências com a cocriação de REA tem como objetivo aproximar o contexto da sala de aula com o dia-a-dia dos estudantes, com isso, alinhar a abordagem STEAM a experimentação, visa inserir as metodologias ativas e os espaços maker, potencializando a educação com processo de aprender fazendo.

<p>Registro da Experiência formativa dos participantes através da escrita narrativa</p>	<p>Podemos destacar que a forma de registro das experiências dos participantes por meio da Escrita Narrativa foi um caminho muito potente para coletar as informações pertinentes das memórias da vivência formativa, sendo um instrumento muito potente para coletar dados para o processo de análise em pesquisa qualitativa, e para a construção do campo empírico da disciplina. Além disso, destacamos que o uso dessa técnica permitiu aos participantes narrarem suas experiências de forma livre e espontânea, sem a necessidade de seguir um roteiro pré-determinado. Desse modo, foi possível capturar os sentimentos e as aprendizagens do coletivo de forma mais autêntica e profunda. Essa forma de Escrita através de Narrativa, os participantes puderam construir relatos com muitos detalhes da experiência formativa e detalhes de como foi o processo de construção coletivo dos REA para a experimentação em Ciências. Pode-se assim, através de dessa escrita mais livre, contribuir para emergir textos potentes, ou seja, relatos de experiências formativa que contenham informações relevantes e significativas para o processo de análise desta pesquisa. E por fim, destacamos que alguns participantes já se utilizavam da forma de escrita narrativa para construir relatos de experiência.</p>
<p>Atividades de experiência de sala de aula</p>	<p>Disponibilizar um módulo do curso para proporcionar possibilidade de os participantes compartilharem suas experiências de aplicar os recursos cocriados pós-aula formativa em suas instituições, para depois compartilhar para a comunidade em formação ao modo deles trazerem seu feedback de como foi a experiência em seu contexto educacional, foram algumas das sugestões dos participantes. Esse movimento de testagem e retorno, traz uma abertura para a contribuição com novas sugestões e críticas dos participantes, ao modo de contribuir para o aprimoramento dos recursos, e também para a melhoria da comunidade em formação como um todo.</p>
<p>Processo dialógico através da pesquisa-formação</p>	<p>Podemos destacar a importância do processo dialógico e da pesquisa-formação na formação da comunidade da disciplina, vimos que a pesquisa-formação contribuiu para ampliar o processo de humanização por meio da reflexão crítica sobre práticas educativas dos participantes. E com isso, podemos ressaltar que a disciplina IOEC foi um ambiente em que todos puderam dialogar, expressar compreensões, dúvidas, compartilhar experiências, ideias e ampliar a construção de argumentos entre distintos participantes. Com base nas narrativas, compreendemos que essa formação foi um processo dialógico e coletivo em que todos os sujeitos-aprendentes professores/pesquisadores, foram os responsáveis por ensinar e aprender. No entanto, o que mais se destacou foi que a pesquisa-formação, atuou como uma metodologia que promoveu o processo dialógico e de horizontalidade, de trocas de experiências e saberes entre os participantes de forma não hierárquica, onde todos tinham possibilidade de contribuir. Evidenciamos ainda que a comunidade foi aprendendo num processo coletivo e colaborativo, ocorrendo uma troca mútua de experiências entre os participantes, sem a preocupação de quem tem mais anos de experiência ou titulações. A pesquisa-formação implicou assim no processo de auto reflexão da prática pedagógica dos participantes professores/pesquisadores, contribuindo com maior êxito na construção da sua formação pedagógica.</p>
<p>Experimentação em Ciências</p>	<p>Destacamos a importância da experimentação em Ciências, especialmente no contexto da indagação online, pois a mesma foi um elemento essencial na criação de novos ideais de recursos educacionais. Observamos que o processo de formação, usou-se de métodos teóricos e práticos, e da adaptação de novos processos de experimentação para as novas atividades no ensino de Ciências, a experimentação em Ciências foi fundamental para o desenvolvimento do processo formativo. Além disso, os participantes ressaltaram a relevância de abordar que os experimentos tivessem um enfoque didático, visando aprimorar</p>

a compreensão da comunidade de prática sobre o propósito do experimento no contexto educativo para os professores da comunidade. Com base nas narrativas dos participantes, a experimentação em Ciências pode ser entendida como a prática de realizar experimentos e atividades práticas para explorar conceitos científicos, testar hipóteses e promover a compreensão dos fenômenos naturais. Essa abordagem prática foi fundamental para o ensino e a aprendizagem de Ciências, permitindo que os participantes desenvolvessem habilidades de investigação, pensamento crítico e compreensão dos princípios científicos. E por fim, os participantes ressaltaram a importância da construção de recursos educacionais abertos para promover a criatividade e a inovação pedagógica da comunidade.

Fonte: Os autores da pesquisa.

Nesse sentido, a categoria 2 tratou sobre a necessidade de observarmos os elementos que são pertencentes à parte didático-pedagógica na estruturação de uma disciplina e/ou curso. Nessa conexão de saberes distintos, contribuiu para um processo de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, promovendo processos dialógicos potentes, contribuindo para uma formação reflexiva, dialógica e criativa.

O processo dialógico promovido através da pesquisa-formação foi muito importante, para que os participantes refletissem sobre suas práticas educativas, e sobre a construção de recursos educacionais para a experimentação em Ciências, e além disso, o processo de escrita narrativa foi um caminho fundamental para os registros das vivências dos participantes. E por fim, destacamos a contribuição dos participantes para criação de atividade extraclasse, para enriquecer ainda mais o processo formativo e a experimentação em Ciências.

Durante a análise foi possível evidenciar que a disciplina IOEC se propôs em desenvolver o protagonismo dos estudantes, que pode ser lembrado visitando Percurso 4, no item 4.3.3, construção do cenário RDA, com isso, é possível destacar que disciplina se alinha uma metodologia em que cada estudante é um dos nós de uma rede (comunidade) que está construindo o conhecimento de forma coletiva e cooperativa. Esse movimento de tornar os estudantes como protagonistas do ato de aprender e ensinar, se alinha com a abordagem STEAM. Podemos por fim, destacar a importância de alinhar uma metodologia que permita o protagonismo dos estudantes, esse movimento de prática visa resgatar nos participantes a motivação para construir coletivamente o conhecimento.

No movimento da terceira categoria, tivemos como objetivo investigar sobre o movimento de coaprendizagem, que é um dos elementos chave desta pesquisa, ao observar o movimento de coaprendizagem, podemos destacar que emergiram 3 elementos que são

muito pertinentes na constituição da disciplina, e que devem ser cuidadosamente destacados no desenvolvimento de um curso ou em outras ofertas da disciplina IOEC.

Um dos pontos centrais desta categoria foi o movimento de colaboração em um formato de colaboração online, que pode ser aplicada em sala de aula por meio da criação de uma "comunidade de indagação online", onde os participantes se conectam para compartilhar, adquirir e construir conhecimento de forma colaborativa. Essa abordagem pode ser utilizada para aperfeiçoar atividades experimentais clássicas, por exemplo, e para trabalhar de forma horizontal, assumindo a humildade de que existe muito a aprender e que a metodologia de ensino pode ser aperfeiçoada. O formato de colaboração online pode ser uma ferramenta poderosa para a construção coletiva do conhecimento, permitindo a troca de experiências entre participantes de contextos diferentes e de locais distintos.

Com isso, categoria 3 se desdobrou em outros 3 princípios temáticos secundários, são eles:

Quadro 26 - Categoria 3 – Coaprendizagem em rede durante o processo de Cocriação de REA

CATEGORIA 3 – COAPRENDIZAGEM EM REDE DURANTE O PROCESSO DE COCRIAÇÃO DE REA	
Princípios-chave	Aspectos destacados
Comunidade de Indagação Online	Percebemos que os fatores e os elementos que possibilitaram a construção da “comunidade da formativa” tiveram um dos elementos bases de funcionamento, o processo de indagação online. Esse processo de funcionamento geriu o fluxo educacional, para fomentar o intercambio dos diálogos da comunidade por um todo. Ele foi pensado e inserido na estrutura da disciplina IOEC desde sua origem. O processo de Indagação Online contribuiu de forma significativa no processo de apropriação e cocriação dos REAs, pois, foi através do movimento colaborativo e cooperativo promovido pela comunidade que dialogava e refletia, que todo o processo se desenvolveu. Além disso, percebemos que esse movimento de indagação dialógica contribui e se alinha com as bases do processo de coaprendizagem em rede.
Processo de horizontalidade	A horizontalidade permitiu que cada indivíduo contribuísse de forma significativa para o contexto do coletivo, isso ocorreu através das trocas de experiências entre os participantes, sem que houvesse uma distinção de quem tinha mais anos de experiências ou titulações, ou seja, sem hierarquia na detenção de experiência.
Mural de ideias coletivas	Observamos que o “Mural de ideias coletivas” surgiu como proposta didática dos professores da disciplina, como um espaço propício para trocas de ideias e discussões para que a comunidade online atuasse de forma colaborativa para construção de novas ideias e para a criação de experimentos. Esse espaço foi criado em um aplicativo de construção online e teve por finalidade dar continuidade e os novos aprimoramentos dos recursos educacionais experimentais, bem como, as discussões dos conteúdos. O mural permitiu que as ideias e os materiais pudessem ser postados, construídos, transformados e acessados por todos a qualquer momento. Na narrativa dos participantes, temos relatos, que eles foram surpreendidos com a tarefa de construir um mural coletivo no qual o tema de estudo era o uso da sombra no processo de experimentação em Ciências.

O Mural de ideias coletivas foi um exemplo de como um ambiente propício para ocorrer trocas entre os participantes. A construção do mesmo pode estar para além da simples utilização de um ambiente AVA institucional, o mesmo pode vir a integrar o AVA e tornar uma ferramenta poderosa para a construção coletiva de REA.

Fonte: Os autores da pesquisa.

Além disso, a categoria 2 tratou em destacar que um dos principais fatores para o processo de horizontalidade foi a criação da “comunidade colaborativa online”, onde os participantes se conectam para compartilhar, adquirir e construir conhecimento de forma colaborativa. Outro fator relevante foi a igualdade de participação, onde todos os membros da comunidade tiveram suas ideias consideradas, independentemente de suas titulações ou experiências anteriores. Esses fatores permitiram que a comunidade operasse sobre um processo de horizontalidade, promovendo a troca de experiências e a construção coletiva do conhecimento. Além disso, a abertura para novas perspectivas no "ser Professor" e a aprendizagem de como cooperar e colaborar para construir novos conhecimentos em um formato online também foram fatores importantes.

Portanto, destacamos que, para buscarmos melhores práticas para promover a cocriação de REA, temos que abrir o material que está sendo construído para a coletividade, permitindo que novas contribuições sejam feitas, trazendo ideias inovadoras, novos recursos tecnológicos e pedagógicos. Além disso, é importante ter um ambiente propício para essas trocas, que podem estar para além da utilização de somente um ambiente AVA institucional.

No caso da disciplina IOEC, foi proposto e disponibilizado um mural de ideias coletivas, criado em um aplicativo de construção online, para dar continuidade e aprimoramentos dos recursos e das discussões. Ressaltamos que ter um espaço de desenvolvimento e compartilhamento de ideias e discussões é muito importante para todo o processo de cocriação e de coaprendizagem.

E por fim, nesta categoria conseguimos fazer a seguinte indagação, quais são os benefícios da coaprendizagem em rede? Vimos que a coaprendizagem em rede pode trazer diversos benefícios, como a construção coletiva do conhecimento, a troca de experiências entre participantes de contextos diferentes e de locais distintos, a possibilidade de inserir novos formatos de trabalho em sala de aula, a abertura para novas perspectivas no "ser Professor" e a aprendizagem de como cooperar e colaborar para construir novos conhecimentos em um formato online. Além disso, a coaprendizagem em rede pode ser uma

ferramenta poderosa para a construção de REA, permitindo que o material seja aberto para a coletividade, trazendo ideias inovadoras, novos recursos tecnológicos e pedagógicos.

No movimento da quarta categoria, tivemos como objetivo investigar a relação apropriação das ferramentas e tecnologias digitais, observando quais implicações do seu uso no desenvolvimento das ações dentro da comunidade, bem como, o uso das redes sociais, ao modo de observar as suas contribuições para/na comunidade. Nesse movimento surgiram 4 princípios estruturantes que devemos ter a devida atenção, quando vamos projetar uma formação. Com isso, a categoria 4 se desdobrou em outros 4 princípios temáticos secundários, são eles:

Quadro 27 - Categoria 4 – O papel das redes sociais e apropriação de ferramentas e tecnologias digitais

CATEGORIA 4 – O PAPEL DAS REDES SOCIAIS E A APROPRIAÇÃO DE FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS	
Princípios-chave	Aspectos destacados
Apropriação de recursos, ferramentas e tecnológicas digitais	Destacamos que a apropriação de recursos, ferramentas e tecnologias digitais foi feita através da criação de estratégias para integrá-las ao processo de formação. Observamos que foram utilizadas algumas estratégias de construção de atividades feita pelos participantes, como exemplo: o uso de QR Code para acessar o material de forma dinâmica e interativa; o uso do mural de ideias coletivas Padlet, para desenvolver reflexões e ideias, ampliar a proposta do REA que estava sendo cocriado na comunidade. E por parte dos professores idealizadores da disciplina, vimos que os mesmos utilizaram documentos online para a construção de mural coletivo de ideias para a concepção de novos REA. Além disso, destacamos o uso de plataformas de REA, simuladores, podcasts, apresentações, vídeos, redes sociais entre outros. Enfim, vimos que foi importante o desenvolvimento de estratégias didático-pedagógicas para integrar as tecnologias digitais ao processo de formação. Isso incluiu aproveitar as potencialidades das tecnologias digitais para criar experiências de aprendizagem personalizadas e adaptadas às necessidades individuais dos participantes. Esse desafio de alinhar as práticas educativas com as potencialidades das tecnologias digitais visou promover um processo de ensino e aprendizagem criativo, dinâmico e inovador, contribuindo no fazer e no experimentar Ciências. A apropriação das tecnologias digitais auxilia do desenvolvimento de um fluxo contínuo de inovação pedagógica no processo formativo.
Aspectos de conectividade	Com os relatos, destacamos que um dos pontos mais vulnerável em um processo formativo em educação online seja o da conexão de internet. No entanto, percebemos que temos que ter um certo cuidado, em relação a conectividade, pois os participantes podem estar em lugares diferentes e usando recursos tecnológicos diferentes para se conectarem virtualmente ao processo formativo. Além disso, temos que ter cuidado também ao que se refere aos aspectos que envolvam os recursos financeiros, principalmente onde haja uso de um grande fluxo de dados e compra de pacotes de internet por parte dos participantes.
Mural coletivo Online dos participantes	Vimos que o “Mural Coletivo Online dos participantes” surgiu como proposta didática dos próprios participantes da disciplina, como um espaço para trocas de ideias e discussões em que a comunidade online atuasse de forma colaborativa,

	<p>os participantes utilizaram esse local através de uma ferramenta virtual chamada Padlet, que permitiu criar um quadro interativo onde os participantes podiam postar, textos, vídeos, podcast, imagens e outros elementos. Essa ferramenta foi utilizada para criar um ambiente colaborativo entre os participantes, visando ampliar a interatividade dos mesmos que estavam geograficamente distantes no processo de aprendizagem. O mural coletivo foi iniciado por um grupo específico, através de uma postagem de um vídeo de 53 segundos que mostrava uma planta que parecia dançar ao som de uma música de fundo. A partir dessa postagem, os participantes inseriram novos textos, imagens, podcasts, vídeos e outros recursos, fomentando discussões e novas ideias no coletivo. Foi a partir desse instrumento, que o grupo começou a cocriação do REA. Essa ferramenta ainda possibilitou a construção de novas ideias para a criação de novos experimentos.</p>
Redes sociais	<p>Podemos destacar que as redes sociais foram usadas para compartilhar links para acessar REAs relevantes aos nichos de atuação da comunidade de indagação online, permitindo que os participantes descubram e acessem novos conhecimentos. O uso das redes sociais junto à comunidade pode contribuir com o fornecimento de feedback ou avaliação, onde os participantes usar redes sociais para coletar feedback sobre os REA produzidos em sua comunidade de prática uma troca de informação mais rápida e dinâmica. E por fim, as redes sociais podem ser usadas para promover o processo colaborativo entre os praticantes, tornando a experiência de coaprendizagem mais dinâmica e instantânea.</p>

Fonte: Os autores da pesquisa.

Além disso, nos propomos a indagar: Como podemos superar os desafios de integrar tecnologias digitais e as redes sociais ao processo de formação? Vimos que a apropriação das ferramentas e das tecnologias digitais pode ampliar a eficácia na utilização, remix e a cocriação dos REA, tornando-os mais adaptativos, acessíveis e interativos. Podemos destacar que ferramentas de criação compartilhada com exemplo Google Docs e Padlet, na qual permitem que várias pessoas possam trabalhar juntas na cocriação, edição e revisão de materiais educacionais, dinamizam o processo colaborativo e criativo. Além disso, podemos integrar recursos como uso de QRCode e outros aplicativos aos REA, para potencializar todo o processo de ensino e aprendizagem.

No entanto, temos que ter um certo cuidado, em relação a conectividade, pois a mesma pode ser um dos desafios inevitáveis de se trabalhar com uma disciplina totalmente online, uma vez que as pessoas estão em lugares diferentes e usando recursos tecnológicos diferentes para se conectarem virtualmente. Ou podemos ter preocupações em relação aos aspectos de conectividade, em que muitas vezes as pessoas se tornam reféns do sinal de internet ou não têm acesso a ele.

Acreditamos que o ponto mais vulnerável seja a conexão, sejam elas as corriqueiras quedas de internet ou os problemas técnicos em dispositivos, que em muitas vezes podem

ser um problema recorrente, por isso, o mais importante é levar em conta os locais onde estão os estudantes ao projetar uma disciplina online. E por fim, temos que ver os aspectos que envolvem os recursos financeiros para uso de dados e pacotes de internet dos participantes ou da instituição. No entanto, o aspecto conectividade pode ser uma grande vantagem de se trabalhar com uma comunidade online de ter uma disciplina totalmente online, permitindo que pessoas geograficamente distantes possam se unir e discutir, refletir e construir inovações.

Como resultado principal desta categoria, vemos que o processo de formação com professores de Ciências tem que ter uma dimensão ligada às tecnologias digitais e às redes sociais, e que as mesmas não devem servir somente de suporte à infraestrutura do curso de formação, mas que englobam o uso e suas potencialidades para promover o aprimoramento e inovação dos processos educacionais, podendo incluir tecnologias de redes sociais e aplicativos de várias naturezas, desde realidades virtuais até o uso de inteligência artificial para tornar os materiais mais acessíveis e inclusivos.

Além disso, queremos destacar a importância de se ter um planejamento cuidadoso e uma estratégia clara para a integração das tecnologias ao processo de formação, bem como a necessidade de se oferecer suporte técnico e pedagógico aos professores e alunos envolvidos. Outro ponto importante é a necessidade de se avaliar constantemente os resultados da integração das tecnologias ao processo de formação, a fim de identificar pontos fortes e fracos e fazer ajustes necessários.

E por fim, destacamos que as redes sociais podem ser usadas para compartilhar links para REA relevantes aos nichos de atuação dessas redes, permitindo que educadores postem recursos educacionais relevantes e que outros educadores e alunos descubram e acessem esses materiais valiosos. Além disso, a criação de comunidades online de práticas permite que educadores formem grupos ou comunidades de prática nas redes sociais focadas em detalhes específicos de interesse educacional, compartilhando e discutindo REA relacionados a esses tópicos em comum, promovendo a colaboração e a aprendizagem entre pares de áreas correlatas.

O uso das redes sociais junto às comunidades pode vir a contribuir com o fornecimento de feedback ou avaliação, onde os educadores podem usar redes sociais para coletar feedback sobre os REA produzidos em suas comunidades de prática. Em resumo, as redes sociais podem ser usadas para promover o compartilhamento, a colaboração e a aprendizagem entre os

alunos e educadores, tornando a experiência de aprendizagem mais dinâmica e instantânea. Com isso, a categoria 4 destaca a importância de saber tirar proveito das ferramentas tecnológicas digitais e das redes sociais para criar experiências de coaprendizagem, e a cocriação de REA personalizados e inclusivos.

No movimento da quinta categoria, tivemos como objetivo investigar o movimento de indagação online no processo de experimentação em Ciências com a cocriação de REA, observando quais elementos constituíram esse movimento, para que os mesmos pudessem contribuir para a construção conceitual do framework.

Como parte inicial da análise desta categoria, vemos que a inclusão do conceito de REA ampliou a atuação do processo de experimentação em Ciências e contribuiu como objeto aperfeiçoável que fornecia lacunas e espaços para que os participantes, através de uma comunicação dialógica e indagativa, fossem construindo relações de sentido e ao mesmo tempo aprimorando o recurso e os próprios participantes. Vemos que o processo de apropriação dos REAs na comunidade de professores amplia pensamentos e conceitos para além das atividades de experimentação, permitindo a construção coletiva do conhecimento de forma dinâmica e criativa. Com isso, a categoria 5 se desdobrou em outros 4 princípios temáticos secundários, são eles:

Quadro 28 - Categoria 5 – Indagação Online no processo de experimentação em Ciências com cocriação de REA

CATEGORIA 5 – INDAGAÇÃO ONLINE NO PROCESSO DE EXPERIMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS COM A COCRIAÇÃO DE REA	
Princípios-chave	Aspectos destacados
Espaço coletivo para partilha de saberes e conhecimentos	O espaço coletivo configura-se como uma peça chave para a comunidade, foi um espaço pertinente e relevante para reflexões, questionamentos e discussões, que estavam interligadas aos conhecimentos e às temáticas apresentadas pelos participantes/grupos. Criando assim momentos de interação, que propiciava a partilha de saberes e conhecimentos, permitindo a construção coletiva do conhecimento de forma leve e dinâmica. Esse espaço ajudou a promover os diálogos entre os participantes, possibilitando que os mesmos fossem para além das indagações e abordagens que podiam imaginar ao adentrar na disciplina, emergindo do coletivo novas contribuições para a construção do conhecimento e cocriação dos REAs.
O papel da comunidade indagação online na construção coletiva dos REAs	A comunidade teve um papel importantíssimo, pois a mesma ampliou o conceito de REA durante o processo de experimentação em Ciências, atribuindo valores e criando uma nova significância para os REAs, destacando agora como um objeto aperfeiçoável. Com isso, ao tornarem o REA um artefato/objeto aperfeiçoável, forneceu novas lacunas e espaços para que os participantes, através de uma comunicação dialógica e indagativa, construíssem relações de sentido e

	significados. Contribuindo ao mesmo tempo para irem aprimorando os recursos educacionais e os próprios conhecimentos didáticos pedagógicos dos participantes que estavam em processo de formação.
Reflexão crítica, indagações e compartilhamento de ideias	Destacamos a importância desses fatores na comunidade de indagação online, em vista que esses provocam movimentos para criação de momentos diálogos e discussões, fazendo com que os participantes criassem um processo de reflexão sobre sua prática pedagógica e das conceituações teóricas. E ao mesmo tempo, esse fluxo de fatores desencadeou no coletivo diversos diálogos e debates acerca do processo de experimentação em Ciências, promovendo ações de contribuição dos participantes para o aprimoramento da prática didática-pedagógica que iram estar presente dentro dos próprios REAs cocriados.
Aplicação da tríade de experimentar, melhorar e inovar	A tríade foi vista como um conceito importante para aprimorar o processo de experimentação e os próprios recursos educacionais, pois ao explorar esses três elementos com os participantes da comunidade, o experimento foi retirado do foco principal da experimentação e passou a ser elegido com um novo foco, agora mais amplo, sendo, o ato de experimentar, inovar e melhorar. Com isso, o coletivo contribuiu para o aperfeiçoamento da experimentação em Ciências como um todo, elevando o processo formativo para conceitos que envolviam o processo de melhoria e inovação, tanto tecnológicas, como didático-pedagógicas, e ainda contribui para o aprimoramento da sua prática educativa, atingindo novos patamares de compreensão acerca do processo formativo e da potencialidade pedagógica dos REAs.

Fonte: Os autores da pesquisa.

Quando abordamos o espaço coletivo para partilha de saberes e conhecimentos na comunidade de indagação online, queremos dizer que esse espaço emerge a partir do diálogo entre os participantes, possibilitando que eles possam ir além das indagações e abordagens que poderiam imaginar, emergindo do coletivo novas contribuições para a construção do conhecimento. Esse espaço configura-se como um espaço pertinente e relevante para reflexões, questionamentos e discussões interligadas aos conhecimentos e às temáticas apresentadas pelos participantes/grupos, criando assim momentos ricos de interação para a partilha de saberes e conhecimentos entre os participantes, permitindo a construção coletiva do conhecimento e a cocriação de REA.

Podemos destacar a importância da reflexão crítica, indagações e ideias na comunidade de indagação online, em que esses movimentos provocam a criação de diversos momentos de diálogos e debates sobre diversos assuntos que contribuem para que os participantes aprimorem os REAs, e ao mesmo tempo fazem o processo de reflexão sobre sua prática pedagógica e conceituações teóricas. Além disso, podemos destacar que o processo reflexivo desencadeado pelos diálogos e discussões levantados pelo coletivo durante a

formação auxilia na observação dos aspectos teóricos e práticos aplicados no dia a dia docente, o que pode contribuir para o aprimoramento da prática pedagógica.

E por fim, durante a análise percebemos que a comunidade de indagação online contribui para o aperfeiçoamento da experimentação em Ciências, elevando o processo para conceitos que envolvem um processo de melhoria e inovação, tanto tecnológicas como didático-pedagógicas. Podemos destacar que a comunidade de indagação retira o experimento do foco da experimentação e elege como novo foco o ato de experimentar, inovar e melhorar. Portanto, a tríade é vista como um conceito importante para aprimorar a prática docente, o processo de experimentação e os próprios recursos educacionais.

A categoria sexta “REA como conceito de artefato/objeto aperfeiçoável” emerge do produto final dos participantes, ela é definida na pesquisa como um elemento principal que possibilitou a criação de todo o contexto da pesquisa. Os REAs produzidos pelos grupos foram elencados como o principal “objeto aperfeiçoável” emergente da pesquisa. A pesquisa está embasada nos princípios de pesquisa-ação e pesquisa-formação e com isso, ela tem em seus objetivos um olhar para o objeto aperfeiçoável. Além disso, percebemos que ao cocriarem os REA, os participantes estabeleceram uma conexão com as partes em comum a partir da experiência com cada experimento, e emergindo assim o interesse do coletivo em aperfeiçoar o próprio experimento, num processo cíclico de com o aperfeiçoar da própria prática pedagógica com o experimento.

No movimento da sexta categoria, tivemos como objetivo principal compreender quais os elementos teóricos, didáticos ou visuais que emergiram dos recursos educacionais produzidos pela comunidade, elencando suas potencialidades, e suas possíveis contribuições para os estudantes e a comunidade. Com isso, a categoria 6 se desdobrou na compreensão de 5 artefatos aperfeiçoados, são eles:

Quadro 29 - Categoria 6 – REA como conceito de artefato/objeto aperfeiçoável

CATEGORIA 6 – REA COMO CONCEITO DE ARTEFATO/OBJETO APERFEIÇOÁVEL	
Artefato/objeto aperfeiçoável	Aspectos destacados
“Onde está o Tesouro?”	O recurso educacional explorava os pontos cardeais e o movimento aparente do Sol, através da observação da sombra. O recurso se utilizou do lúdico e do uso de fotografia, para dar uma nova dinâmica na construção da atividade experimental.

“no Mundo da Lua”	Esse REA foi uma proposta pedagógica que abordava a temática da Lua e da observação de suas fases, bem como, sua posição no espaço. O recurso buscava trabalhar conceitos como sombra, pontos cardeais e movimento aparente do Sol. A proposta do recurso buscou produzir indagações que vinham dos próprios estudantes, tendo como metodologia principal a investigação e a observação.
“A Dança das Plantas”	O recurso educacional teve como objetivo principal proporcionar uma atividade educativa, interativa e investigativa. Os participantes foram convidados a montar a partir de um experimento simples, num processo de mão na massa e de baixo custo. Tendo como atividade o desenvolvimento de um recurso educacional, a partir do estudo do movimento das plantas em direção à luz. A partir disso, o recurso proporcionou discussões sobre o processo de fotossíntese, o experimento visou alinhar as teorias com as práticas sobre o processo de investigação no ensino de Ciências.
“Microscópio alternativo”	O recurso educacional teve como objetivo principal trazer conceitos teóricos e práticos sobre os tipos de lentes, demonstrando através de exemplos que podemos encontrar esses conceitos na natureza ou produzi-los com materiais alternativos e baixo custo.
“Relógio solar”	Atividade experimental focada na questão da localização no espaço-tempo através das sombras projetadas, sendo que a mesma, foi construída com materiais de baixo custo.

Fonte: Os autores da pesquisa.

O REA “Onde está o tesouro?” É um dos cinco recursos produzidos pela comunidade, o recurso foi desenvolvido a partir de fotografias de árvores feitas por uma colega na escola onde ela trabalha. O nome "Onde está o tesouro?" Venho algum tempo depois, quando surgiu a necessidade de ter um título chamativo e, ao mesmo tempo, que despertasse curiosidade no leitor. A proposta do recurso tem como plano de fundo a brincadeira da caça ao tesouro e consiste em uma série de passos a serem seguidos durante a atividade e situações que envolvem o uso de alguns artefatos. O objetivo pedagógico proposto pelo grupo para o recurso foi de trabalhar a sombra, os pontos cardeais e o movimento aparente do Sol.

O recurso possui um desenho didático rico em detalhes, com o uso de elementos visuais e histórias em quadrinhos. Segundo os idealizadores o recurso pode ser melhorado e ampliado por outros professores, podendo explorar outras possibilidades de uso que virão à medida que outros professores tiverem contato com o recurso e torná-lo melhor, segundo eles um dos anseios do grupo era mantê-lo aberto, justamente para que outras pessoas pudessem levá-lo adiante, fazendo com que se tornasse mais sofisticado.

Já o REA chamado "No Mundo da Lua" é uma proposta pedagógica produzida pela comunidade que aborda a temática da Lua e a observação de suas fases, e aborda como

metodologia principal a investigação, em que o estudante é o agente da construção do conhecimento. Durante a atividade, os alunos são convidados a observar a Lua, seja durante o dia ou à noite, e a registrar suas observações por meio de fotos ou desenhos.

A proposta do recurso busca produzir indagações que venham dos próprios estudantes, sendo assim, a atividade não é pensada como um planejamento pronto e acabado, e sim algo que é construído no coletivo. Assim, a proposta do recurso tem como foco a observação da Lua, sua posição no espaço e busca trabalhar conceitos como sombra, pontos cardeais e movimento aparente do Sol, auxilia na produção de questionamentos de por que conseguimos, por vezes, visualizá-la durante o dia e em outros não, provocando a curiosidade e investigação por parte dos estudantes.

O recurso educacional "A dança das plantas" consiste em uma proposta pedagógica estruturada em 5 etapas, que vão desde a construção do experimento até a aplicação da parte prática, e tendo como objetivo facilitar o desenvolvimento de uma atividade investigativa em sala de aula. A atividade tem como objetivo principal proporcionar uma atividade educativa e interativa para ser aplicada em sala de aula, a atividade é desenvolvida a partir do estudo do movimento das plantas em direção à luz, e a partir disso proporcionar discussões sobre o processo de fotossíntese.

Durante a atividade, os participantes são convidados a montar a partir de um experimento simples, e de baixo custo, com o objetivo de ilustrar o processo de fotossíntese e observar o movimento das plantas em direção à luz num processo de mão na massa, onde estudantes são os próprios construtores da atividade. O experimento visa alinhar as teorias com as práticas sobre o processo de investigação no ensino de Ciências.

Temos também o recurso educacional "Microscópio alternativo" seu objetivo principal foi apresentar as formas alternativas de ampliar a visualização das coisas em nosso dia a dia. O recurso traz um material teórico a respeito das lentes naturais e artificiais, além da apresentação prática de um vídeo sobre o estudo da parte do olho, no qual a mesma utiliza-se do mesmo conceito de lente para a visualização das coisas na natureza. O recurso apresenta um conteúdo teórico/prático, ao modo de apresentar recursos para podermos visualizar as estruturas microscópicas que em na maioria das vezes só podemos observar como uso de equipamentos específicos como os microscópicos.

Além disso, a proposta do recurso educacional consiste na construção de um microscópio alternativo, utilizando materiais de baixo custo, como uma seringa de plástico,

papelão, água não tratada e um laser verde. Com essa construção, o recurso consegue ampliar a visão do conteúdo microscópico de uma gota de água, sendo possível ver as estruturas microscópicas se moverem na água e identificar um núcleo e uma membrana que separa um organismo do outro. Segundo o experimento, mantendo uma distância de 2 metros é possível ampliar a imagem até mil vezes. A proposta busca apresentar uma alternativa viável para a construção em sala de aula de um microscópio, permitindo que os professores possam trabalhar o conteúdo de citologia sem a necessidade de terem um microscópio técnico.

E por fim, temos o REA "Relógio Solar" é uma atividade experimental focada na questão da localização no espaço-tempo através das sombras projetadas. O recurso educacional traz informações sobre os tipos de relógio solar, que podem ser construídos na horizontal e vertical, o relógio solar pode ser construído a partir de uma folha de isopor, um palitinho de churrasco, para a construção do relógio solar horizontal, e um pedaço de cartolina, para a construção do relógio de sol na vertical.

Além disso, podemos destacar que sua construção é possível com materiais simples e de fácil acesso, tem um baixo custo para produção, tornando algo replicável em atividades educacionais, lembrando que muitas vezes vemos relógios solares em praças e não pensamos que possa ser construído e aplicado em nossas aulas de Ciências.

E por fim, podemos destacar que os participantes expressaram um sentimento de anseio em tornar as atividades criadas por eles em recursos abertos, para serem melhorados e ampliados por outros educadores ao terem contato com o recurso, justamente para que outras pessoas pudessem levá-lo adiante, fazendo com que se tornem cada vez mais sofisticado. Esse movimento de analisar os objetos aperfeiçoados pode auxiliar em novas formações e cocriações de novos recursos.

Chegamos no movimento da sétima categoria, tivemos como objetivo investigar as principais contribuições da experiência formativa com REA para formação docente dos participantes. Como síntese dos relatos dos participantes, a disciplina IOEC proporcionou a eles a oportunidade de construir conhecimento de forma colaborativa e coletiva, o que foi considerado algo inédito para muitos participantes, e que segundo eles a experiência formativa com a cocriação de REA foi muito enriquecedora e significativa.

A experiência formativa com REA proporcionou momentos de debates, discussões e reflexões, e principalmente a cocriação de recursos educacionais, foi a partir desse fluxo que se constituiu assim um espaço coletivo onde ocorria a partilha de saberes e as trocas

experiências entre os participantes. Com isso, a categoria 7 se desdobrou em outros 3 princípios temáticos secundários, são eles:

Quadro 30 – Categoria 7 – Contribuições da experiência formativa com REA para a formação docente

CATEGORIA 7 – CONTRIBUIÇÕES DA EXPERIÊNCIA FORMATIVA COM REA PARA A FORMAÇÃO DOCENTE	
Princípios-chave	Aspectos destacados
Espaço coletivo de partilha de saberes e para as trocas experiências	Durante o processo de análise, percebemos que os participantes destacaram a concepção de um "espaço coletivo", que se materializava nas relações de comunicação nos encontros síncronos, no qual, o mesmo foi concebido como um local para criar, compartilhar, refletir e discutir sobre métodos, ideias e práticas relacionadas à apropriação e a cocriação de REA em atividades experimentais. Além disso, esse espaço serviu também para a partilha de experiências, saberes e conhecimentos teórico-práticos, contribuindo para o crescimento acadêmico, profissional e pessoal dos participantes.
Momentos de debates, discussões, reflexões e cocriações	Com a análise dos relatos, vimos que os participantes destacaram a importância de se criar momentos de debates, discussões e reflexões, pois, esses momentos propiciam a troca de experiências, criando assim, espaços para debates e discussões, que contribuíram para que os participantes possam refletir sobre sua prática pedagógica e ao mesmo tempo contribua para o processo de aprimoramento das atividades apresentadas pela comunidade e a cocriação dos REA. Esses momentos também contribuíram para a formação de uma rede de professores interessados em REA, o que pode favorecer a troca de experiências e o desenvolvimento de projetos colaborativos em ações futuras da disciplina. Além disso, esses momentos contribuíram para a troca de saberes pedagógicos na formação dos participantes, permitindo que eles compartilhassem saberes docentes, de uma forma leve e enriquecedora.
Experiências cocriativas	Podemos destacar que a disciplina IOEC pode proporcionar experiências criativas nos participantes, através de um processo de experimentar Ciências com a cocriação de REA. Segundo os relatos dos participantes, a disciplina IOEC proporcionou um espaço coletivo para criar, compartilhar, refletir e discutir sobre métodos, ideias e práticas relacionadas aos REA e o processo de Experimentação, permitindo que os participantes pudessem cocriar e colaborar na construção de REA. Além disso, a disciplina propiciou a troca de experiências, criando momentos de debates e discussões que contribuíram para que os participantes pudessem refletir sobre sua prática pedagógica. E por fim, destacamos que esse fluxo de vivência construiu elementos importantes para formar uma experiência educacional cocriativa. Pois foi através desse processo formativo permitiu que os participantes compartilhassem suas experiências e ideias de forma colaborativa e inovadora.

Fonte: Os autores da pesquisa.

Podemos destacar que o "espaço coletivo", foi concebido pela disciplina IOEC, como um local para criar, compartilhar, refletir e discutir sobre métodos, ideias e práticas relacionadas à cocriação de REA em atividades experimentais. Esse "espaço coletivo" permitiu a partilha de saberes e conhecimentos teórico-práticos, contribuindo para o crescimento

acadêmico, profissional e pessoal dos participantes. Além disso, muitos dos participantes vão carregar consigo a importância de se criar um espaço coletivo de partilha de saberes, que pode ser um local para refletir também sobre sua prática docente, adicionando novas experiências em sua bagagem.

Com a análise, podemos falar sobre a importância de criar momentos de debates, discussões e reflexões, podemos ver que a disciplina IOEC propiciou a troca de experiências, criando assim momentos de debates e discussões que contribuíram para que os participantes pudessem refletir sobre sua prática pedagógica e ao mesmo tempo contribuam para o processo de aprimoramentos das atividades e a cocriação dos REAs.

Esses momentos também contribuíram para a formação de uma rede de professores interessados em REA, o que pode favorecer a troca de experiências e o desenvolvimento de projetos colaborativos em ações futuras da disciplina. Além disso, esses momentos contribuem para a troca de saberes pedagógicos na formação dos participantes, permitindo que eles compartilhem e troquem saberes docentes de uma forma leve e enriquecedora segundo o relato dos participantes.

Percebemos que a vivência formativa propiciou "trocas de experiências criativas", onde os participantes da disciplina IOEC destacam a importância da troca de experiências e da colaboração entre professores para a construção do conhecimento e a cocriação dos recursos educacionais. Os participantes destacam ainda que a disciplina IOEC proporcionou um espaço coletivo para criar, compartilhar, refletir e discutir sobre métodos, ideias e práticas relacionadas aos REAs. Além disso, propiciou a troca de experiências, criando momentos de debates e discussões que contribuíram para que os participantes pudessem refletir sobre sua prática pedagógica. Essas trocas de saberes pedagógicos na formação dos participantes podem ser consideradas criativas, pois permitem que os professores compartilhem suas experiências e ideias de forma colaborativa e inovadora.

Além disso, a experiência formativa com REA permitiu que os professores desenvolvessem habilidades e competências relacionadas à busca, seleção, adaptação e a cocriação de REA, bem como à utilização desses recursos em suas práticas pedagógicas. Por fim, a disciplina IOEC também contribuiu para a formação de uma rede de professores interessados em REA, o que pode favorecer a troca de experiências e o desenvolvimento de projetos colaborativos abertos no futuro da disciplina.

5.5 OS PRINCÍPIOS EMERGENTES PARA A CONSTITUIÇÃO DAS DIMENSÕES DO FRAMEWORK CONCEITUAL

Neste movimento final, buscamos trazer os elementos mais relevantes que emergiram das 7 categorias, pois acreditamos que a implementação dos mesmos seja de grande importância para a parte final da estrutura do framework conceitual. O processo se desenvolveu através da reflexão e compreensão dos mesmos, da qual subtraímos das 7 categorias alguns princípios emergentes mais relevantes conforme podem-se ser observados no aporte teórico ao longo desta pesquisa. Assim, os mesmos foram realocados nas dimensões emergentes a seguir.

Vimos que com o movimento de classificar os princípios mais relevantes, os mesmos sugeriram a concepção de novas dimensões, e desse movimento surgiram 04 novas dimensões, sendo elas: dimensão emergente – apropriação de REA, dimensão emergente - elementos didáticos-pedagógicos, dimensão emergente - espaço coletivo para a cocriação e dimensão emergente - ferramentas e tecnologias digitais.

A primeira dimensão faz relação ao movimento de apropriação do conceito REA para o contexto formativo. Com isso, os princípios emergentes trazem consigo os elementos e aspectos que devem ser observados durante a implementação do processo formativo. Sendo assim, a dimensão se desdobrou na elaboração de 4 princípios emergentes, são eles:

Quadro 31 – Dimensão emergente - apropriação de REA

DIMENSÃO EMERGENTE - APROPRIAÇÃO DE REA	
Princípios Emergentes	Aspectos destacados
REA como ferramenta de potencial pedagógico de Artefato/Objeto aperfeiçoável	Os REAs podem ser vistos pela comunidade como uma ferramenta de potencial pedagógico, porque, em primeiro lugar, ao serem disponibilizados de forma livre e aberta, democratizam o acesso ao conhecimento, eliminando barreiras econômicas e geográficas. Com isso, permite que educadores e estudantes tenham acesso a uma gama diversificada de materiais, desde textos e vídeos até simulações interativas e exercícios práticos, enriquecendo a experiência educacional com múltiplas abordagens e recursos multimodais. Além disso, demonstrar que os REAs podem ser adaptados e atualizados pelos professores de acordo com as necessidades e especificidades de cada contexto educacional. E por fim, demonstrar que os REAs podem ser considerados um artefato/objeto aperfeiçoável, na medida que eles são os agentes mediadores das experiências pedagógicas dos participantes dentro da comunidade, pois quando os participantes ao demonstrarem o interesse pelas/nas atividades experimentais que estão sendo cocriadas pelos colegas, estas atividades experimentais (REA) se tornam artefatos/objetos aperfeiçoados, pois, promovem a troca de ideias, transformando as práticas e saberes da comunidade. Com isso, durante o processo de cocriar os REAs, os participantes

	<p>são provocados a indagar e refletir sobre sua prática docente e como ela pode ser melhorada. E por fim, destacando que dessa dinâmica, emerge o discurso progressivo das Ciências e do Ensino de Ciências, como isso, os REAs cocriados, servem como artefatos mediadores na transformação dos participantes, das experiências, das informações e compreensões, constituindo uma ferramenta muito potente para gerar possibilidades na construção do conhecimento.</p>
<p>Aspectos de Acessibilidade e Inclusão</p>	<p>A respeito da acessibilidade temos que verificar se os recursos cocriados possam ter versões, ou ter funcionalidades que permitam que pessoas com deficiências visuais, auditivas e motoras, possam acessar a informação sem dificuldade. Promover a acessibilidade e a inclusão, são os desafios mais emergentes do movimento dos REAs. Garantir que o recurso educacional seja acessível e inclusivo, independentemente do gênero, condição social ou econômica, origem étnica ou cultural, é um desafio a ser aprimorado constantemente, acreditamos que essa seja uma das vertentes mais proeminentes e a ser explorada dentro movimento formativo. Por isso, implementar processos de acessibilidade e inclusão nos recursos, e proporcionar que todos os alunos tenham acesso ao mesmo, isso é essencial para evitar a ampliação das disparidades educacionais. Este desafio envolve a criação de políticas e práticas que assegurem que todos os alunos, independentemente de seu background socioeconômico ou cultural, tenham acesso igual às oportunidades proporcionadas pelo movimento aberto. No entanto o aspecto acessibilidade, os REAs têm sua potencialidade no que se refere a permissão para reutilização, isso deixa em aberto para que outros usuários possam fazer o processo de adaptação para o contexto que necessitam, podendo ser adaptados para pessoas com deficiências, esse processo pode ser potencializado pelas tecnologias digitais e o uso de ferramentas de I.A.</p>
<p>Conscientização sobre Educação/Ciência aberta</p>	<p>Trazer materiais e atividade para desenvolver na comunidade formativa a consciência sobre a educação aberta, demonstrando que o conhecimento pode se tornar acessível a todos, independentemente de sua localização geográfica, nível socioeconômico ou outras barreiras. Além disso, destacar que educação aberta envolve a apropriação de tecnologias digitais que potencializa o processo de adaptar, cocriar e compartilhar REA. Já no que se refere a formação de consciência sobre a Ciência aberta, pode-se destacar que ao tornar a Ciência aberta, as pesquisas científicas ficam mais acessíveis, transparentes e colaborativas. Pois esse movimento contribui para o compartilhamento de seus dados, resultados e metodologias de pesquisa, bem como a colaboração entre pesquisadores de diferentes áreas e instituições. Demonstrando que Ciência aberta também pode ser aplicada na educação, por meio do compartilhamento de suas práticas pedagógicas, e com o uso de REA e bem como o processo de colaboração entre educadores na cocriação e melhoria desses recursos.</p>

Fonte: Os autores da pesquisa.

Já a segunda dimensão faz relação aos aspectos didático-pedagógicos, e que os mesmos têm a função de auxiliar a construção da estrutura do processo formativo e estabelecem as relações do processo de ensino e aprendizagem. Estes princípios emergentes trazem consigo os elementos didático-pedagógico do processo formativo, os mesmos não

fazem relação com os aspectos didático-pedagógicos dos REAs. Sendo assim, a dimensão se desdobrou na elaboração de 8 princípios emergentes, são eles:

Quadro 32 – Dimensão emergente - elementos didático-pedagógicos

DIMENSÃO EMERGENTE - ELEMENTOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS	
Princípios Emergentes	Aspectos destacados
Reflexão crítica, indagações e compartilhamento de ideias	Promover nos participantes o processo reflexão crítica, indagações e compartilhamento de ideias, pois, através da criação de um ambiente de aprendizagem colaborativo e participativo, em que os participantes se sintam incentivados e motivados a compartilhar suas experiências, ideias e opiniões, em que as mesmas são importantes para a construção coletiva do conhecimento e dos recursos. Esse ambiente pode ser criado por meio de atividades que estimulem a reflexão crítica, como discussões em grupo, apresentações coletivas, análise de casos, documentos compartilhados, debates e fóruns de discussões, entre outros. Isso pode ser estimulado também quando os participantes se sintam engajados no desenvolvimento de atividades coletivas com pontos de interesse em comum, em que compartilhem pontos de afinidades, que contribuem significativamente na criação de conhecimentos e nas trocas de saberes teóricos e práticos. Além disso, é importante que os participantes se sintam à vontade para expressar suas opiniões e que haja um clima de respeito e tolerância em relação às diferentes perspectivas, opiniões e ideias.
Processo de horizontalidade	O processo de horizontalidade em uma comunidade, deve ser um lema para gerenciar o fluxo do processo, ou seja, sem hierarquia na detenção de experiência, pois o mesmo potencializa a troca de experiências entre os participantes. A horizontalidade permite que cada indivíduo contribua de forma significativa para o contexto do coletivo, promovendo a construção coletiva do conhecimento, sendo este um fator importante para superar muitos desafios que podemos encontrar durante um processo de coaprendizagem e de cocriação. A horizontalidade também permite a criação de novas perspectivas didáticas e o aprimoramento do objeto aperfeiçoável "REA".
Uso do Diagrama RDA	O uso do diagrama RDA, visa ajudar a caracterizar o contexto das diferentes atividades educacionais que estão envolvidas no processo formativo, por meio de uma representação gráfica que mostra todas as relações simultaneamente de forma sintética e visual, facilitando assim a caracterização, o estudo e a comparação entre diferentes atividades educacionais. Além disso, a visualização do cenário educacional do curso para toda a equipe pedagógica do curso, facilitando assim a caracterização, o estudo e a comparação entre diferentes atividades educacionais e seus possíveis ajustes. É através do Diagrama RDA, que podemos planejar o cenário educacional que vai ser utilizado no contexto de ensino de Experimentação em Ciências, com a utilização e cocriação de REA.
Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade	Planejar e possibilitar a criação de um cenário pedagógico, que se destaque a elaboração de um currículo contextualizado e que contemple a integração e a conexão entre as disciplinas da área das Ciências. Possibilitando a concepção de ambientes e ambiências de aprendizagem, que fomente a interdisciplinares e transdisciplinares, contribuindo de forma significativa e enriquecedora a construção do conhecimento. Pois a falta de colaboração entre diferentes campos, especialidades e áreas do conhecimento pode limitar a inovação e a eficácia do REA no processo educacional.

Abordagem STEAM	Desenvolver ações para o uso da abordagem STEAM na estrutura das atividades e no processo formativo, visando contribuir no processo de apropriação e de cocriação de REA na experimentação em Ciências. Demonstrando através de materiais e pesquisas as potencialidades dessa abordagem. Ao integrar/conectar o conhecimento das disciplinas, utilizando a abordagem STEAM, a formação terá o diferencial que contempla uma formação integral dos estudantes e professores, promovendo uma abordagem mais holística e integrada da educação do século XXI, visando integrar as áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. A integração da abordagem STEAM à experimentação em Ciências juntamente com o processo de apropriação e cocriação de REA, terá como objetivo aproximar o contexto da sala de aula com o dia-a-dia dos estudantes, inserindo juntamente com o uso das metodologias ativas e os espaços maker, para promover um processo educacional de aprender fazendo.
Registro da Experiencia formativa dos participantes através da escrita narrativa	Apontamos que a forma de registro das experiências dos participantes pode ser feita por meio da Escrita Narrativa, a mesma é um caminho muito potente para coletar as informações pertinentes das memórias da vivencia formativa. Sendo essa um instrumento muito potente para coletar dados para o processo de análise em futuras pesquisas qualitativas ou para os registros do processo de formação. Além disso, destacamos que o uso dessa técnica permite aos participantes narrarem suas experiências de forma livre e espontânea, sem a necessidade de seguir um roteiro pré-determinado. Desse modo, podemos capturar os sentimentos e as aprendizagens do coletivo de forma mais autêntica e profunda. Através dessa forma de escrita, os participantes podem construir relatos com muitos detalhes da experiência formativa e detalhes de como foi o processo de construção coletiva dos REAs.
Atividades de experiência de sala de aula	Disponibilizar um módulo do curso para proporcionar a possibilidade para que os participantes possam compartilhar suas experiências de aplicar os recursos cocriados pós-aula formativa em suas instituições, e para um novo momento de encontro, compartilhar com a comunidade de como foi a experiência em seu contexto educacional e os resultados obtidos. Esse movimento de compartilhar com a comunidade de prática as experiências de aplicar os recursos cocriados pós-aula formativa em suas instituições, pode gerar novos feedback e contribuindo com a possibilidade de novos aprimoramentos dos REAs cocriados e na melhoria das práticas pedagógicas.
Experimentação em Ciências	A experimentação em Ciências, especialmente no contexto da indagação online, é um elemento essencial para o processo formativo, e principalmente para a construção de REA. Pois é através dela que os participantes colocam em prática o processo de realizar experimentos e atividades práticas para explorar conceitos científicos, testar hipóteses e promover a compreensão dos fenômenos naturais investigados. É através da experimentação em Ciências que a adaptação e a experimentação de novos métodos são colocadas em prática, aprimorando a compreensão da comunidade prática sobre o propósito do experimento no contexto educativo. Essa abordagem prática é fundamental para o ensino e a aprendizagem de Ciências, permitindo que os estudantes desenvolvam habilidades de investigação, pensamento crítico e compreensão dos princípios científicos, sendo fundamental para a evolução do processo educativo. E por fim, é através dela que o processo de cocriação de recursos educacionais abertos acontecem, promovendo o processo criativo e o trabalho colaborativo.

Fonte: Os autores da pesquisa.

Na terceira dimensão temos os elementos que contribuem para a criação do espaço coletivo para o processo de cocriação, destacamos que os mesmos têm a função propor a elaboração de um cenário educacional, ao modo de proporcionar momentos de debates, discussões e reflexões, e principalmente a cocriação de recursos educacionais.

Acreditamos que a partir desse fluxo de interações constitui-se um espaço coletivo onde possa ocorrer a partilha de saberes e as trocas experiências entre os participantes. Estes princípios emergentes trazem consigo os elementos para possibilitar a criação de uma ambiência de apropriação e de cocriação dos REAs no processo formativo. Sendo assim, a dimensão se desdobrou na elaboração de 4 princípios emergentes, são eles:

Quadro 33 – Dimensão emergente - espaço coletivo para a cocriação

DIMENSÃO EMERGENTE - ESPAÇO COLETIVO PARA A COCRIAÇÃO	
Princípios Emergentes	Aspectos destacados
Comunidade de Indagação Online	Construir uma ambiência educacional para promover uma vivência de “comunidade de indagação online” para que os participantes se sintam pertencentes a algo maior, e também para fomentar o processo dialógico de construção do conhecimento, contribuindo de forma significativa para formação e para apropriação e cocriação de REA.
Espaço coletivo Online	Construir um espaço coletivo onde possa ocorrer encontros síncronos e assíncronos para criar, compartilhar, refletir e discutir sobre métodos, ideias e práticas relacionadas à apropriação e a cocriação de REA em atividades experimentais. Além disso, esse espaço serve para a partilha de experiência, saberes e conhecimentos teórico-práticos, contribuindo para reflexões, questionamentos e discussões, interligadas aos conhecimentos e às temáticas apresentadas pelos participantes/grupos.
Momentos de debates, discussões, reflexões e cocriações	Criar momentos de debates, discussões e reflexões, para propiciar a troca de experiências, onde os participantes possam refletir sobre sua prática pedagógica e ao mesmo tempo contribuir para o processo de aprimoramento das atividades apresentadas pela comunidade, auxiliando no processo de cocriação dos REAs. Além disso, esses momentos podem contribuir para a troca de saberes pedagógicos enriquecendo a formação dos participantes. Pois, ao fomentar que os participantes compartilhem e troquem saberes docentes de forma leve. Esses momentos são muito importantes para a formação de uma rede de professores interessados em REA, pois a troca de experiências pode favorecer o desenvolvimento de projetos colaborativos em ações futuras dos participantes.
Mural Online de ideias Coletivas	O “Mural Online de ideias Coletivas” é uma proposta didática para uso da comunidade formativa, ele serve como um espaço virtual para trocas de ideias e discussões para que a comunidade online atue de forma colaborativa. Para a concepção desse espaço, podemos ter o uso de aplicativos de construção online, como exemplo: google docs, Padlet entre outros. Esse espaço virtual tem por finalidade permitir que os participantes postem texto, vídeos, podcast, imagens e outros elementos. Além disso, esse espaço atua de forma virtual, e serve para propiciar uma ambiência colaborativa entre os participantes ao longo da

formação, onde os participantes podem postar ideias, fomentar discussões, criações, entre outras. O espaço possibilita a construção de novas ideias para a cocriação dos experimentos. Tudo isso, pode ser acessado por todos a qualquer momento, visando ampliar a interatividade dos mesmos que podem estar geograficamente distantes no processo formativo.

Fonte: Os autores da pesquisa.

E por fim temos a quarta dimensão, ela tem seu foco na importância da apropriação das tecnologias digitais e das redes sociais no contexto do processo de formação. Com isso, destacamos que as tecnologias digitais e as redes sociais podem ser utilizadas para promover o aprimoramento e a inovação dos processos educacionais, incluindo o uso de tecnologias de redes sociais e aplicativos de várias naturezas, desde realidades virtuais até o uso de inteligência artificial para promover a acessibilidade e a inclusão, aspectos emergentes no movimento REA.

Queremos destacar que embora as tecnologias representem um forte impacto no trabalho em sala de aula, o uso de REA sozinho não possibilita mudanças na educação. Em resumo, temos que alinhar as práticas educativas com as potencialidades das tecnologias digitais e das redes sociais para promover um processo criativo e inovador no fazer e no experimentar Ciências. Porém, não podemos esquecer do aspecto de conectividade, pois esse ponto é crucial para o desenvolvimento da educação no contexto digital. Sendo assim, a dimensão se desdobrou na elaboração de 3 princípios emergentes, são eles:

Quadro 34 – Dimensão Emergente - Tecnologias Digitais

DIMENSÃO EMERGENTE - TECNOLOGIAS DIGITAIS	
Princípios Emergentes	Aspectos destacados
Apropriação de recursos, ferramentas e tecnológicas digitais	Para criar um processo de apropriação de recursos, ferramentas e tecnologias digitais, o mesmo pode ser feito através da criação de estratégias didático-pedagógicas, ao modo de integrá-las ao processo de formação. Isso pode incluir o uso de plataformas de compartilhamento de vídeos e conteúdo, a criação de conteúdo de vídeo ou multimídia interativa para complementar as atividades. Pode ser explorado também através da adaptação dos recursos educacionais para o contexto individual do aluno, ou utilizando softwares ou até mesmo o uso de aplicativos de inteligência artificial para tornar o material inclusivo e acessível para estudantes com deficiências. Além disso, podem ser criadas práticas educativas com as potencialidades dos recursos, ferramentas e tecnologias digital aliadas aos REAs para promover um processo criativo e inovador no fazer e no experimentar Ciências, como exploração de simuladores virtuais, realidade aumentada, QR code, pode ser usado também, podcasts, apresentações, vídeos e multimídia interativa para elaboração das atividades.

	Além do uso de ferramentas de construção coletivas, como tik card, padlet e outros, para tornar mais dinâmico o processo de cocriação. E por fim, podemos explorar o uso de plataformas de compartilhamento de vídeos e conteúdo, as mesmas podem ser úteis para hospedar materiais didáticos e as atividades do curso e disciplina.
Aspectos de conectividade	Acreditamos que esse seja um dos pontos mais vulneráveis, pois a conexão de internet é uma base essencial para o desenvolvimento da educação no contexto digital. Temos que, portanto, ter um certo cuidado em relação à conectividade, pois os participantes podem estar em lugares diferentes e usando recursos tecnológicos diferentes para se conectarem virtualmente. Temos que ter cuidado também referente aos aspectos que envolvem uso de dados e pacotes de internet das instituições e dos participantes, em alguns casos podem ser criadas estratégias para a busca de apoio de organizações e entidades para suprir a demanda de recursos financeiros para a aquisição e disponibilidade dos mesmos.
Redes sociais	As redes sociais desempenham um papel significativo na coaprendizagem e na educação online, facilitando a colaboração, a interação, o compartilhamento de conhecimento, o engajamento dos alunos e a ampliação das redes de contatos. O uso das redes sociais pode contribuir muito no processo colaborativo entre os alunos/alunos/educadores, tornando a experiência de coaprendizagem mais dinâmica e instantânea. Elas podem ser usadas para compartilhar links para acesso aos REAs relevantes aos nichos de atuação das comunidades de prática, permitindo que educadores postem recursos educacionais relevantes a temática desenvolvida, e que outros educadores e alunos descubram e acessem.

Fonte: Os autores da pesquisa.

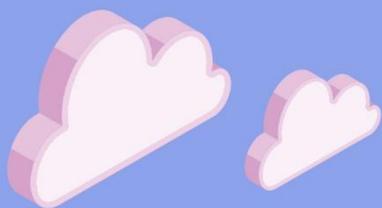
Com a observação das 4 dimensões emergentes, inferimos que as mesmas são importantes para a temática REA, em que as mesmas fornecem uma estrutura conceitual para a compreensão e implementação dos REAs no contexto formativo. Cada dimensão emergente traz consigo princípios emergentes que destacam os aspectos e elementos que devem ser observados durante a implementação do processo formativo.

Dessa forma, as dimensões emergentes fornecem uma estrutura conceitual com base em princípios que visam auxiliar na compreensão do movimento de apropriação e cocriação de REA no contexto formativo, e ainda, ajudando a aprimorar o processo formativo com a temática REA, de forma mais significativa e contextualizada. Os princípios emergentes podem ser aplicados na prática através da criação de estratégias para integrá-los ao processo de formação.

Além disso, destacamos que os princípios emergentes são importantes porque trazem consigo os elementos e aspectos que devem ser observados durante a implementação do processo formativo, promovem a reflexão crítica, indagações e compartilhamento de ideias,

sugerem a criação de um espaço para a cocriação dos REAs e propõem a criação de um processo de apropriação de recursos, ferramentas e tecnologias digitais.

Em suma, os princípios emergentes trazem consigo os elementos e aspectos que visam auxiliar na construção final do framework conceitual, sendo esse o próximo movimento nesta pesquisa.



6

PERCURSO

NOVOS HORIZONTES

FORMATIVOS COCRIATIVOS

A principal tarefa do homem na vida consiste em dar à luz a si mesmo,
em se tornar aquilo que potencialmente ele é.
(Erich Fromm)



PERCURSO 6 – NOVOS HORIZONTES FORMATIVOS COCRIATIVOS

A principal tarefa do homem na vida consiste em dar à luz a si mesmo, em se tornar aquilo que potencialmente ele é.
(Erich Fromm)

6. FRAMEWORK CONCEITUAL

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a você, por aceitar esse convite de percorrer conosco esses vários percursos, com o propósito de cocriarmos experiências e compreensões sobre esse mar de potencialidades que é o movimento formativo com a temática de apropriação e cocriação de REA. O nosso sentimento de chegar neste último percurso é de pura dedicação e inspiração, pois é a partir daqui que vamos buscar em nosso interior os elementos da criatividade, para assim, começarmos a concepção do framework conceitual desta pesquisa.

Apesar do crescente interesse do uso dos REAs pela comunidade educacional e da sua potencialidade para a educação, os REAs ainda precisam ser amplamente adotados no ensino superior (MARÍN et al., 2022). Essa situação é causada por 3 níveis de fatores, sendo eles o “nível macro”, que inclui a regulamentação em níveis nacionais, possibilidade de financiamentos e infraestrutura para REA; já em “nível meso”, temos o movimento de apropriação de políticas institucionais, e infra estruturas específicas e medidas de promoção de REA, por fim, a “nível micro”, temos os fatores relacionados a percepções do corpo docente, apropriação, conscientização do uso de REA nos processos de ensino e aprendizagem, que por conseguinte são afetados pelos fatores de “nível macro e meso”. Conforme explica Marín et al., (2022) esses fatores referentes aos três níveis são considerados interdependentes.

Com isso, para esta pesquisa, focamos em contribuir com maiores significativos para o nível micro, mas não deixando de contribuir para os demais níveis. Além disto, a proposta do framework tem um foco específico, mas também um abrangente: é específico por se concentrar nos fatores relacionados à prática de REA em nível micro, e mais abrangente por agregar os diversos elementos que contribuem para apropriação, cocriação e compartilhamento de REA pelo corpo docente durante suas práticas de ensino e aprendizagem.

A proposta de criarmos o framework conceitual tem como objetivo auxiliar o processo apropriação e a cocriação de REA na/para a formação de professores no ensino de Ciências. Com isso, destacam-se os principais elementos de uma ambiência educacional para promover o processo de coaprendizagem, tendo como foco a experimentação em Ciências na indagação Online.

Assim, para a proposta final do framework conceitual, serão utilizados os resultados do processo de análise do mar empírico, dois quais envolveu a formação com professores com a temática REA, sendo que, os dados foram sendo analisados nos passos futuros da pesquisa, no qual acreditamos que produziu dados importantes para a constituição dos principais elementos do framework conceitual.

6.1 CONSTRUÇÃO DO FRAMEWORK CONCEITUAL

Para iniciarmos a construção da proposta do framework partimos na busca de entendimentos; como ponto inicial podemos destacar que a utilização de frameworks tem como princípio auxiliar na organização e delimitação de diversas áreas do conhecimento. Os frameworks tem formulação baseada em 3 dimensões, sendo a teórica, prática e conceitual de fluxos de entendimento de processos (EISENHARDT, 1991). Para esta pesquisa adotamos o uso de um framework conceitual, por ser o instrumento pelo qual vai materializar o produto da tese.

Os frameworks tem por finalidade demonstrar uma estrutura de ações e funcionalidades, feitas para um determinado projeto e que podem ser implementadas em outros projetos. Usualmente os frameworks estão associados aos processos de descrição de procedimentos e métodos, ao modo de dar suporte ao desenvolvimento de modelos. Lima & Lezana (2005, p.178), explicam que “as características de um modelo fazem parte das características dos frameworks. É razoável concluir que um modelo é um tipo particular de framework; no entanto, nem todo framework representa um modelo”.

Para esta tese assumimos o conceito de framework conceitual como uma estrutura para representar um conjunto de ideias para facilitar a compreensão dos resultados da pesquisa, que corrobora com o que descreve Farrow et al., (2021) sendo que, “uma estrutura conceitual reúne um conjunto de ideias e articula os diferentes conceitos que serão utilizados em um estudo ou projeto de pesquisa” (FARROW et al., 2021, p.6). Além disso, conforme

explica Farrow et al. (2021) “uma estrutura conceitual pode ser usada para gerar uma hipótese a ser testada ou para facilitar a interpretação dos resultados (FARROW et al., 2021, p.6).

Segundo é descrito por Farrow et al., (2021) os frameworks conceituais servem também para “descrever a abordagem do pesquisador para responder a uma questão de pesquisa” (FARROW et al., 2021, p.9). Na prática, a maioria dos novos frameworks são criados combinando ou modificando para torná-los mais relevantes para o projeto de pesquisa atual. Isso pode ser uma parte importante do desenvolvimento de novas perspectivas teóricas e ângulos sobre pesquisar. (FARROW et al., 2021, p.28).

Neste sentido, surge a proposta da construção do framework conceitual destinada a organizar os diferentes componentes que emergem desta pesquisa, que envolvem os processos de coaprendizagem, bem como, a apropriação e a cocriação de REA no Ensino de Ciências com foco na Experimentação online.

Acredita-se que com a delimitação provocada pelo framework conceitual, o processo de experimentação e de apropriação e cocriação de REA no ensino de Ciências possa ser desenvolvida com mais facilidade, criando possibilidades e condições para diminuir a complexidade que em muitas das vezes é provocada pela união dos elementos que compõem o conceito REA, bem como, os processos e os componentes que estão envolvidos para promover uma experiência educacional facilitada pelo uso dos REAs.

Com isso, a proposta do framework conceitual, terá como fluxo de ação para elaboração de ecossistema educacional com atividades direcionadas pelos elementos da coaprendizagem e aproximados com os processos de apropriação e cocriação dos REAs. Envolvendo a participação colaborativa e coletiva, com o objetivo de promover o processo de imersão na experimentação online com base no diálogo e reflexão, promovidos pelo processo metodológico característico da pesquisa-formação.

6.1.1 As primeiras dimensões para a construção da proposta inicial do framework conceitual para o processo de apropriação e cocriação de REA no Ensino de Ciências

Lembrando que os primeiros princípios do framework conceitual foram concebidos e construídos durante o desenvolvimento dos percursos iniciais desta pesquisa, através do aporte teórico, sendo que os mesmos emergiram em potencialidade durante o desenvolvimento e a aplicação da disciplina de IOEC. Representaram os objetivos da primeira proposta do framework, abarcando assim as dimensões iniciais referente ao Dimensão de

apropriação de REA, ao Dimensão Domínio Didático-pedagógico e a Dimensão Domínio Curadoria Educacional de REA.

Figura 22 – Primeiras dimensões do framework conceitual



Fonte: Elaborado pelos autores

- Dimensão apropriação de REA

Para organizar a dimensão de apropriação de REA, tivemos como base os princípios da estrutura organizada pela Grégoire (2016) e disponibilizado pela Unesco, e que foi apresentado em seções anteriores nesta pesquisa, em que a estrutura aponta as 5 principais competências para adoção de REA para os professores, sendo elas: Conhecendo REA, Procurando por REA, Usando REA, Criando REA e Compartilhando REA, e que estão descritas no quadro abaixo,

Quadro 35 – Dimensão apropriação de REA

DIMENSÃO – APROPRIAÇÃO DE REA	
Princípios	Síntese dos aspectos destacados
Competência 1 – Conhecendo os REAs	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir as fontes de oferta dos REAs - Listar alguns fatores no surgimento dos REAs - Considerar um papel específico nos REAs
Competência 2 - Procurando por REA	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender e entender os REAs - Selecionar os REA mais apropriado o contexto da atividade
Competência 3 - Usando REA	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir os diferentes tipos de licenças Creative Commons - Respeitar os termos das licenças Creative Commons
Competência 4 - Criando REA	<ul style="list-style-type: none"> - Projetar um REA - Revisar um REA - Remixar um REA - Cocriar um REA
Competência 5 - Compartilhando REA	<ul style="list-style-type: none"> - Escolher uma licença para um REA - Atribuir uma licença em um REA - Publicar um REA - Promover um REA

Fonte: Os autores, adaptado de Grégoire (2016).

Gostaríamos de ressaltar que grande parte dos elementos que estão nessa lista de competências para o domínio REA, foram utilizadas na construção dos módulos da disciplina IOEC. Porém a disciplina teve o acréscimo e a adaptação de outros elementos que consideramos pertinentes para a pesquisa, como por exemplo, o acréscimo de material sobre o processo de curadoria educacional de REA.

- Dimensão didático-pedagógico

Nesta especificação para o domínio didático-pedagógico como primeiro ponto a ser abordado, foi baseada nas pesquisas realizadas por Okada; Barros (2012), os estudos das autoras demonstram 4 estilos de aprendizagem e deles emergem 4 estilos de coaprendizagem sendo eles: Estilo de uso participativo em rede, Estilo de uso busca e pesquisa em rede, Estilo de estruturação e planejamento em rede e Estilo de ação concreta e produção em rede. Sendo esse os 4 indicadores de coaprendizagem que estarão presentes na estrutura inicial do framework.

Além disso, essa dimensão aborda os dispositivos de pesquisa-formação que podem ser usados na construção das atividades, e por fim, temos o uso dos domínios cognitivos da taxonomia digital de Bloom, para criar um fluxo de coaprendizagem com intencionalidades pedagógicas.

Quadro 36 – Dimensão didático-pedagógico

DIMENSÃO - DIDÁTICO-PEDAGÓGICO	
Princípios	Síntese dos aspectos destacados
Indicadores para a coaprendizagem	Estilos de aprendizagem/Estilos de uso do espaço virtual para a coaprendizagem: - Ativo/Estilo de uso participativo em rede - Reflexivo/Estilo de uso busca e pesquisa em rede - Teórico/Estilo de estruturação e planejamento em rede - Pragmático/Estilo de ação concreta e produção em rede
Dispositivos de pesquisa-formação	Podemos ter o uso de: Videoconferência gravada, Chat, Uso de Vídeos, Fórum AVA da comunidade, Material em PDF, REA, Plano de ensino, Documento em Nuvem compartilhado, Formulário Online, Podcast, Uso de Vídeos, Padlet, Hiperlinks, Rede Social (WhatsApp).
Taxonomia digital de Bloom	A taxonomia tem a finalidade de organizar as intencionalidades pedagógicas e os objetivos de aprendizagem a ser alcançados dentro do processo formativo, tendo como base nos 6 domínios cognitivos, sendo eles: Recordar, Entender, Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar.

Fonte: Os autores da pesquisa.

Lembrando que os Indicadores dos estilos de coaprendizagem são os principais fatores para uma prática educacional aberta, e são potencializados quando é incorporado o uso de REA durante o processo de ensino. Como vimos dentro desta dimensão, temos ainda os dispositivos de pesquisa-formação que emergiram durante o desenvolvimento da disciplina de IOEC.

Para este estudo, elencamos que o uso de dispositivos pesquisa-formação, visa estimular os processos reflexivos, críticos e criativos, que são construídos a partir da problematização, essa ação vai para além da própria apropriação didática do conteúdo, que segundo Amaral; Santos; Santos (2022) os dispositivos atuam como um propulsor no processo de transformações das próprias práticas educacionais.

Esta dimensão tem um papel muito importante dentro da estrutura do framework, é através de seus passos que construiremos o pensar de modo coletivo, possibilitando assim, uma formação em rede de saberes. É a partir deste ponto, que começamos a criar uma rede de construtores de experimentos de Ciências com a temática REA.

Acreditamos que o princípio didático-pedagógico da atividade formativa está para além do próprio conteúdo, visto que os participantes vão aprender para além dos próprios recursos que estão construindo dentro da formação, pois é através do processo dialógico entre os pares no coletivo que os conceitos metodológicos, teorias e práticas se ampliam.

- Dimensão Curadoria Educacional de REA

Por meio da gestão de recursos educacionais abertos e podendo também conter o uso de outros conteúdos abertos, o professor/educador vai expandir oportunidades de desenvolvimento curricular alinhada com as necessidades dos estudantes e com o contexto do qual está atuando.

Para esta dimensão, utilizamos o termo Curadoria Educacional de REA, sendo que a mesma teve como base a pesquisa realizada pelos autores Silveira et al., (2022). Com base nesse estudo, assumimos que os professores podem desempenhar o papel de curador educacional de REA, ao modo de auxiliar a construção de atividades educacionais no ensino de Ciências. Sendo assim, vamos abordar nesta estrutura o processo de utilização da estrutura síntese de curadoria educacional de REA, apresentados no Quadro 37.

Quadro 37 – Dimensão Curadoria Educacional de REA

DIMENSÃO - CURADORIA EDUCACIONAL DE REA	
Princípios	Síntese dos aspectos destacados
Temática REA	Escolha do tema a ser apresentado pelo recurso educacional na atividade proposta.
Público-Alvo dos REAs	Atente-se a quem vai receber o recurso. Quanto mais relações o material presente no recurso faz com o público-alvo, maior será o engajamento, tornando o aprendizado significativo.
Pesquisa de REAs	Pesquisa dos recursos deve estar relacionada ao conteúdo a ser desenvolvido, utilizando como fonte a pesquisa em repositórios de REA nacionais e internacionais conhecidos.
Avaliação dos REAs	Seleção dos REAs encontrados através da análise, classificação e avaliação, observando seu potencial pedagógico e as diretrizes dos recursos abertos, com ênfase ao tipo de licença aberta.
Plano de Aula com REAs	Elaboração do plano de aula com base nos materiais escolhidos, observando o perfil da turma e orientado pela linha pedagógica que a instituição de ensino adotou.
Compartilhamento dos REAs	Escolha do ambiente onde será disponibilizado o plano de aula, confirmando se precisa de adaptações.

Fonte: Os autores da pesquisa.

A dimensão curadoria educacional de REA visa abordar a importância de construirmos uma estratégia para melhorar a qualidade do ensino em Ciências, em que a mesma consiste em selecionar, organizar e disponibilizar materiais didáticos, digitais e físicos, de forma a atender às necessidades específicas dos estudantes e professores. Neste processo o educador curador desempenha o papel de mediador de recursos educacionais já pesquisados cujas fontes já foram verificadas por pares.

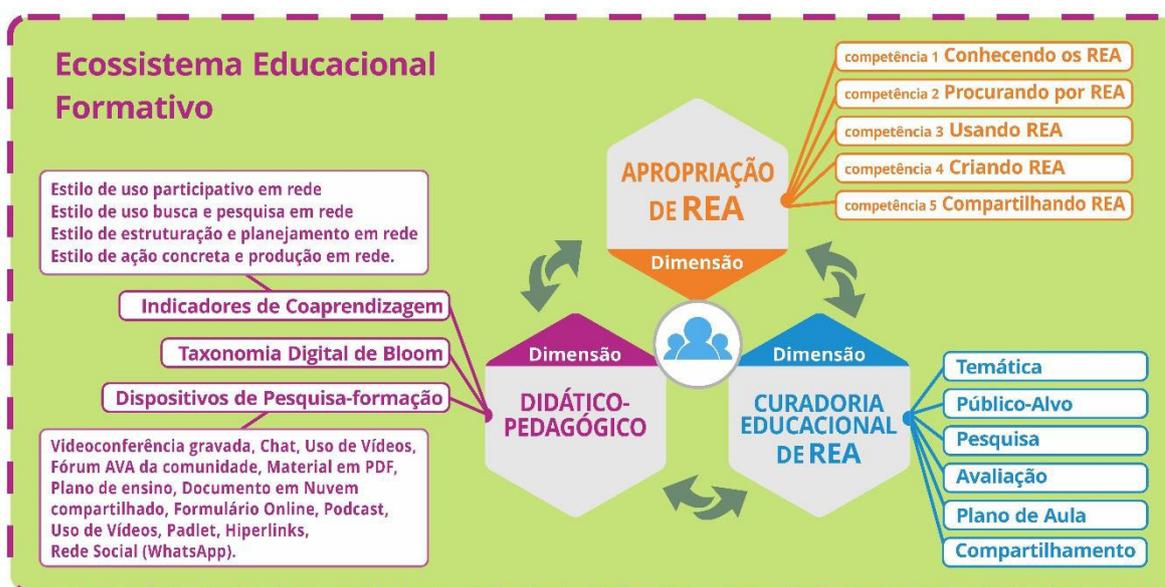
E por fim, apontamos que os benefícios da curadoria para o aprendizado, contribui para um ensino mais personalizado, pois a curadoria pode atender às necessidades individuais dos estudantes e abordar conteúdos mais abrangentes e complexos que são escolhidos pelos professores. Além disso, pode contribuir no aumento do engajamento, pois os recursos escolhidos se tornam mais relevantes e interessantes podendo estimular o interesse dos alunos.

Com essa ação podemos ter um ganho de eficiência no processo de ensino, pois a curadoria ajuda os professores a otimizar seu tempo e focar no planejamento das aulas. Com isso, a construção de conhecimento fica mais organizada estrategicamente, e os recursos

promovem uma compreensão mais profunda dos temas estudados. E ainda, com os recursos já selecionados, o professor tem uma lacuna maior de tempo, oportunizando assim, mais tempo para momentos de debates e reflexões.

Apresentamos a seguir a versão preliminar do framework, sendo que a mesma foi construída durante as primeiras etapas desta pesquisa, e sua utilização foi efetuada dentro da disciplina IOEC. Podemos destacar que quando foi concebida essa versão do framework, a mesma visava atender as demandas para a disciplina, por isso, em seu movimento de ações das dimensões giraram em torno desta comunidade de prática.

Figura 23 – Representação visual da versão preliminar do framework conceitual



Fonte: Elaborado pelos autores

A proposição da primeira versão framework conceitual, teve como intuito articular um conjunto de valores didáticos-pedagógicos, com o objetivo de promover a cocriação e o compartilhamento de REA, sobre uma perspectiva de uma visão coletiva promovendo uma experimentação online, em vias de um processo de coaprendizagem. O framework utiliza-se dos princípios de uma aprendizagem cooperativa, colaborativa e aberta, articulada pelos dispositivos de Pesquisa-Formação, visando assim, à coautoria de conhecimentos através do processo de apropriação dos REAs, possibilitado pela ampla compreensão, uso, cocriação e compartilhamento de REA da comunidade de prática.

Esses primeiros princípios dispostos nas dimensões, tiveram um papel muito importante, pois os mesmos promoveram reflexões e indagações, objetivando a ampliação de discussão, e estimularam o diálogo entre os participantes desta pesquisa na busca de

compreender as potencialidades da proposta do framework e também acerca do fenômeno investigado. Esse movimento inicial visou elencar as primeiras dimensões, na qual as mesmas foram aprimoradas ao momento que obtivemos os resultados da análise, com indexação das dimensões que emergiram das 7 categorias obtidas na análise.

6.1.2 Versão final do framework conceitual para o processo de apropriação e cocriação de REA no Ensino de Ciências

Estamos navegando agora para a parte final dessa jornada, chegamos no ponto em que temos a inclusão dos princípios emergentes que estavam nas 4 dimensões emergentes da análise. Com isso, mantemos as 3 dimensões iniciais com a soma das 4 dimensões emergentes, sendo que nesse fluxo houve a fusão entre a dimensão apropriação de REA oriunda da versão preliminar, com a nova dimensão emergente de apropriação REA, tornando uma única, porém com os princípios de ambas.

Sendo assim, a framework é composta por 5 dimensões, e as mesmas são referentes: a Dimensão de apropriação de REA, a Dimensão Domínio Didático-pedagógico, a Dimensão Domínio Curadoria Educacional de REA, a Dimensão Tecnologias Digitais e a Dimensão Espaço Coletivo para a cocriação.

Figura 24 – Novas dimensões do framework conceitual



Fonte: Elaborado pelos autores

- Dimensão Apropriação de REA

Para organizar a dimensão da apropriação de REA, usamos a base da estrutura anterior organizada pela Grégoire (2016) adicionando os princípios emergentes da análise, que estão descritas de modo sintético no quadro abaixo,

Quadro 38 – Versão final - Dimensão apropriação de REA

DIMENSÃO - APROPRIAÇÃO DE REA	
Princípios	Síntese dos aspectos destacados
Competência 1 - Conhecendo os REAs	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir as fontes de oferta dos REAs - Listar alguns fatores no surgimento dos REAs - Considerar um papel específico nos REAs
Competência 2 - Procurando por REAs	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender e entender os REAs - Selecionar os REA mais apropriado o contexto da atividade
Competência 3 – Usando os REAs	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir os diferentes tipos de licenças Creative Commons - Respeitar os termos das licenças Creative Commons
Competência 4 - Criando REAs	<ul style="list-style-type: none"> - Projetar um REA - Revisar um REA - Remixar um REA - Cocriar um REA
Competência 5 - Compartilhando REAs	<ul style="list-style-type: none"> - Escolher uma licença para um REA - Atribuir uma licença em um REA - Publicar um REA - Promover um REA
REA como ferramenta com potencial pedagógico de Artefato/Objeto aperfeiçoável	Promover na comunidade a compreensão que os REA são considerados um objeto/artefato aperfeiçoável, tornando-se uma ferramenta educacional de potencial pedagógico, principalmente, na medida que eles são os agentes mediadores das experiências pedagógicas dos participantes dentro da comunidade.
Conscientização sobre Educação/Ciência aberta	Trazer materiais e atividade para desenvolvermos a consciência sobre a educação aberta e a ciência aberta. A conscientização sobre a educação e a ciência aberta é fundamental para promover práticas educacionais mais inclusivas, colaborativas, inovadoras e acesso equitativo ao conhecimento. Ao disseminar informações e promover a compreensão dessas práticas, é possível fortalecer a pesquisa, contribuindo para o avanço da comunidade prática e da sociedade como um todo.
Aspectos de Acessibilidade e Inclusão	Criar estratégias educacionais dentro do processo formativo para que os recursos educacionais sejam acessíveis e inclusivos. A respeito da acessibilidade pode-se incentivar nos participantes a cocriação de recursos com versões dessa especificidade, ou ter funcionalidades que permitam que pessoas com deficiências visuais, auditivas e motoras, possam acessar a informação sem dificuldade. No entanto no aspecto acessibilidade, os REAs têm sua potencialidade no que se refere a permissão para reutilização, isso deixa em aberto para que outros usuários possam fazer o processo de adaptação para o contexto que necessitam, como para pessoas com deficiências, esse processo pode ser potencializado pelas tecnologias digitais e o uso de ferramentas de I.A. . Por isso, implementar processos de acessibilidade e inclusão, e proporcionar que todos os alunos tenham acesso ao mesmo, será essencial para evitar a ampliação das disparidades educacionais.

Fonte: Os autores, com base na pesquisa realizada.

- Dimensão Domínio Didático-pedagógico

Para organizar a dimensão Domínio Didático-pedagógico, usamos a base da estrutura do framework conceitual preliminar e adicionamos os princípios emergentes da análise, e que estão descritas de modo sintético no quadro abaixo,

Quadro 39 – Versão final - Dimensão didático-pedagógico

DIMENSÃO - DIDÁTICO-PEDAGÓGICO	
Princípios	Síntese dos aspectos destacados
Indicadores para a coaprendizagem	Estilos de aprendizagem/Estilos de uso do espaço virtual para a coaprendizagem: - Ativo/Estilo de uso participativo em rede - Reflexivo/Estilo de uso busca e pesquisa em rede - Teórico/Estilo de estruturação e planejamento em rede - Pragmático/Estilo de ação concreta e produção em rede
Dispositivos de pesquisa-formação	Podemos ter o uso de: Videoconferência gravada, Chat, Uso de Vídeos, Fórum AVA da comunidade, Material em PDF, REA, Plano de ensino, Documento em Nuvem compartilhado, Formulário Online, Podcast, Uso de Vídeos, Padlet, Hiperlinks, Rede Social (WhatsApp).
Taxonomia digital de Bloom	A taxonomia tem a finalidade de organizar as intencionalidades pedagógicas e os objetivos de aprendizagem a ser alcançados dentro do processo formativo, tendo como base nos 6 domínios cognitivos, sendo eles: Recordar, Entender, Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar.
Reflexão crítica, indagações e compartilhamento de ideias	Promover nos participantes o processo de reflexão crítica, indagações e compartilhamento de ideias. Criação de um ambiente de aprendizagem colaborativo e participativo em que os participantes possam ser incentivados e motivados a compartilhar suas experiências, ideias e opiniões, demonstrando que elas são muito importantes para o aprimoramento do contexto de toda a comunidade.
Processo de horizontalidade	Promover o processo de horizontalidade durante o processo formativo, para que cada indivíduo contribua de forma significativa para o contexto do coletivo. Isso acontece através da troca de experiência, sem que haja uma distinção de quem tem mais anos de experiências ou titulações, ou seja, sem hierarquia na detenção de experiência e dos saberes.
Uso do Diagrama RDA	O uso do diagrama RDA, visa auxiliar a caracterização e a visualização do contexto formativo, elencando o fluxo e as diferentes atividades educacionais envolvidas. Por meio de uma representação gráfica, de forma sintética e visual, mostra todas as relações do cenário educacional do curso para toda a equipe pedagógica do curso, facilitando assim a caracterização, o estudo e a comparação entre diferentes atividades educacionais e seus possíveis ajustes.
Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade	Criar um cenário pedagógico em que se destaca um currículo contextualizado, com ambientes e ambiências de aprendizagem que fomentem a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na construção do conhecimento. A falta de colaboração entre os diferentes campos, especialidades e áreas do conhecimento pode limitar a inovação e a eficácia do REA na educação.

Abordagem STEAM	Desenvolver no processo formativo o uso da abordagem STEAM, principalmente no planejamento curricular do curso formativo. Ao integrar/conectar o conhecimento das várias áreas do conhecimento, a abordagem STEAM contempla uma formação integral dos estudantes e professores, promovendo uma abordagem mais holística e integrada da educação no contexto atual, onde a construção do conhecimento está cada vez mais robusta e complexa. A integração da abordagem STEAM à experimentação em ciências, contribui para apropriação e a cocriação de REA, tendo como objetivo aproximar o contexto da sala de aula com o dia-a-dia dos estudantes, potencializando a educação com o aprender fazendo.
Registro da Experiência formativa dos participantes através da escrita narrativa	O registro da experiência e da vivência formativa dos participantes pode ser feito por meio da metodologia da Escrita Narrativa, sendo que, a mesma é um caminho muito potente para coletar as informações pertinentes as memórias das experiências durante a formação. Essa técnica permite aos participantes narrarem suas experiências de forma livre e espontânea, sem a necessidade de seguir um roteiro pré-determinado.
Atividades de experiência de sala de aula	Disponibilizar um módulo do curso para proporcionar que os participantes possam compartilhar suas experiências de aplicar os recursos cocriados pós-aula formativa em suas instituições. E para um novo momento de encontro, compartilhar com a comunidade de como foi a experiência em seu contexto educacional e os resultados obtidos.
Experimentação em Ciências	O processo de experimentação em Ciências, será planejado para ser desenvolvido em um contexto da Indagação Dialógica Online, em que os estudantes, professores e pesquisadores iram colocar em prática o processo de construir e realizar experimentos, através da construção de atividades práticas. Nesse movimento os participantes irão explorar conceitos científicos, testar hipóteses e promover a compreensão dos fenômenos naturais. Será através dessa abordagem prática, dialógica e colaborativa que o processo de apropriação e cocriação de REAs acontece.

Fonte: Os autores, com base na pesquisa realizada.

- Dimensão Curadoria Educacional de REA

Para esta dimensão, foi mantido a mesma estrutura da versão preliminar do framework, utilizando como base a pesquisa realizada pelos autores Silveira et al. (2022), e que estão descritas de modo sintético no quadro abaixo,

Quadro 40 – Versão final - Dimensão Curadoria Educacional de REA

DIMENSÃO - CURADORIA EDUCACIONAL DE REA	
Princípios	Síntese dos aspectos destacados
Temática REA	Escolha do tema a ser apresentado pelo recurso educacional na atividade proposta.
Público-Alvo dos REAs	Atente-se a quem vai receber o recurso. Quanto mais relações o material presente no recurso faz com o público-alvo, maior será o engajamento, tornando o aprendizado significativo.

Pesquisa de REAs	Pesquisa dos recursos deve estar relacionada ao conteúdo a ser desenvolvido, utilizando como fonte a pesquisa em repositórios de REA nacionais e internacionais conhecidos.
Avaliação dos REAs	Seleção dos REAs encontrados através da análise, classificação e avaliação, observando seu potencial pedagógico e as diretrizes dos recursos abertos, com ênfase ao tipo de licença aberta.
Plano de Aula com REAs	Elaboração do plano de aula com base nos materiais escolhidos, observando o perfil da turma e orientado pela linha pedagógica que a instituição de ensino adotou.
Compartilhamento dos REAs	Escolha do ambiente onde será disponibilizado o plano de aula, confirmando se precisa de adaptações.

Fonte: Os autores da pesquisa.

- Dimensão Tecnologias Digitais

A dimensão Tecnologias Digitais é composta de 3 princípios que tiveram o propósito de desenvolver estratégias para o processo de apropriação das tecnologias digitais para auxiliar o processo formativo com a temática REA, que estão descritas de modo sintético no quadro abaixo,

Quadro 41 – Versão final - Dimensão Tecnologias Digitais

DIMENSÃO - TECNOLOGIAS DIGITAIS	
Princípios	Síntese dos aspectos destacados
Apropriação de recursos, ferramentas e tecnologias digitais	Planejar atividades que promova a apropriação de recursos, ferramentas e tecnologias digitais, através da criação de estratégias pedagógicas contextualizadas com as TDICs, ao modo de integrá-las ao processo de formação durante o desenvolvimento das atividades de prática, contribuindo também no processo de cocriação de REAs para contextos da Educação Online.
Aspectos de conectividade	Observar o aspecto de conectividade, pois ao planejar um curso ou atividade, temos que tomar cuidado ao que se refere aos aspectos que envolvam o uso de dados e pacotes de internet, tanto dos participantes ou como das instituições envolvidas. Além disso, parte dos participantes podem estar usando recursos tecnológicos diferentes para se conectarem virtualmente e podem estar em lugares com baixa conexão, esses fatores contribuem significativamente no fluxo de ações durante o processo formativo.
Redes sociais	As redes sociais desempenham um papel significativo na coaprendizagem e na educação online, facilitando a colaboração, a interação, o compartilhamento de conhecimento, o engajamento dos alunos e a ampliação das redes de contatos. O uso das redes sociais pode contribuir muito no processo

colaborativo entre os alunos/alunos/educadores, tornando a experiência de coaprendizagem mais dinâmica e instantânea.

Fonte: Os autores, com base na pesquisa realizada.

- Dimensão Espaço Coletivo para Cocriação

A Dimensão Espaço Coletivo para Cocriação é composta de 4 princípios que tiveram o propósito de possibilitar uma ambiência para o processo de cocriação de REA, acreditamos que a presença de cada um desses elementos é de suma importância para a efetivação dessa ambiência, e que estão descritas de modo sintético no quadro abaixo,

Quadro 42 – Versão final - Dimensão - Espaço Coletivo para Cocriação

DIMENSÃO - ESPAÇO COLETIVO PARA COCRIAÇÃO	
Princípios	Síntese dos aspectos destacados
Comunidade de Indagação Online	Constituir uma ambiência educacional para promover uma vivência de “comunidade Indagação online” para que os participantes se sintam pertencentes a algo maior. E também para fomentar o processo dialógico de construção do conhecimento, em que o processo de debates e reflexões possam ser o elemento central do processo colaborativo, contribuindo assim, tanto para a formação como para apropriação e cocriação de REA.
Espaço coletivo Online	Construir um local virtual onde possam ocorrer encontros síncronos e assíncronos para criar, compartilhar, refletir e discutir sobre métodos, ideias e práticas relacionadas à apropriação e a cocriação de REA relacionados a atividades experimentais. Podendo utilizar deste Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) a plataformas colaborativas.
Momentos de debates, discussões, reflexões e cocriações	Planejar a criação de momentos para propiciar a troca de experiência entre os participantes, trazendo material e conteúdo para fomentar debates, discussões e reflexões para que os participantes possam refletir sobre sua prática pedagógica e ao mesmo tempo contribuam para o processo de aprimoramento das atividades apresentadas pela comunidade, e para que possam contribuir no processo de criação dos REAs da comunidade.
Mural Online de ideias Coletivas	O “Mural Online de ideias Coletivas” está relacionado a uma proposta didática para uso em comum de toda a comunidade de prática (estudantes e professores), e servirá como um espaço virtual para postar ideias para que a comunidade possa atuar de forma colaborativa e online, permitindo que os participantes postem texto, vídeos, podcast, imagens e outros elementos. Este espaço virtual terá por finalidade propiciar uma ambiência colaborativa, onde os participantes possam criar conteúdo e atividades, através da troca de ideias, e ao

mesmo tempo fomentar discussões e anotações, potencializando a cocriação dos REAs (experimentos).

Fonte: Os autores, com base na pesquisa realizada.

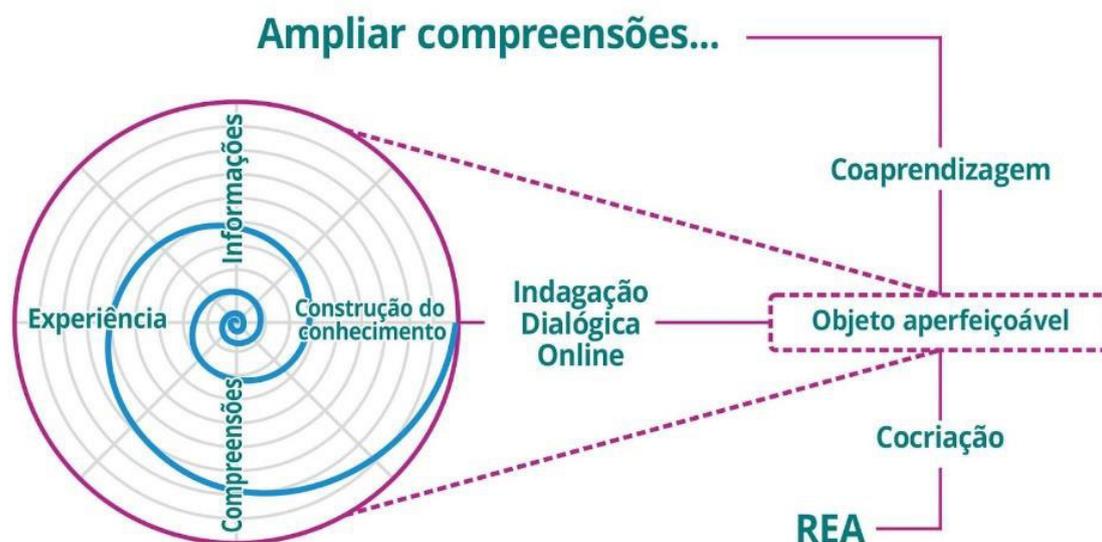
E por fim, destacamos que essas 5 dimensões e seus respectivos princípios trazem consigo os principais aspectos e elementos que devem ser observados durante a implementação do processo formativo. E que cada dimensão contribuiu de forma significativa na estrutura do framework conceitual.

Então, neste momento do percurso, chegamos no ponto onde vamos apresentar a representação visual do framework conceitual. Destacamos assim, que a versão final do framework conceitual, tem como movimento final reunir as dimensões e os princípios que emergiram ao longo da pesquisa, desde os princípios a priori resultantes do estudo do contexto teórico e metodológico da pesquisa até a inclusão das dimensões e dos princípios que emergiram do processo de análise do mar empírico.

Além disso, no decorrer do percurso de análise no mar empírico notamos que a experiência formativa, tem suas bases teóricas no processo de pesquisa-formação e pesquisa-ação, Wells (2009); Heckler (2014) e Santos (2014), sendo assim, destacamos também que o framework conceitual está inserido nesse movimento de ampliar conhecimentos e saberes, compreensões e vivências educacionais, principalmente por estar nessas bases teóricas. Com isso, tivemos que buscar inspiração nessas obras para subsidiar a parte criativa da estrutura central do framework.

Com isso, nos apropriarmos dos elementos visuais e teóricos da estrutura “improvable object” de Wells (2009), para criar a proposta da representação visual da estrutura do framework conceitual. Neste movimento de apropriação notamos que a estrutura que estamos desenvolvendo se relaciona harmoniosamente com os estudos de Welles (2009). Com base na estrutura apresentada Wells (2009), a mesma se destaca pela sua estrutura de promover um fluxo em espiral ao modo de representar o movimento de “Ampliar compreensões”, conforme figura a seguir,

Figura 25 – Referência visual para a construção dos eixos centrais da estrutura do framework conceitual



Fonte: Os autores, adaptado de “improvable object” (Wells, 2009, p.289)

Outro ponto que queremos explorar com a figura 25, é que a estrutura da disciplina IOEC, se constituiu como uma comunidade indagação dialógica online, porque, de fato a proposta didática da disciplina aposta na compreensão do online, quanto aos seus aspectos teórico, que se fundamenta nos processos de interação e da interatividade. E na própria forma de organização da disciplina, promove seus movimentos formativos com ações horizontais, tendo como base os autores Heckler (2014), Silva (2010) e Wells (2009).

Além disso, a figura 25 nos fornece subsídios visuais sobre o movimento de ampliar compreensões, destacando que o mesmo acontece ao modo de produzir um fluxo cíclico que vai se expandindo a cada nova interação com seus elementos constituintes. É nesse sentido que utilizamos a representação visual da espiral, para sinalizar que tanto os REAs como as experiências estão em constante renovação ou atualização, deixando de ser algo que é finito e acabado, ou dado por feito.

Com essa compreensão, subentende-se que a comunidade IOEC é constituída na perspectiva de um processo de indagação dialógica online, reforçando de forma argumentativa a escolha de trazermos o termo do Online para o contexto desta pesquisa.

A imagem do diagrama de Wells, da qual nos apropriamos, nos auxiliou também para criar compreensões acerca do fluxo e dos elementos que comporão o processo de coaprendizagem e a apropriação e cocriação dos REAs. O diagrama de Wells, contribuiu, assim, para compreensão e criação da estrutura visual dos elementos do framework

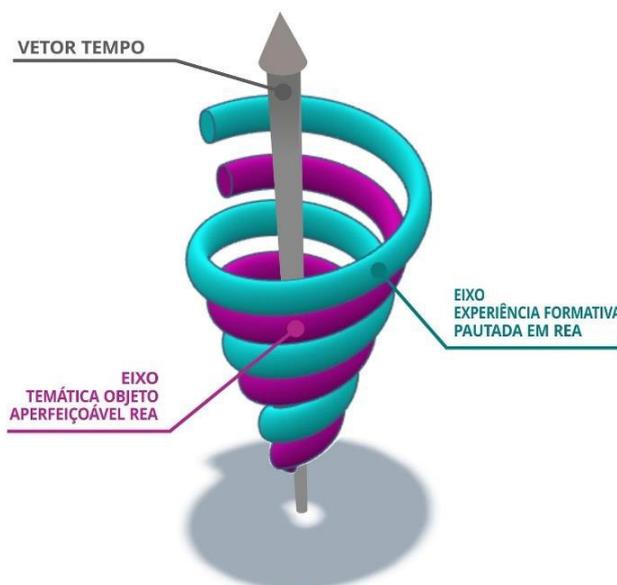
conceitual, reforçando também a utilização do conceito dos princípios emergentes oriundos da pesquisa, e que agora permeiam as 5 dimensões e seus respectivos princípios.

Como modo de lembrarmos a versão preliminar do framework, destacamos que a mesma reunia as dimensões em torno de um eixo principal, que tinha como base a comunidade prática. No entanto, durante o processo de análise, percebemos que essa estrutura que tinha somente um eixo central, não dava conta de sustentar o movimento educacional provocado na/pela disciplina IOEC, que utilizou o conceito dos REAs em plano de ensino.

E com isso, destacamos que o ponto central do framework conceitual teria que ser ajustado e ampliado. Levando em consideração os dados obtidos no processo de análise, o fluxo de ambiência permeado agora pelas dimensões e seus respectivos princípios, e com a aproximação da espiral “ampliar compreensões”, vimos que esse movimento girava em uma amplitude ainda maior, tendo como base agora dois eixos centrais, que da qual destacamos, sendo eles: O eixo experiências formativas pautado em REA, que está inserido dentro do processo de coaprendizagem, e eixo temática objeto aperfeiçoável REA, que está inserido dentro do processo de apropriação e cocriação.

Esse movimento de concepção dos dois eixos se deu na medida que os resultados da análise emergiram, com isso, observamos que ao mesmo tempo em que os participantes estavam progredindo em suas experiências formativas, os objetos aperfeiçoáveis (REAs) também progrediram simultaneamente, criando um fluxo duplo de movimento de evolução e aprimoramento. Com isso, ao trazermos o modelo do Wells (2009) para esta parte da pesquisa, vimos que o mesmo nos auxiliou na construção argumentativa do surgimento desses dois eixos centrais do framework conceitual, e que pode ser verificado na figura 26.

Figura 26 – Representação visual dos eixos centrais da estrutura do framework conceitual



Fonte: Os autores

Com isso, os dois eixos formam a parte central da estrutura, em que as dimensões e os seus respectivos princípios orbitam ao seu redor, criando conexões entre si, à medida que o processo vai sendo planejado/desenvolvido promovendo uma ambiência formativa pautada em REA. Com isso, fluxo formativo do framework conceitual ganha uma nova perspectiva, de sentido e movimento, onde os REAs tornam-se artefatos/objetos aperfeiçoáveis contribuindo significativamente para a evolução da comunidade prática, e uma ferramenta pedagógica muito potente para a cocriação do conhecimento.

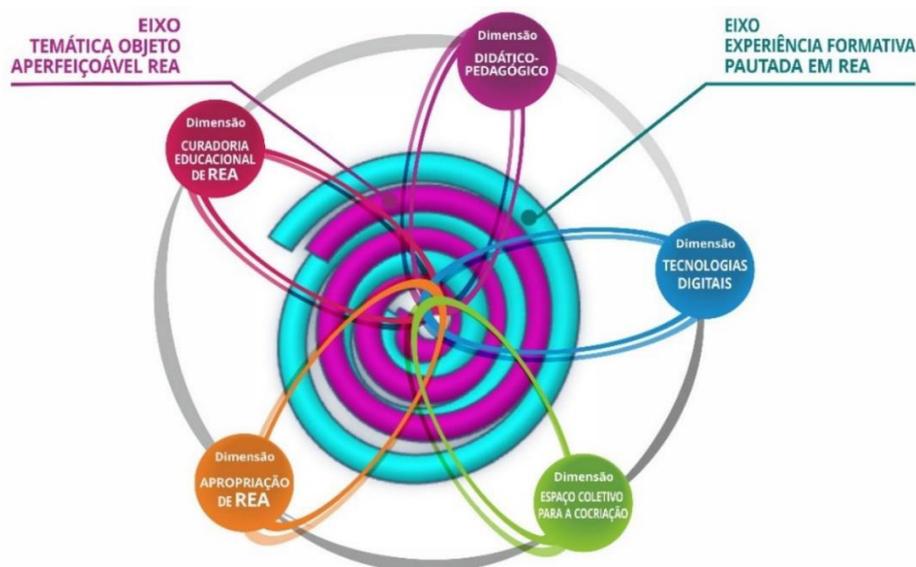
Com a figura 26 percebemos que surge no meio das duas espirais um vetor central imaginário, que faz com que os dois eixos em espirais se entrelaçem, formando um vetor central ascendente. Além disso, o vetor, faz com que as duas espirais helicoidais se tornem tridimensionais, pois o movimento do vetor central puxa as espirais para cima. Esse vetor central está relacionado ao tempo formativo, e foi observado na progressão das experiências formativas dos participantes e simultaneamente na progressão do artefato aperfeiçoável REA.

Assim, cada elo das espirais representa um novo patamar de evolução, isso acontece para ambas espirais, assim em cada movimento de cocriação de REA, vemos um vetor de tempo, que se reflete em um tempo de experiências vividas, e num tempo de aperfeiçoamento dos recursos educacionais. E nesse fluxo, surgem o tempo para refletir sobre a prática docente e outros saberes e conhecimentos. É nesse vetor tridimensional do tempo que ocorre a maturação de todo o processo promovido pelo framework conceitual.

Portanto, cada vez que há um movimento nas espirais, isso indica que vai ocorrer uma expansão de compreensão e de saberes. Com isso, a cada nova experiência com o fluxo do framework conceitual, faz com que as espirais se elevem em um novo patamar superior. À medida que as espirais se elevam e se expandem, elas revelam a progressão e a expansão de todo o processo, revelando também, que os artefatos aperfeiçoaram, e que os indivíduos não são mais os mesmos, pois aperfeiçoaram-se junto com o movimento de coaprendizagem e de cocriação dos REAs.

Destacamos que esse fluxo se diferencia a cada movimento, pois que os artefatos aperfeiçoáveis REAs, serão diferentes a cada interação, por que cada vez vai expandindo os conceitos, compreensões, metodologias e práticas. Nesse sentido, destacamos, que o vetor tempo é essencial, por isso, temos que ter um cuidado especial em calcular o tempo de duração de todo o processo, pois sem o tempo, não se faz o processo de maturação das experiências e dos artefatos aperfeiçoáveis.

Figura 27– Vista superior da representação visual da versão final do framework conceitual



Fonte: Os autores

Além disso, a figura 27, visa representar a vista superior do movimento das espirais (eixos) que compõem o framework conceitual, e além disso, a mesma destaca o movimento de atuação das dimensões em relação aos dois eixos principais do framework, ressaltando que as dimensões atuam de modo interdependentes e complementares entre si, não havendo uma hierarquia no modo de ação.

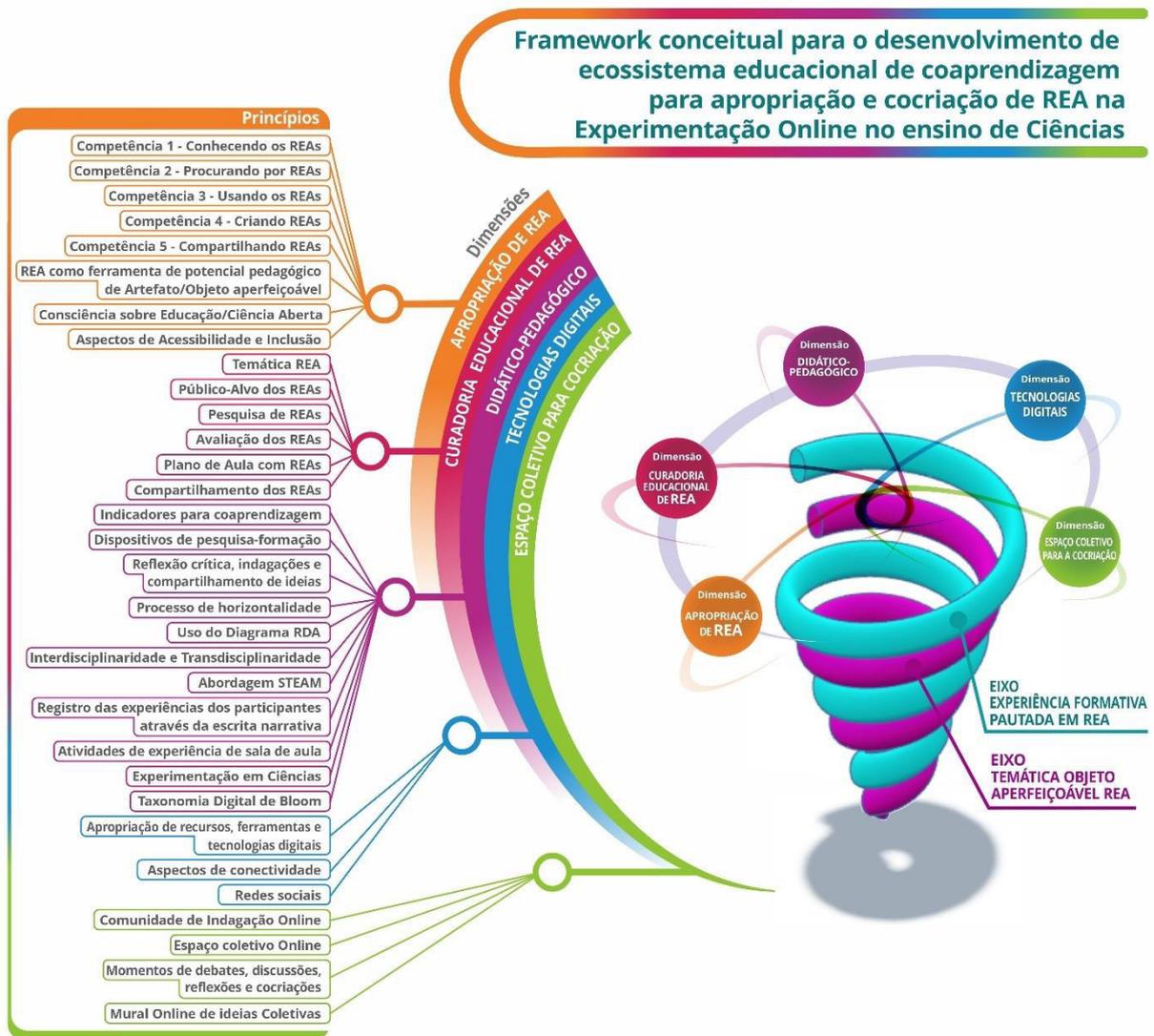
Destacamos, que esses dois eixos centrais, assim como na espiral “ampliando compreensões” estão em constante expansão, demonstrando que tanto o eixo referente às

experiências formativas pautado em REA e a temática objeto aperfeiçoável REA, estão em constante desenvolvimento e evolução, dentro do processo formativo da disciplina IOEC.

E por fim, esse movimento de expansão deixa em aberto para que novas propostas para a atualização do framework conceitual sejam feitas, principalmente sabendo que a um mar de pesquisas que envolve os REA estão sendo desenvolvidas em paralelo a essa tanto a nível nacional como internacional, e que no futuro podem vir a ser incorporadas na estrutura do framework conceitual que construímos nesta pesquisa.

E para compor a parte final desta pesquisa, apresentamos na figura 28 a representação visual da versão final do framework, com suas respectivas dimensões e princípios.

Figura 28 – Representação visual da versão final do framework conceitual



Fonte: Elaborado pelos autores

Com a representação visual da estrutura do framework conceitual, podemos inferir que o movimento que a espiral produz é de trazer para o centro temporal (eixo tempo) as dimensões que estão orbitando ao seu redor, e nesse fluxo vão ocorrendo as experiências do processo formativo, juntamente, com a temática objeto aperfeiçoável REA. Com isso o framework conceitual destaca sua potencialidade, por contribuir na organização de estratégias através dos seus princípios, atuando em vários níveis de implementação do processo de apropriação e cocriação de REAs no processo formativo, em um movimento de coaprendizagem.

E por fim, outro aspecto importante que podemos observar na figura 28, é que nesse movimento da espiral helicoidal, que a experiência vivida de todo o processo vai ocorrendo, tanto da experiência formativa dos participantes, quanto da evolução dos artefatos aperfeiçoáveis “REAs”, vão perpassando e atravessando as 5 dimensões. É nesse movimento em espiral que todo o processo acontece com/através das 5 dimensões, vão se constituindo ao longo do tempo um movimento ascendente das experiências vividas, fazendo assim, ao mesmo tempo, o processo de ampliar compreensões e transformando a qualidade dos recursos produzidos.

7

CONCLUSÕES CIRCUNSTANCIAS E PESQUISAS FUTURAS

Sem cooperação, não poderia existir o amor;
e o amor é a força de Deus, que equilibra o universo inteiro.
Emmanuel, psicografia de Francisco Candido Xavier



7 CONCLUSÕES CIRCUNSTANCIAS

Sem cooperação, não poderia existir o amor;
e o amor é a força de Deus, que equilibra o universo inteiro.
Emmanuel, psicografia de Francisco Candido Xavier

Diante destes percursos que navegamos juntos, nesse pedacinho de mar aberto, em que o próprio mapa de navegação com os REAs foram se constituindo em colaboração de vivências que experienciamos, constitui esta pesquisa de doutoramento. Nessa navegação, contamos com a contribuição de vários colaboradores, colegas de pesquisa e especialmente, com a colaboração e dedicação dos 17 participantes, significados como coautores desta pesquisa, que foram se constituindo como membros pertencentes a comunidade da disciplina IOEC.

Portanto, percebemos que o ambiente da disciplina IOEC foi se constituindo como um ecossistema educacional complexo e dinâmico, em que muitas vezes não seguia uma linearidade em seu fluxo, permitindo que as partes estabelecem interações entre si, de diferentes formas e entre os diferentes níveis de relações, que se auto-organizaram gerando novos comportamentos coletivos.

E foi possível evidenciar nesse fluxo do ambiente da disciplina, a comunicação e as realções de trocas, a utilização de fórum e redes sociais para agilizar as interações, e principalmente a utilização do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) para gerir os processos educativos, e que pode ser melhor compreendido no Percurso 4, no item 4.3.3 que foi apresentado nesta pesquisa, do qual foi referenciado pelo Diagrama RDA de Tori (2022).

Para entender como funcionou esse ecossistema educacional de apropriação e cocriação de REA na disciplina IOEC, que foi complexo e multifacetado, tivemos que recorrer à teoria da complexidade de Morin, no qual, nos ajudou não somente na conexão dos elementos teóricos e práticos, mas que pode contribuir significativamente na elaboração do framework de análise, nos auxiliando no processo de análise e na concepção dos princípios do framework conceitual.

Neste sentido, pôde-se evidenciar um fluxo de reflexão e argumentação propiciado através do framework de análise, que se utilizou do processo abordagem de análise da fenomenologia-hermenêutica, sob as lentes do pensamento complexo de Edgar Morin, instrumento esse que desenvolvemos para analisar os relatos, oriundos das atividades desenvolvidas no decorrer da disciplina IOEC.

O framework de análise foi uma estrutura constituída de tripé metodológico, que se utilizou da escrita narrativa, da pesquisa-formação e fenomenologia-hermenêutica. Sendo que para a construção dos relatos, usamos a escrita narrativa, um processo para coletar os dados dos participantes, pois a ação de narrar suas experiências pedagógicas tem o papel de se reconhecerem como agentes do processo, e com isso, aciona a pesquisa-formação, que promove o processo de reflexão-ação-reflexão, e por fim, utilizamos a fenomenologia-hermenêutica, por considerar que essa abordagem envolve uma interpretação mais abrangente e leva em consideração as experiências subjetivas e perspectivas dos participantes.

Diante disto, não temos a intenção assim de inserir aqui conclusões a uma visão fechada sobre formação docente, queremos, entretanto, corresponder às expectativas almejadas de responder à questão de pesquisa e seus respectivos objetivos. Relatamos assim, que as informações produzidas, cocriados com a Comunidade com professores, no viés da análise fenomenológica-hermenêutica ancorada em Bicudo (2011, 2020), na perspectiva da pesquisa-formação cumpriram com seu propósito, que foi de construir os argumentos necessários para a proposição do framework conceitual.

Sendo assim, esses argumentos foram emergindo no horizonte, um a um, que se materializaram em 7 categorias, que chamamos de 7 grandes ondas da experiência formativa no mar impírico da pesquisa. Podemos dizer, que num primeiro momento emergiu as compreensões acerca do processo de apropriação dos REAs (categoria 1) pela comunidade, em com isso foi se incorporando os elementos didático-pedagógicos provenientes do processo de formação docente por meio da apropriação e cocriação de Recursos Educacionais Abertos (REA) (categoria 2), pois acreditamos que esses elementos didático-pedagógicos contribuíram para o processo de coaprendizagem em Rede no processo de cocriação de um REA (categoria 3). E os aspectos relacionados ao papel das redes sociais e à apropriação de ferramentas e tecnologias digitais (categoria 4) foram de suma importância, especialmente porque o processo formativo está fundamentado nos princípios da educação online.

Em seguida, destaca-se a importância do processo de experimentação em Ciências, baseado na Indagação Dialógica Online, o que viabiliza e potencializa a apropriação e cocriação de Recursos Educacionais Abertos (REA) (categoria 5). A partir desse cenário, emergiu o elemento central desta tese, focalizando uma nova perspectiva na qual compreendemos que a comunidade considera os REAs como artefatos/objetos aperfeiçoáveis

(categoria 6). Esses artefatos/objetos foram melhorados de forma colaborativa e ao mesmo tempo foram mediadores no processo de reflexão individual e coletiva aos membros engajados no processo formativo coletivo.

Por fim, desse movimento de experiências formativas centradas em REA, surgem as contribuições da experiência formativa com REA para a formação docente (categoria 7). Destacamos que das categorias surgiram as dimensões emergentes e seus princípios emergentes, que logo em seguida se conectaram também com as dimensões a priori, oriundas do aporte teórico da pesquisa, construindo a estrutura final do framework conceitual.

Portanto, constituída de forma coletiva com os membros da Comunidade IOEC e com a pesquisa realizada, temos nossa pesca, o fruto desta navegação, em que os registros dos participantes constituíram as redes com os quais recolhemos, saberes e experiências, juntamente com o aporte teórico, para a partir deles construirmos argumentos para as 05 dimensões e seus respectivos princípios: sendo a (i) Dimensão Apropriação de REA (Competência 1 Conhecendo os REAs; Competência 2 Procurando por REAs; Competência 3 Usando REA; Competência 4 Criando REA; Competência 5 Compartilhando REA; REA como ferramenta com potencial pedagógico de Artefato/Objeto aperfeiçoável; Consciência sobre Educação/Ciência aberta; Aspectos de acessibilidade e inclusão).

Já na (ii) Dimensão Domínio Didático-pedagógico (Indicadores para a coaprendizagem; Dispositivos de pesquisa-formação; Taxonomia digital de Bloom; Reflexão crítica, indagações e compartilhamento de ideias; O processo de horizontalidade; Uso do Diagrama RDA; Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade; Abordagem STEAM; Registro da experiência formativa dos participantes através da escrita narrativa; Atividades de experiência de sala de aula; Experimentação em Ciências).

Em seguida na (iii) Dimensão Curadoria Educacional de REA (Temática REA; Público-Alvo dos REAs; Pesquisa de REAs; Avaliação dos REAs; Plano de Aula com REAs; Compartilhamento de REAs), e na (iv) Dimensão Tecnologias Digitais (Apropriação de recursos, ferramentas e tecnologias digitais; Aspectos de conectividade; Redes sociais) e por fim, temos a (v) Dimensão Espaço Coletivo para Cocriação (Comunidade de Indagação Online; Espaço coletivo Online; Momentos de debates, discussões, reflexões e cocriações; Mural Online de ideias Coletivas).

Com as dimensões que emergiram da pesquisa, e seus respectivos princípios, constitui-se o framework conceitual, que visa auxiliar a navegação em experiências

formativas, contribuindo para o planejamento e criação de um ecossistema educacional de coaprendizagem com ênfase no movimento de apropriação e cocriação de REA, que estão inseridos na Experimentação Online no ensino de Ciências, em que se constitui a tese de doutorado.

E além disso, a estrutura conceitual, visa ao mesmo tempo possibilitar que os materiais e registros da formação possam ser transformadas em novas pesquisas, pois a mesma opera sobre as bases da pesquisa-formação e da escrita narrativa, onde ao registrarem suas vivências os participantes refletem sobre sua formação, produzindo assim, um material que pode ser muito potente para análise dos idealizadores e da própria comunidade formativa.

Com isso, podemos navegar rumo a um mar aberto e com inúmeras possibilidades de cocriação, pois o mesmo opera sobre um processo educacional que visa a coaprendizagem. Além disso, esse ecossistema propicia a troca de experiências em um movimento formativo que prioriza a horizontalidade na troca de conhecimentos e saberes, onde todos são tripulantes essenciais para uma navegação formativa coletiva e colaborativa.

Observamos que durante a análise dos registros materializados durante a vivência formativa na referida disciplina com a apropriação e a cocriação de REA, os professores puderam demonstrar suas práticas educativas, e articular e conectar saberes distintos entre as várias áreas do conhecimento, e construindo assim aspectos de invenção, investigação, criatividade e inovação pedagógica, na experimentação em Ciências.

Com essas ações, a comunidade de professores promoveu um movimento para além da multidisciplinaridade e interdisciplinaridade, em que muitas das vezes nesse coletivo, as áreas do conhecimento se fundiam, não havendo mais um horizonte entre as disciplinas, promovendo assim um processo de transdisciplinaridade. Temos como exemplo, quando os professores ao cocriarem um recurso educacional “caça ao tesouro” que envolvia uma atividade lúdica, de uma brincadeira que tinha como intencionalidade pedagógica sobre o ensino dos pontos cardeais, e ao mesmo de alguns dos conceitos físicos como o campo magnético que provem do ímã que é utilizado na bússola. Com isso, contemplavam simultaneamente várias áreas do conhecimento.

Além dos benefícios destacados, observou-se uma mudança significativa na prática colaborativa no ensino, destacando a valorização das trocas de experiências entre os participantes. Esse fenômeno foi especialmente notável diante do engajamento dos alunos na cocriação dos REAs. Com tudo isso, torna-se evidente que o movimento de apropriação e

cocriação de REA durante o processo formativo não foi apenas útil para a disciplina, mas fundamental para os membros da comunidade. Isso se deve principalmente à oportunidade que tiveram de aplicar em prática os processos de discussão, indagação e reflexão sobre seus conhecimentos e metodologias, tudo dentro de um contexto de colaboração e cooperação.

Assim vemos com clareza que a apropriação e a cocriação de REA tiveram um papel importante no processo formativo, e que o processo de coaprendizagem em uma ambiência de Educação Online, foram potencializados na/pela Indagação Online, da qual se constituiu com/através de uma comunidade com professores que debatiam e praticavam a experimentação em Ciências de forma investigativa e criativa.

E foi, a partir do compartilhamento da experiência de cada membro e do grupo como um todo, em que ao demonstrarem o interesse pelas/nas atividades experimentais produzidas pelos colegas, experimentos (REA) esses, que emergiram e que se tornam artefatos/objetos aperfeiçoáveis, tornando-se agora os agentes centrais do processo formativo. No movimento de se relacionarem com os REAs; os professores iam promovendo as trocas de ideias e vivências, transformando assim suas práticas educativas. E a o mesmo tempo, oportuniza através dos registros constituídos em AVA e interfaces da web a coconstrução do conhecimento.

Podemos com isso, destacar que dessa dinâmica emerge o discurso progressivo das Ciências e do Ensino de Ciências. Assim como emergiu os REAs cocriados, que serviam como artefatos mediadores na transformação dos participantes, das experiências, das informações e compreensões, em torno do ensino de Ciências, constituindo, assim, inúmeras possibilidades na construção do conhecimento para as atividades de Experimentação Online.

Observamos que o movimento da Educação Aberta, Ciência Aberta e Recursos Educacionais Abertos abordado na pesquisa é intrinsecamente complexo. No entanto, essa complexidade não é encarada como algo negativo. Para compreendê-la, é necessário desenvolver um pensamento crítico, imersivo, conectivo, indagativo e reflexivo, além de ser criativo e cocriativo. A abordagem dessas características visou promover o crescimento cognitivo e emocional, tanto individual quanto coletivo. Nesse contexto, uma pequena ação de um indivíduo reverbera na evolução do coletiva. Esses aspectos estão fortemente presentes nos textos analisados neste estudo de doutoramento.

E foi possível perceber ainda, que teve uma auto-organização dentro da comunidade de Indagação Online durante o movimento de apropriação e de cocriação de REA, permitindo

que houvesse um processo de interação, promovendo uma evolução coletiva e contínua dos participantes, que interagiram entre si, com o recurso, com o conteúdo e com o ambiente educacional.

E por fim, observamos que nestes novos cenários da educação contemporânea, no formato online e aberto, somos coprodutores do processo de experimentação das experiências formativas e podemos ser agentes protagonistas para a cocriação do conhecimento. E além disso, segundo De Paula Silva (2015) “A comunidade de pesquisadores e professores que argumenta a favor do movimento da educação aberta precisa divulgar com mais fôlego às práticas escolares inovadoras do ponto de vista do trabalho docente de (co)autoria para integração dos REA na educação online” (DE PAULA SILVA, et al., 2015, p. 210).

Em suma, essa pesquisa, se conecta com outros movimentos que estão na pauta da UNESCO ²⁶ (2023), que visa promover a melhoria da educação em Ciências em todos os níveis educacionais no Brasil, e também a nível global, com um propósito de promover uma consciência que vai desde a educação aberta até contemplar a Ciência aberta. Em resumo, diante disto percebemos que processos formativos que envolvem o processo de coaprendizagem em rede, como esse vivenciado na disciplina IOEC, pautado em REA, seja uma das possíveis rotas para que possamos navegar com mais segurança nesse mar aberto, do qual está repleto de possibilidades e potencialidades colaborativas e cocriativas.

²⁶ UNITED NATIONS EDUCATIONAL SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION – UNESCO. Educação em Ciências no Brasil. Unesco Brasília, 19 de janeiro de 2023. Disponível em: <https://www.unesco.org/pt/fieldoffice/brasil/expertise/science-education>

PESQUISAS FUTURAS

O movimento de Educação Aberta, de Ciência Aberta, e principalmente os REAs, são campos do conhecimento que estão em pleno desenvolvimento tanto a nível nacional como a níveis mundiais, e dos quais necessitam de esforços acadêmicos e de pesquisas, ao modo de promovermos uma integração e uma melhor compreensão holística.

Esta jornada que realizamos juntos nesta pesquisa, foi especialmente um movimento de conectar esforços para promover novos horizontes cocriativos para o movimento REA no Ensino de Ciências em especial na Experimentação em Ciências no contexto de Educação Online. Pois notamos que a construção e agregação de conhecimentos pode promover no campo da educação novas perspectivas para o movimento formativo mais dinâmico, coletivo e colaborativo. Com a framework queremos elencar os elementos mais relevantes ao modo de promover um processo de coaprendizagem mais significativo e contextualizado para a Experimentação em Ciências, ancorados nos princípios de uma indagação dialógica e Online.

Como em toda pesquisa a sempre o processo de buscar novos olhares e compreensões, não pretendemos em nenhum momento afirmar que esta pesquisa foi totalmente concluída ou acabada, assim como, investigamos sobre os artefatos aperfeiçoáveis, essa pesquisa segue esse mesmo princípio. Pois acreditamos que nenhuma pesquisa está totalmente acabada, tudo é parte de uma jornada, onde rumamos a busca de reduzir imperfeições, incompreensões, lacunas e pontos mal explicados, com definições que carecem de mais amadurecimento.

Assim compreendemos que às 05 dimensões (i) Dimensão Apropriação de REA (ii) Dimensão Domínio Didático-pedagógico (iii) Dimensão Curadoria Educacional de REA (iv) Dimensão Tecnologias Digitais (v) Dimensão Espaço Coletivo para Cocriação, e seus respectivos princípios podem/devem ser melhor estudadas para que a framework conceitual possa contribuir cada vez mais de forma significativa para o movimento da temática REA.

E por fim, gostaríamos de dizer que a aplicação do framework conceitual já auxiliou na elaboração de atividades na proposta de projetos para o programa INOVA EAD, sendo pré-aprovada com boa avaliação, e também auxiliar no planejamento da estrutura das atividades da disciplina Projeto Integrador III do curso de Licenciatura em Física EAD/FURG.

Neste contexto, destacamos que esta tese possui vários outros possíveis desdobramentos para pesquisas futuras. Entre eles estão:

Durante a pesquisa, desenvolvemos a dimensão Curadoria Educacional de REA, percebemos que a crescente estudos sobre a importância do desenvolvimento de curadoria dos REAs devido à grande quantidade de materiais existentes em quase todas as áreas do conhecimento. Destacamos que o trabalho de pesquisa já vem sendo realizado por este professor/pesquisador e com os colegas dos grupos de pesquisa através de pesquisas já publicadas.

Portanto, há o interesse de ampliar os estudos voltados para esta área, que poderá contribuir, com maior rapidez no planejamento das atividades educacionais, para os materiais que são relevantes e de qualidade para o contexto das atividades planejadas. Com isso podem ser ofertados cursos de curta duração para a formação com professores de Ciências para a apropriação do processo de Curadoria Educacional de REA.

Esta tese propôs, como uma de suas contribuições, auxiliar em duas frentes, os processos formativos e a apropriação e a cocriação de REA, no entanto observamos que temos um vetor central, o tempo, para isto, para processos futuros pode ser pesquisados novas estratégias para criar cursos de formação de curta duração, para a aplicação do framework em âmbito de níveis do ensino superior e de educação Básica.

Pretende-se também, desenvolver estudos para aprimorar as dimensões do framework, o que se refere os processos de acessibilidade e inclusão, pois são áreas de pesquisa que estão em pleno aprimoramento e que as pesquisas futuras de outros pesquisadores podem ampliar e enriquecer a framework conceitual que cocriamos nesta pesquisa. Percebemos que em estudos recentes, podemos potencializar o processo de tornar os REAs inclusivos, através do uso de inteligência artificial para auxiliar o processo de criar outras variações ao modo de contemplar de forma mais ampla vários tipos de necessidades. Essa está sendo uma área de grande interesse do professor/pesquisador desta tese.

E por fim, gostaríamos de expandir os estudos para contribuir para nas versões futuras do framework conceitual, nas questões pedagógicas voltadas para a produção de materiais utilizando de espaços de redes sociais em contextos educacionais, onde pode ocorrer um fluxo de engajamento e de colaboração muito interessante, ao modo de ampliar a cocriação dos REAs e em resultante maior compartilhamento em contexto de comunidades de práticas.

Em suma, compreendemos que muitas outras questões ainda necessitam ser estudadas, compreendidas, refletidas sobre esta temática, como muitas outras ainda surgirão. Neste estudo não tivemos a pretensão de esgotar o assunto, mas de contribuir principalmente

com o movimento REA, com a Ciência Aberta, com o processo de Indagação Online na Experimentação em Ciências e para a coletividade como um todo. Além disso, sabemos que o processo educacional é complexo e dinâmico e que está sempre em constante mudança e aperfeiçoamento, e estamos engajados em seguir navegando nesse mar de possibilidades criativos e aberto.

8 REFERÊNCIAS

AMARAL, M. M. do.; SANTOS, R. dos.; SANTOS, E. . Diários online como dispositivos de pesquisa-formação: uma conversa com o filme Avatar. *Pro-Posições*, Campinas, SP, v. 33, p. e20190124, 2022. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8668977>. Acesso em: 16 jun. 2021.

AMIEL, T.; SOARES, T. O contexto da abertura: recursos educacionais abertos, cibercultura e suas tensões. Em *Aberto*, v. 28, n. 94, p. 109–122, 2015. DOI: <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.28i94.1673> Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/3057>. Acesso em: 22 maio 2022.

AMIEL, T.; GONSALES, P.; SEBRIAM, D. Recursos educacionais abertos no Brasil: 10 anos de ativismo. Em *Rede*, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 246-258, 2018. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/346>. Acesso em: 20 maio 2022.

AMIEL, Tel; GONSALES, Priscila; SEBRIAM, Debora. Recursos Educacionais Abertos no Brasil: 10 anos de ativismo. *EmRede-Revista de Educação a Distância*, v. 5, n. 2, p. 246-258, 2018.

AUBERT, A., Flecha, A., García, C., Flecha, R., & Racionero, S. (2008). *Aprendizaje dialógico en la sociedad de la información*. Barcelona: Hipatia.

AZAMBUJA, Karla Vanessa Fernandes et al. Metodologias ativas para inovação no aprendizado: um estudo de caso STEAM na educação brasileira para motivação à engenharia. 2022.

ALLENDES, Paola Andrea; GÓMEZ, Cintia Lorena. La producción de Recursos Educativos Abiertos como práctica docente no presencial en el Profesorado en Biología. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, n. 28, p. 127-132, 2021.

DELIS, Yomé Marjories rodriguez ; JIMENEZ, Rafael Luis Campana; ARRUFAT, María Jesús Gallego. Iniciativas para la adopción y uso de recursos educativos abiertos en Instituciones de Educación Superior. *Educ Med Super*, Ciudad de la Habana , v. 32, n. 4, p. 273-285, dic. 2018 .Disponible en <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412018000400022&lng=es&nrm=iso>. accedido en 29 jun. 2022.

BACICH, L. B.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2018 e-PUB.

BARROS, DM (2014). Estilos de co-aprendizagem e alguns indicadores de competências digitais. *Educação* , 23 (45), 91-105.

BARROS, D. M. V., et al. (2012). Estilos de Coaprendizagem para uma coletividade aberta de pesquisa in: OKADA, A.(org.) *Recursos Educacionais Abertos e Redes Sociais: coaprendizagem*

e desenvolvimento profissional. Colearn. Disponível em: <https://citeserx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.405.9339&rep=rep1&type=pdf>

BARROS, Daniela Melaré Vieira; OKADA, Alexandra; KENSKI, Vani. Coletividade aberta de pesquisa: os estilos de coaprendizagem no cenário online. Educação, formação & tecnologias, p. 11-24, 2012. disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/230518128.pdf>

BAGETTI, Sabrina. Produsage e Recursos Educacionais Abertos (REA) : Cultura participativa nas práticas escolares / Sabrina Bagetti.- 2019. 183 p. Orientadora: Elena Maria Mallmann. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, RS, 2019

BALZ, ngela et al. OS PRINCÍPIOS DO PENSAMENTO COMPLEXO COMO POSSIBILIDADE DA CABEÇA BEM-FEITA. Salão do Conhecimento, 2015. Recuperado de <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/4797>

BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica. São Paulo: Cortez, 2011.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa fenomenológica em Educação: possibilidades e desafios. Revista Paradigma (Edición Cuadragésimo Aniversario: 1980-2020), v. 41, p. 30-56, 2020.

BRANCO, Sérgio O que é Creative Commons? novos modelos de direito autoral em um mundo mais criativo / Sérgio Branco, Walter Britto. - Rio de Janeiro : Editora FGV, 2013. 176 p

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Editora Porto, 1999.

BOHRER JÚNIOR, Emmanuel. Fatores Facilitadores e dificultadores na adoção de Recursos Educacionais Abertos no ensino superior / Emmanuel Bohrer Júnior; orientadora, Marina Keiko Nakayama, coorientadora, Luciane Maria Fadel, 2018. 147 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2018.

CARVALHO, Catarina de Quevedo Prestes de A elaboração do guia do usuário articulado com a definição e sistematização das políticas do Repositório ProEdu / Catarina de Quevedo Prestes de Carvalho. – 2021. 208 f. : il. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Campus Pelotas Visconde da Graça, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação, 2021.

CHURCHES, Andrew. "Taxonomía de Bloom para a era digital." Eduteka. Recuperado 11 (2009). Disponível em: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomDigital>. Acesso em: 25/Ago/2021

CARR, W.; KEMMIS, S.. Becoming critical: education knowledge and action research. Routledge, 2003.

CLEMENTS, Kati; PAWLOWSKI, Jan; MANOUSELIS, Nikos. Revisão da literatura sobre repositórios de recursos educacionais abertos -Rumo a uma estrutura abrangente de abordagens de qualidade. *Computadores no comportamento humano*. v. 51, p. 1098-1106, 2015.

CORTELLA, M.; DIMESTEIN, G. A era da curadoria: O que importa é saber o que importa. Campinas, SP: Papirus 7 Mares, 2015.

COX, Glenda; TROTTER, Henry. An OER framework, heuristic and lens: Tools for understanding lecturers' adoption of OER. *Open Praxis*, v. 9, n. 2, p. 151-171, 2017.

DEMO, Pedro. Metodologia do conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2000.

DE PAULA SILVA, Adelson et al. Inovação em práticas e tecnologias para aprendizagem. Pimenta Cultural, 2015.

DE MORAES SIDI, Pilar; CONTE, Elaine. A hermenêutica como possibilidade metodológica à pesquisa em educação. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 12, n. 4, p. 1942-1954, 2017.

DIANA, Juliana Bordinhão et al. O uso dos repositórios na visão do Designer Instrucional. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 23, n. 01, p. 173, 2015. Disponível: <https://br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/viewFile/2836/2857> . Acesso em: 20-Jan-2020.

DOTTA, Silvia et al. Oportunidades e Desafios no Cenário de (Pós-) Pandemia para Transformar a Educação Mediada por Tecnologias. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, n. 28, p. 157-167, 2021. disponível em: <https://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/1498>

EDUCAÇÃO ABERTA. Recursos Educacionais Abertos (REA): Um caderno para professores. Campinas, 2013. Disponível em: <http://educacaoaberta.org/cadernorea>

ENGAGE, 2022. disponível em <https://www.engagingscience.eu/en/3769-2/> . Acesso em jun 2022.

EDUCAÇÃO ABERTA. Recursos Educacionais Abertos (REA): Um caderno para professores. Campinas, 2013. Disponível em: <http://educacaoaberta.org/cadernorea>

ESCOBAR, José Manuel Meraz et al. Elaboración de objetos de aprendizaje abiertos para ciencias agrícolas bajo la metodología PADDIEM. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, v. 10, n. 5, p. 1097-1110, 2019. Disponível em <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342019000501097&lng=es&nrm=iso>. acessado em 29 de junho. 2022. Epub 03-Mar-2020. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i5.1701> .

EISENHART, Margaret. Conceptual frameworks for research circa 1991: Ideas from a cultural anthropologist; implications for mathematics education rese. 1991.

I.E.A. (2015) Licenças Creative Commons: flexibilizando os usos das obras criativas. 2015. Disponível em: <https://aberta.org.br/licencas-creative-commons-flexibilizando-os-usos-das-obras-criativas/> acesso em 20 jun 2022.

FARROW, Robert et al. GO-GN guide to conceptual frameworks. 2021.

FAZIO, Anahy Arrieche. AÇÕES MEDIADAS DO PROFESSOR-TUTOR NA EAD: processo de co-criação da linguagem de professores de Ciências / Anahy Arrieche Fazio – 2023. 196 f. Tese (doutorado) Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Rio Grande/RS, 2023.

FURTADO, D.; AMIEL, T. Guia de bolso da educação aberta. Brasília, DF : Iniciativa Educação Aberta, 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/564609>. Acesso em: 10 jun 2021.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996

FERREIRA FILHO, Raymundo Carlos Machado. 16/09/2020 - 15h00 – Palestra: “Acessibilidade em Recursos Educacionais Abertos: planejamento e produção” - transmissão do 26º CIAED - Edição Virtual - evento 100% online realizado pela Associação Brasileira de Educação a Distância ABED. Disponível em: acesso: 18 julho de 2023.

FERREIRA FILHO, Raymundo Carlos Machado, et al. Recomendação Técnica de Acessibilidade / Repositório para a Educação Profissional e Tecnológica. Responsabilidade Técnica: Raymundo Carlos Machado Ferreira Filho, et. al. Pelotas: IFSUL, 2020. 22 p. disponível em: <https://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1648/Recomenda%C3%A7%C3%A3o%20de%20Acessibilidade%20V2.1.pdf?sequence=8&isAllowed=y#:~:text=A%20Recomenda%C3%A7%C3%A3o%20T%C3%A9cnica%20de%20Acessibilidade,Tecnol%C3%B3gica%20do%20Minist%C3%A9rio%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o>. acesso: 15 julho de 2023.

FIGUEIREDO, A. D. Redes e educação: a surpreendente riqueza de um conceito. In: Conselho Nacional de Educação (2002). Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento. Conselho Nacional de Educação, Ministério da Educação, Lisboa, 2002. Disponível em: <<http://eden.dei.uc.pt/~adf/cne2002.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2022.

GIARDELLI, G. Você é o que você compartilha. São Paulo: Editora Gente, 2012.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. SP: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRÉGOIRE, Robert. Référentiel de compétences REL (resources éducatives libres). 2016.

GÓMEZ MARÍN, Alexandra; RESTREPO RESTREPO, Edilberto; BECERRA AGUDELO, Ricardo Andrés. Fundamentos pedagógicos para la creación y producción de recursos educativos abiertos (REA). Anagramas-Rumbos y sentidos de la comunicación-, v. 19, n. 38, p. 35-68, 2021.

GOMEZ, Dulce María Rivera et al. Reorientación de la práctica educativa usando REA: resultados preliminares con tres docentes mexicanos de posgrado. abertura (Guadalaj., Jal.) ,

Guadalajara, v. 9, não. 2 P. 96-115, 2017. Disponível em <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802017000300096&lng=es&nrm=iso>. acessado em 29 de junho. 2022. <https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.1098> .

GOZZI, Marcelo Pupim; JÚNIOR, Marcos Antonio Simplício; GARAY, Jorge Rodolfo Beingolea. A distância no processo de ensino-aprendizagem—discutindo as métricas. *Dialogia*, v. 9, n. 1, p. 73-84, 2010.

GUTERRES. et al. In: Recursos educacionais abertos e curadoria de conteúdos na docência online. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA - ESUD, 17., 2020, Goiânia. Anais eletrônicos ESUD 2020. Goiânia: Cegraf UFG, 2020. Disponível em: <https://esud2020.ciar.ufg.br/anais-esud-2020/>. Acesso em: 19 abril 2022.

HECKLER, Valmir; DO CARMO GALIAZZI, Maria. Indagação online na experimentação em ciências. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n. Extra, p. 405-412, 2017. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/334400/425255>

HECKLER, Valmir ... [et al.] Indagação online em temas de física: pesquisa-formação com professores/ [organizado por] Willian Rubira da Silva, Ivanderson Pereira da Silva, Valmir Heckler. – Maceió : Edufal, 2019. 296 p. Disponível em: https://ciefi.furg.br/images/Producao/LIVRO_INDAGAO_ONLINE.pdf . Acesso em: 18 maio 2022.

HUANG, R.; LIU, D.; TLILI, A.; KNYAZEVA, S.; CHANG, T. W.; ZHANG, X.; BURGOS, D.; JEMNI, M.; ZHANG, M.; ZHUANG, R.; & HOLOTESCU, C. (2020). *Guidance on Open Educational Practices during School Closures: Utilizing OER under COVID-19 Pandemic in line with UNESCO OER Recommendation*. Beijing: Smart Learning Institute of Beijing Normal University. Disponível em: https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/Guidance-on-Open-Educational-Practices-during-School-Closures-English-Version-V1_0.pdf. Acesso em: 20 maio 2022.

JACQUES, Juliana Sales. PERFORMANCE DOCENTE NA (CO) AUTORIA DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA) NO ENSINO SUPERIOR: ATOS ETICOS E ESTÉTICOS / Juliana Sales Jacques.- 2017. 225 p. Orientadora: Elena Maria Mallmann. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, RS, 2017.

KÖCHE, José Carlos. *Fundamentos de metodologia Científica: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa*. 29. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

LIMA, E. P de; LEZANA, A. G. R. Desenvolvendo um framework para estudar a ação organizacional: das competências ao modelo organizacional. *Gestão & Produção*, v. 12, n. 2, p. 177-190, maio-ago. 2005.

LIMAVERDE, Patrícia. *Pedagogia ecossistêmica: educação transdisciplinar na Escola*. Fortaleza: Editora Vila, 2015.

LITTO, Fredric M. *Aprendizagem a distância*. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2010.

LITTO, Fredric M.; MATTAR, João. Educação aberta online: pesquisar, remixar e compartilhar. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

MACHADO, Kettuly Costa et al. Framework conceitual para o desenvolvimento de Curadoria Digital para pessoas com baixa visão. 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/75640/48519> acesso em: 10 junho de 2021.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARÍN, Victoria I. et al. Faculty perceptions, awareness and use of open educational resources for teaching and learning in higher education: a cross-comparative analysis. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, v. 17, n. 1, p. 1-23, 2022.

MATTAR, João. Web 2.0 e redes sociais na educação. João Mattar -São Paulo : Artesanato Educacional, 2013.

MEIRELLES, Luiz Fernando T., TAROUCO, Liane M. R. Framework para Aprendizagem com Mobilidade. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE 2005. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/446>

MENEZES, A. M. Metodologia utilizada nos artigos de revisão. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v.37, n.4, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v37n4/v37n4a22.pdf>. Acesso em: 10 maio 2021.

MORAES, Maria Cândida. Paradigma Educacional Ecosistêmico - Vida Acadêmica - Transmitido ao vivo em 16 de nov. de 2021. Disponível em : <https://www.youtube.com/watch?v=Ew3hkAPoZvY> Acesso em 15 nov. de 2022.

MORENO, Esteban Lopez; HEIDELMANN, Stephany Petronilho. Recursos instrucionais inovadores para o ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 1, p. 12-18, 2017.

MOROSINI, Marília Costa; FERNANDES, Cleoni Maria Barboza. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. *Educação por escrito*, v. 5, n. 2, p. 154-164, 2014. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/article/view/18875/12399>.

Acesso em: 10 Out. 2021.

MORIN, E. É hora de mudarmos de via: as lições do coronavírus/ Colaboração: Sabah Abouessalam; Tradução: Ivone C. Benedetti. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.

MORIN, Edgar. Introdução ao pensamento complexo; tradução. Eliane Lisboa Porto Alegre: Sulina, 2005.

MORIN, E. Os sete saberes necessários à educação do futuro. São Paulo: Cortez, 2011.

NASCIMENTO, A. G.; ALBAGLI, S. Conceitos de Ciência Aberta no Brasil: uma revisão sistemática de literatura. In. Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 20., 2019, Florianópolis. Anais. Florianópolis: Ancib, 2019. Disponível

em:<https://conferencias.ufsc.br/index.php/enancib/2019/paper/view/1125>. Acesso em: 17 jul. 2022.

NEUSA Nogueira Fialho. FORMAÇÃO DOCENTE POR MEIO DO DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação na área de concentração: Teoria e Prática Pedagógica na Formação de Professores, da Escola de Educação e Humanidades da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito para obtenção do título de Doutora em Educação. Orientadora: Prof.^a Dr.^a Patrícia Lupion Torres CURITIBA 2016.

NOBRE, A. et al. Processos de comunicação digital no sistema educativo português em tempos de pandemia. *Práxis Educacional*, [S. l.], v. 17, n. 45, p. 81-99, 2021. DOI: 10.22481/praxisedu.v17i45.8331. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/8331>. Acesso em: 18 jul. 2022.

NÓVOA, A. Prefácio. In: JOSSO, Marie Christine. *Experiências de vida e formação*. São Paulo: Cortez Editora, 2004, p. 11-34

NUNES, Sônia Maria Serrão. *O vídeo na sala de aula: um olhar sobre essa ação pedagógica*. Monografia - Curso de Especialização em Mídias na educação, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2012.

ORTIZ, José Oxlei de Souza. et al. Recursos Educacionais Abertos: Uma Análise dos Objetivos de Aprendizagem Referenciados pela Taxonomia Digital de Bloom. In: *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. SBC, 2020. p. 122-131.

OKADA, A. et al. (2012). *Coaprendizagem através de REA e Redes Sociais*. In: Okada, A. (2012). *Open Educational Resources and Social Networks: Co-Learning and Professional Development*. London: Scholio Educational Research & Publishing.

OKADA, A. *Recursos educacionais abertos e redes sociais*. São Luís: EDUEMA, 2013.

OKADA, Alexandra (2007). *Novos paradigmas na educação online com a aprendizagem aberta*. In: *5th International Conference in Information and Communication Technologies in Education, Challenges 2007, 17-18 May 2007, Centro de Competência da Universidade do Minho, Portugal*. Disponível em: <https://oro.open.ac.uk/28633/1/CHALLENGES2007.pdf>

OKADA, Alexandra; BARROS, Daniela Melaré Vieira. *Os estilos de coaprendizagem para as novas características da educação (3.0)*. 2013.

OKADA, Alexandra. *Participatory design: creating open educational resources using social media*. 2012.

OKADA, Alexandra (2011). *colearn 2.0 - Coaprendizagem via comunidades abertas de pesquisa, praticas e recursos educacionais*. *Revista e-Curriculum*, 7

OKADA, Alexandra; MEISTER, Izabel; Mikroyannidis, Alexander and Little, Suzanne (2013). *"Colearning" - Collaborative Open Learning through OER and Social Media*. In: Okada,

Alexandra ed. Open Educational Resources and Social Networks. São Luís - MA: EdUEMA, pp. 46–56.

OKADA, A.; STRUCHINER, M.; ALMEIDA, M. E. CASTRO, T.; VIEIRA, A. M. D. P. Práticas Emancipatórias Abertas para Sustentabilidade com Ciência e Tecnologias Emergentes. Revista Diálogo Educacional, Curitiba: Editora PUCPRESS, v. 23, n. 77, p. 627-637, abr./jun. 2023. doi.org/10.7213/1981-416X.23.077.AP01.
<https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/30398/26105>

OKADA, Alexandra. colearn 2.0-Coaprendizagem via comunidades abertas de pesquisa, práticas e recursos educacionais. Revista e-curriculum, v. 7, n. 1, p. 1-15, 2011.

OKADA A. Ambientes Emergentes para coaprender e co-investigar em rede. E-Book VIII International Conference of ICT . In: Education - Challenges 213. Minho: Portugal, 2013.

OKADA, Alexandra. COLEARN 2.0 – coaprendizagem via comunidades abertas de pesquisa, práticas e recursos educacionais. Revista e-curriculum, São Paulo, v.7 n.1 Abril/2011. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/5813/4128>>. Acesso em: 25 Fev. 2013. p.1-15.

OKADA, Alexandra. COLEARN 2.0: Refletindo sobre o conceito de COAPRENDIZAGEM via REAs na Web 2.0. In: Barros, Daniela; Neves, Claudia ; Seabra, Filipa; Moreira, Jose and Henriques, Susana eds. Educação e Tecnologias: Reflexão, Inovação e Práticas. Lisbon: Publicação Digital Gratuita, 2011.

OKOLI, Chitu. A guide to conducting a standalone systematic literature review. Communications of the Association for Information Systems, v. 37, p. 879-910, 2015. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01574600/document> . Acesso em: 10 dez. 2021.

PACHECO, Camila. Os Recursos Educacionais Abertos (REA) e a prática pedagógica: reflexões a partir de um curso de extensão com professores da educação básica. Camila Pacheco. 137f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná. Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação. Orientadora: Prof Dr Nuria Pons Vilardell Camas. - Curitiba, 2018.

PEREIRA, Angela Maria de Almeida. Uso de Recursos Educacionais Abertos (REA) na educação superior/UAB: sonho ou realidade? / Angela Maria de Almeida Pereira. - Recife: O autor, 2015. 161 f.: il; Orientadora: Thelma Panerai Alves. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica 2015.

PLAPLER, Denis. Aprendizagem aberta e a escola pós-pandêmica do século XXI. (2022) Disponível em: <https://movinovacaonaeducacao.org.br/biblioteca/aprendizagem-aberta-e-a-escola-pos-pandemica-do-seculo-xxi/> . Acesso em 10 jul de 2022.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Angel Gómez. A aprendizagem e o ensino de ciências. Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico, v. 5, 2009.

PIMENTEL, M.; CARVALHO, F. S. P. Princípios da Educação Online: para sua aula não ficar massiva nem maçante. SBC Horizontes, maio de 2020. Disponível em: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/05/principios-educacao-online/>. Acesso em: 18 maio 2022.

RECIO MAYORGA, Joaquin; GUTIERREZ-ESTEBAN, Prudência; SUAREZ-GUERRERO, Cristobal. Recursos educacionais abertos em comunidades virtuais de ensino. abertura (Guadalaj., Jal.) , Guadalajara, v. 13, não. 1 p. 101-117, 2021. Disponível em <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802021000100101&lng=es&nrm=iso>. acessado em 29 de junho. 2022. Epub 02-Jul-2021. <https://doi.org/10.32870/ap.v13n1.1921> .

RIBEIRO, Luis Otoni Meireles. et al. Práticas pedagógicas em cenários educacionais híbridos: pensando a docência emergencial a partir dos diagramas RDA. In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância - ESUD, 17., 2020, Goiânia. Anais eletrônicos ESUD 2020. Goiânia: Cegraf UFG, 2020. Disponível em: <https://esud2020.ciar.ufg.br/anais-esud-2020/>. Acesso em: 18 maio 2022.

RICHARDSON, R. J. et al. Pesquisa Social: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIGUES, A. Ensino remoto na Educação Superior: desafios e conquistas em tempos de pandemia. SBC Horizontes, jun. 2020. ISSN 2175-9235. Disponível em: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/06/17/ensino-remoto-na-educacao-superior/>. Acesso em: 27 mai. 2020.

RODRIGUES, M. A curadoria de material didático na era digital. Disponível em <https://www.linkedin.com/pulse/curadoria-de-material-did%C3%A1tico-na-era-digital-michele-rodrigues/?originalSubdomain=pt>. Acesso em: 5 mar 2022.

ROSA, Luziana Quadros da et al. Aprendizagem aberta e colaborativa na educação em rede: um estudo de caso sobre processos de coaprendizagem e coinvestigação. 2017.

ROSA, L. Q. et al. Inclusão Social e acesso à Educação em Rede através dos REA e MOOCs: uma revisão sistemática da literatura In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONHECIMENTO E INOVAÇÃO CIKI, 2016, Bogotá. Anais...Bogotá, Colombia, 2016. p. 01 - 26.

ROSSINI, Carolina; GONZALEZ, Cristiana. Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas políticas públicas / Bianca Santana; Carolina Rossini; Nelson De Lucca Pretto (Organizadores). – 1. ed., 1 imp. – Salvador: Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital. 246 p 2012.

ROSSINI, Tatiana Stofella Sodrê Rossini. Pesquisa-design formação: uma proposta metodológica para a produção de Recursos Educacionais Abertos. 2015. 355f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

SALES, Kathia Marise; DE ALBUQUERQUE, Jader Cristiano Magalhães; DOS SANTOS, Edmea. Autoformação Docente para mediação por interfaces digitais: vivências de cocriação em rede

no contexto do distanciamento físico imposto pela pandemia da COVID-19. *EmRede-Revista de Educação a Distância*, v. 9, n. 1, p. 1-18, 2022.

SANTOS, Edméa et al. O desenho didático interativo na educação online. *Revista Iberoamericana de educación*, 2009.

SANTOS, E. *Pesquisa-formação na cibercultura*. Portugal: Whitebooks, 2014.

_____. *Educação online: cibercultura e pesquisa-formação na prática docente*. Tese de doutorado. Salvador: FAGED-UFBA, 2005. Orientador Prod. Dr. Roberto S. Macedo.

SANTOS, Akiko. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. *Revista brasileira de educação*, v. 13, n. 37, p. 71-83, 2008.

SANTOS, Edméa; SILVA, Marco. O desenho didático interativo na educação online. In *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 49, p. 267-287, 2009.

SANTOS, Silvana Sidney Costa; HAMMERSCHMIDT, Karina Silveira de Almeida. A complexidade e a religação de saberes interdisciplinares: contribuição do pensamento de Edgar Morin. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 65, p. 561-565, 2012.

SANTOS, Neila Andrade Tostes Lopez Dos. *Pesquisa-formação: o que as teses e dissertações revelam sobre as características dessa metodologia com foco na formação de professores*. Anais do V CONAPESC... Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/72752>>. Acesso em: 19/06/2023

SILVA, Fabiane Beletti; FERREIRA FILHO, Raymundo carlos Machado; AMARILHO, Janaína Antonovick. Normas de acessibilidade para o sistema e objetos educacionais do repositório Proedu. III Seminário Internacional de Educação a Distância. Natal, 2017.

SILVA, Marco; PESCE, Lucila; ZUIN, Antônio. *Educação online: cenário, formação e questões didático-metodológicas*. Rio de Janeiro: Wak Ed, 2010.

SILVA, Ana Lúcia da; FREITAS, Marlene Gomes de. O ensino do cuidar na Graduação em Enfermagem sob a perspectiva da complexidade. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 44, p. 687-693, 2010.

SUÁREZ, Daniel H. *Docentes, narrativa e investigación educativa: La documentación narrativa de las prácticas docentes y la indagación pedagógica del mundo y las experiencias escolares*. Sverdlick, I (Comp.), *La investigación educativa. Una herramienta de conocimiento y acción*. Novedades Educativas: Buenos Aires, 2007. 71 – 110.

_____. *Relatar la experiencia docente. La documentación narrativa del mundo escolar*. *Revista Teias*, v. 18, n. 50, p. 193-209, 2017.

SANTOS, Paula Xavier (Coord.). *Livro Verde - Ciência aberta e dados abertos: mapeamento e análise de políticas, infraestruturas e estratégias em perspectiva nacional e internacional*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2017. 141 p.

SANTOS, Cristina Nunes dos. Recursos Educacionais Abertos: Um Estudo de Caso no Programa de Iniciação à Docência-Pibid/Pedagogia do Campus Prof. Alberto Carvalho/UFS . 139 f. il. Cristina Nunes dos Santos; Dissertação (Mestrado) Programa Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Sergipe. Orientadora Simone de Lucena Ferreira - São Cristóvão, SE, 2017.

SEBRIAM, Débora. Educação aberta e recursos educacionais abertos / Débora Sebriam, Priscila Gonsales, Tel Amiel. – 1.ed. – Brasília, DF : Universidade de Brasília, 2021.

SILVA, Bruna Cristina de França. RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA): AUTONOMIA E VISÃO COLABORATIVA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES. 101 f. Dissertação do Mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação – na Linha Educação e Comunicação – na Universidade Tiradentes. ORIENTADORA: PROF^a DR^a CRISTIANE DE MAGALHÃES PORTO, Aracaju – 2014.

SILVEIRA, Lúcia et al. Ciência aberta na perspectiva de especialistas brasileiros: proposta de taxonomia. Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, v. 26, p. 1-27, 2021.

SEBRIAM, Débora. Educação aberta e recursos educacionais abertos / Débora Sebriam, Priscila Gonsales, Tel Amiel. – 1.ed. – Brasília, DF : Universidade de Brasília, 2021.

SILVA, Willian Rubira da; HECKLER, Valmir. Comunidade de indagação online com professores: ferramentas e princípios. Revista Areté, 2018. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/bitstream/riuea/2737/1/COMUNIDADE%20DE%20INDAGA%C3%87%C3%83O%20ONLINECOM%20PROFESSORES%20FERRAMENTAS%20E%20PRINC%C3%8DPIOS.pdf> . Acesso em: 18 maio 2022.

SIZANOSKY. Lanita Helaine da Silva Neves, SANTOS. Rodrigo Otávio dos,,: Curadoria Educacional - XV ENFOC - Encontro de Iniciação Científica, XIV Fórum Científico, VI Seminário PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência e I Seminário do Programa de Residência Pedagógica - Anais eletrônicos UNINTER - 2019 Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/enfocuninter2019/> . Acesso em: 19 abril 2022.

TEIXEIRA, E. B. (2011). A Análise de Dados na Pesquisa Científica: importância e desafios em estudos organizacionais. Desenvolvimento Em Questão, 1(2), 177–201.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. Paulo: Cortez, Autores Associados, 2005.

TORI, R. Tecnologias interativas na redução de distância em Educação: taxonomia da mídia e linguagem de modelagem. Tese de Livre Docência. Programa de Pós-graduação da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

TORI, R. Educação sem Distância: Mídias e Tecnologias na Educação a Distância, no Ensino Híbrido e na Sala de Aula. 3a ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2022.

TORRES, Patrícia Lupion; ALCANTARA, Paulo; IRALA, Esrom Adriano Freitas. Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. Revista diálogo educacional, v. 4, n. 13, p. 129-145, 2004.

TORRES, Flávia Maria Carneiro. Trabalho Colaborativo baseado em Recursos Educacionais Abertos: uma experiência no Ensino de Ciências. 122 f. Dissertação de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ . Orientadora: Prof.^a Dr.^a Tereza Gonçalves -Itajubá - MG. 2014.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Educação e Pesquisa. São Paulo, v. 31, n. 3, set/dez. 2005, p. 443-446. Tradução de Lolio Lourenço de Oliveira.

UNESCO/FRA. Diretrizes para recursos educacionais abertos (REA): no ensino superior. place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, França. (2015) Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232852>

UNESCO. Recomendação da UNESCO sobre Ciência Aberta. Conferência Geral da UNESCO, 41ª sessão, em novembro de 2021 - (2021). Disponível em: <https://en.unesco.org/science-sustainable-future/open-science/recommendation>, ACESSO EM: 19 JUN 2022.

UNESCO (2016). Domínios de competências de Recursos Educacionais Abertos (REA), disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000266159_spa

VAGULA, Edilaine. Recursos educacionais abertos: formação de alunos e professores de uma escola pública. 2014. 225 p. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Centro de Teologia e Ciências Humanas, Programa de Pós Graduação em Educação. Defesa: Curitiba, 2014.

VELASQUES, T. S.; MONTOITO, R. REPENSANDO O MUNDO PARA TEMPOS PÓS-CORONAVÍRUS: as lições esperançosas de Edgar Morin. Revista Exitus, [S. l.], v. 11, n. 1, p. e020194, 2021. DOI: 10.24065/2237-9460.2021v11n1ID1708. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/1708>. Acesso em: 25 jul. 2022.

VERA REY, Elkin Adolfo. Cultivo de una comunidad de práctica virtual para la resignificación de los procesos de formación inicial de profesores de Física. 2021. 283 P. Tesis doctorado en Enseñanza de la Física del Programa de Posgraduación en Enseñanza de la Física del Instituto de Física de la Universidad Federal do Rio Grande do Sul. Orientadora: Dra. Eliane Angela Veit Coorientador: Dr. Ives Solano Araujo - RS 2021.

ZANCANARO, Airton. Produção de recursos educacionais abertos com foco na disseminação do conhecimento : uma proposta de framework. 383 p. Airton Zancanaro ; orientador, José Leomar Todesco; coorientadora, Gertrudes Aparecida Dandolini. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Florianópolis, SC, 2015.

WELLS, Gordon. Dialogic inquiry: Towards a socio-cultural practice and theory of education. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

WELLS, Gordon. Action, talk, and text: Learning and teaching through inquiry. Teachers College Press, 2001.

WELLS, Gordon. The meaning makers: Learning to talk and talking to learn. Multilingual Matters, 2009.

WILEY, D. , STRADER, R. , & BODILY, R. (2020). Continuous Improvement of Instructional Materials. In J. K. McDonald & R. E. West, Design for Learning: Principles, Processes, and Praxis. EdTech Books. Retrieved from https://edtechbooks.org/id/continuous_improvement

2nd World Open Educational Resources (OER) Congress OER for Inclusive and Equitable Quality Education: From Commitment to Action 18-20 September 2017, Ljubljana, Slovenia. Disponivel em: <https://www.oercongress.org/ensuring-inclusive-and-equitable-access-to-quality-oer/>

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

**AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, TEXTO E VOZ PARA
PESQUISA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

Dados de identificação

Projeto:

RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA) NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
FRAMEWORK EDUCACIONAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Desenvolvido pelo doutorando José Oxlei de Souza Ortiz do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências – PPGEC/FURG.

Foco de Análise: As interações, (re) significações das linguagens a respeito da experimentação em Ciências com a utilização dos REA, ocorridas na disciplina Indagação Online na Experimentação em Ciências - Turma U - no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, no segundo semestre do ano de 2021, no PPGEC/FURG. Os dados serão analisados pela Análise Textual Discursiva – ATD.

Obs: O Pesquisadores assumem não divulgar dados pessoais dos participantes da pesquisa.

Pesquisador Responsável:

Prof^a. Dr^a. ALINE MACHADO DORNELES; orientadora do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências – PPGEC/FURG.

Contatos: (53) 98409-1468 ou e-mail: lidorneles26@gmail.com.

Eu, _____, RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Rio Grande - RS, ____ de _____ de 2021.

Assinatura