



Universidade Federal do Rio Grande



Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

Associação Ampla FURG / UFRGS / UFSM

COLMEIAS: UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA
POTENCIALIZAR A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA ATRAVÉS DA
COLABORAÇÃO NAS REDES SOCIAIS EM CONTEXTOS MÓVEIS

V. I

Silvana Leticia Pires Iahnke

Silvia Silva da Costa Botelho
André Luis Andrejew Ferreira

Rio Grande
2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: *Química da Vida e Saúde*

Associação Ampla FURG/UFRGS/UFSM



**COLMEIAS: UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA
POTENCIALIZAR A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA ATRAVÉS DA COLABORAÇÃO
NAS REDES SOCIAIS EM CONTEXTOS MÓVEIS
V. I**

Silvana Letícia Pires Iahnke

Rio Grande, 2014

Silvana Letícia Pires Iahnke

**COLMEIAS: UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA
POTENCIALIZAR A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA ATRAVÉS DA COLABORAÇÃO
NAS REDES SOCIAIS EM CONTEXTOS MÓVEIS**

V. I

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: *Química da Vida e Saúde*, em nível de doutorado, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Silvia Silva da Costa Botelho

Co-Orientador: Prof. Dr. André Luis Andrejew Ferreira

Rio Grande, 2014

II16c

Iahnke, Silvana Letícia Pires.

Colmeias: uma estratégia didático-pedagógica para potencializar a aprendizagem significativa através da colaboração nas redes sociais em contextos móveis / Silvana Letícia Pires Iahnke. – 2014.

2 v.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande/FURG
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Orientadora: Dr^a. Silvia Silva da Costa Botelho.

Coorientador: Dr. André Andrejew Ferreira.

1. Educação. 2. Aprendizagem significativa. 3. Aprendizagem móvel.
4. Aprendizagem colaborativa. 5. Redes sociais. I. Botelho, Silvia Silva da Costa. II. Ferreira, André Andrejew. III. Título.

CDU 37:5

Catálogo na fonte: Bibliotecária Flávia Reis de Oliveira CRB10/1946

Quem espera sempre alcança
É só um dizer popular
Que não instiga a procurar,
Nem a fazer algo mais.

É bom haver esperança,
Mas não basta só esperar...
A gente, para alcançar,
Precisa correr atrás.

Se querer desse poder,
Bastaria para vencer
Que a vontade fosse tanta.

Mas nem tudo é bem assim!
Existem o bom e o ruim
E a gente colhe o que planta.

(IAHNKE, N. G., 2010, p. 45)

AGRADECIMENTOS

A minha *orientadora*, Profa. Dra. *Silvia Silva da Costa Botelho*, pela compreensão, ensinamentos, orientações e apoio que foram prestados no desenvolvimento desse trabalho, bem como pela amizade que foi construída nesse caminho.

Ao meu *co-orientador*, Prof. Dr. *André Luis Andrejew Ferreira*, pelas orientações, incentivo e ajuda na condução do desenvolvimento da pesquisa, auxiliando-me a tornar possível a realização de um sonho.

À Universidade Federal do Rio Grande, ao Curso de Pós Graduação em Educação em Ciências: *Química da Vida e Saúde*, seus professores, pela oportunidade de poder fazer parte do presente programa.

Ao Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Campus Camaquã e Pelotas, pelo apoio para a conclusão do presente Curso.

Aos colegas Profa. *Ana Abeijon*, Prof. *Lupi Scheer dos Santos* e Prof. *Henrique Kosby Corrêa* pela cumplicidade e suporte no decorrer do trabalho.

Aos *alunos* da turma de Matemática IV, do primeiro semestre de 2014, do Curso Integrado em Química, turno manhã do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Campus Pelotas, pela colaboração e participação no estudo de caso desenvolvido no Projeto **COLMEIAS**.

Ao meu “*ouvido*” amigo *Aroldo Debom*, por seus incentivos e conselhos.

A minha amiga *Taiane*, pelo suporte relacionado à minha residência, oportunizando-me, assim, uma maior dedicação para o desenvolvimento desse estudo.

Aos meus “filhotes” de “quatro patas” *Babi, Bânni, Bebel, Bella, Bilu, Cusca e Tina*, que à sua maneira, entre uma latida e outra, tornam mais agradável essa longa etapa.

Aos meus amigos, *Regina e Ersil*, por todo apoio e incentivo que me foram dados nesse percurso.

Aos meus pais e irmã, *Carmen, Nilson e Patrícia* por todo carinho e apoio durante a realização desse trabalho, por participarem comigo dessa etapa dividindo as dificuldades e me dando força para continuar. Compartilho também com vocês essa conquista.

E em especial ao meu esposo, *André Barbosa da Cruz*, que sempre esteve ao meu lado, incondicionalmente, em todos os momentos, escutando, apoiando, incentivando e auxiliando. Pela paciência, carinho, dedicação, e amor com que sempre me abraçou desde sempre. És o meu pilar e essa é uma conquista nossa!

RESUMO

O presente trabalho procura atender as necessidades dos processos educativos da atualidade, reconhecendo que esses ocorrem numa sociedade denominada como a Sociedade da Informação (SI), num ambiente em que os aprendizes são nativos digitais. Na SI presencia-se um momento marcado por um modelo computacional móvel, no qual também é possível constatar-se a emergência de um novo paradigma educacional – a *aprendizagem com mobilidade* – que possibilita a integração das tecnologias móveis com os processos de ensino e de aprendizagem. Além disso, observa-se a ascensão do emprego das redes sociais na Internet (RSI) no dia a dia dos indivíduos impactando as práticas estabelecidas na SI. Nesse cenário, visando integrar a aprendizagem móvel com os recursos das RSI para promover-se uma educação mais sintonizada com o perfil atual dos estudantes, expõe-se nessa tese uma nova proposta metodológica – a **COLMEAS** – almejando dessa maneira facilitar uma aprendizagem significativa a partir de um processo colaborativo, em rede e em contextos de mobilidade. Com embasamento teórico em diversos autores, entre os quais se destacam Vygostky, Bruner e Ausubel, apoiados por Júlio Cesar Santos e Pierry Dillenbourg, salienta-se que a estratégia **COLMEAS** representa um caminho alternativo para aqueles professores que desejam promover uma educação mais coerente com a atualidade. Nessa pesquisa ainda se apresenta a sua aplicação por meio de um estudo de caso na Matemática procurando, assim, aproximar a teoria com a prática.

Palavras-chave: Educação; Aprendizagem Significativa; Aprendizagem Móvel; Aprendizagem Colaborativa; Redes Sociais.

ABSTRACT

This paper looking meet the needs of educational processes of the present, recognizing that these occur in a society termed as the Information Society (IS), in an environment where learners are digital natives. Presence is a time marked by a mobile computing model, in which it is possible to observe-the emergence of a new educational paradigm – *mobile-learning* – which allows the integration of mobile technologies with the processes of teaching and learning. In addition, there is a rise in employment of social networks on the Internet (SNI) in everyday life of individuals, representing new ways of "being" that impact social practices established in the IS. In this scenario, aiming at integrating mobile-learning with the resources of SNI to promote themselves more in tune with the current profile of the students education, this thesis proposes a new methodology proposal – the **COLMEAS** – aiming to ease the significant learning from a collaborative process, in networking and mobility contexts. With theoretical basis in several authors, among which stand out Vygotsky, Bruner and Ausubel, backed by Julio Cesar Santos and Pierry Dillenbourg, it is stressed that the strategy **COLMEAS** represents an alternative way for those teachers who wish to promote a more coherent education with today. This research also presents its application through a case study in Mathematics, looking up that way to approach the theory of practice.

Keywords: Education; Meaningful Learning; Mobile-Learning; Collaborative Learning; Social Networks;

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMPS	<i>Avanced Mobile Phone</i>
AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
CLMD	Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da UFPel
CDMA	<i>Code Division Multiple Access</i>
COLMEAS	Estratégia Didático-Pedagógica que integra as Aprendizagens Móvel, Colaborativa e Significativa
CSCCL	Computador com Suporte a Aprendizagem Colaborativa, do inglês <i>Computer Supported Collaborative Learning</i>
EAD	Educação a Distância
EDSAC	<i>Eletronic Delay Storage Automatic Calculater</i>
EDGE	<i>Enhanced Data GSM Environment</i>
ENIAC	<i>Electronic Numerical Integrator and Computer</i>
Face	Abreviatura popular do site de rede social na Internet Facebook
FGS	Os Fugitivos do Guarda Smith - nome de uma das equipes do estudo de caso
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i>
GPS	Sistema de Posicionamento Global, do inglês <i>Global Positioning System</i>
GPRS	<i>General Packet Radio Service</i>
IBM	<i>International Business Machines</i>
IDC	<i>International Data Corporation</i>
IFSul	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense
ITU	<i>International Telecommunication Union</i>
LSI	<i>Large Scale Integration</i>
LTE	<i>Long Term Evolution</i>

MCSCCL	Aprendizagem colaborativa com suporte computacional, do inglês <i>Mobile Computer Supported Collaborative Learning</i>
<i>m-learning</i>	<i>Mobile-Learning</i> , em português <i>Aprendizagem com Mobilidade</i> ou <i>Aprendizagem Móvel</i>
Moodle	<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>
MLE-Moodle	<i>Mobile Learning Engine – Moodle</i>
m-OVA	Objetos Virtuais de Aprendizagem Móveis
OVA	Objetos Virtuais de Aprendizagem
PC	Computadores Pessoais, do inglês <i>Personal Computers</i>
PDA's	Assistentes Digitais Pessoais
PDC	<i>Personal Digital Cellular</i>
PDF	Portable Document Format
PLE	Ambiente Pessoal de Aprendizagem, do inglês <i>Personal learning environment</i>
RISC	<i>Reduced Instruction Set Code</i>
SMS	Serviço de Mensagens Curtas
RSI	Redes Sociais na Internet
RSIs	<i>sites</i> de redes sociais na Internet
SI	Sociedade da Informação
TA	Teoria da Atividade
TDMA	<i>Time Division Multiple Access</i>
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
TMSF	Tecnologias Móveis e Sem Fio
UC	Computação Ubíqua, do inglês <i>Ubiquitous Computing</i>
UCPel	Universidade Católica de Pelotas
UFPel	Universidade Federal de Pelotas
ULSI	<i>Ultra Large Scale Integration</i>

UNIVAC	<i>Universal Automatic Calculator</i>
URL	<i>Uniform Resource Locator</i> , indica o endereço de um recurso na rede
VLSI	<i>Very Large Scale Integration</i>
WAP	<i>Wireless Application Protocol</i>
WiMax	<i>Worldwide Interoperability for Microwave Access</i>
Web	<i>World Wide Web</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>

SUMÁRIO

Agradecimentos	vi
Resumo	viii
Abstract	ix
Lista de Abreviaturas e Siglas	x
Sumário	xiii
1. Introdução	1
1.1 Motivação	1
1.2. Caracterização do Objeto de Pesquisa.....	9
1.2.1 Tema	10
1.2.2 Delimitação do Tema	10
1.2.3 Linha de Pesquisa.....	10
1.2.4 Objetivos	10
1.2.5 Metodologia e Estrutura da Tese	11
1.3 Caminhos Percorridos para a Construção do Objeto de Pesquisa	14
2. Referencial Teórico	18
2.1 Paradigmas Computacionais	19
2.1.1 A Computação Móvel x Educação	25
2.2 Aprendizagem Móvel	30
2.2.1 Principais Ferramentas, Tecnologias e Recursos	35
2.2.2 Desafios e Possibilidades	37
2.2.3 Aprendizagem Móvel x Colaboração.....	41
2.2.4 Algumas Considerações	44
2.3 Teorias de Aprendizagem.....	45
2.3.1 A Teoria da Mediação de Vygotsky	46
2.3.2 A Contribuição de Jerome Bruner	48
2.3.3 A Aprendizagem Significativa.....	50
2.3.3.1 A Teoria de David Ausubel	50
2.3.3.2 A Contribuição de Outros Autores	54
2.3.4 A Aprendizagem Colaborativa.....	56
2.3.5 Outras Teorias Associadas à Aprendizagem com Mobilidade	58
2.3.5.1 A Teoria da Atividade	58

2.3.5.2 A Teoria da Conversa.....	59
2.3.6 Algumas Considerações	60
2.4 As Redes Sociais.....	62
2.4.1 Principais Redes Sociais na Internet.....	65
2.4.1.1 Facebook.....	65
2.4.1.2 LinkedIn	67
2.4.1.3 Twitter	67
2.4.1.4 Blogger	68
2.4.2 Recursos Associados às Redes Sociais	68
2.4.3 As Redes Sociais na Internet e a Educação	69
2.4.3.1 O Facebook e o seu Emprego na Educação	75
3. COLMEAS : A Estratégia Didático-Pedagógica	81
3.1 A construção da proposta metodológica.....	81
3.2 A Estrutura da COLMEAS	85
3.3 Algumas Considerações	99
3.4 Acontecimentos possíveis na Aplicação da COLMEAS	101
4. O Estudo de Caso na Matemática.....	103
4.1 Planejamento.....	104
4.2 Relatório	106
4.2.1 Evento - Atividades Introdutórias	113
4.2.2 Evento - Atividades	117
4.2.3 Evento - Trabalhos.....	118
4.2.4 Evento - Tarefas.....	119
4.2.5 Evento - Exercícios	120
4.2.6 Evento - Atividades Práticas	121
4.2.7 Evento - Atividades Auxiliares.....	121
4.2.8 Evento - Materiais Complementares	122
4.2.9 Evento - Questionamentos.....	122
4.2.10 Relatos dos Encontros Presenciais.....	123
4.3 Análise do Estudo de Caso.....	123
4.3.1 COLMEAS e o Perfil dos Estudantes	124
4.3.2 COLMEAS e o Processo de Aprendizagem	130
4.4 Algumas Considerações	149
5. Conclusões e Trabalhos Futuros.....	154

5.1 Considerações Finais	154
5.2 Sugestões para Trabalhos Futuros.....	160
Referências	161

1. INTRODUÇÃO

1.1 MOTIVAÇÃO

Atualmente vive-se em um mundo tecnológico, numa sociedade reconhecida como a Sociedade da Informação (SI), a qual pode ser definida, de acordo com Coll e Monereo (2010), como um novo estágio de desenvolvimento das sociedades humanas, caracterizado pelo acesso facilitado à informação, ao seu compartilhamento de maneira praticamente instantânea, a partir de qualquer local e na forma preferida, isso com um custo muito baixo.

Nesse cenário as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) passam a fazer parte da vida cotidiana, moldando

nossa maneira de agir, de pensar, de nos comunicarmos, pela interação desses novos meios aos nossos comportamentos. As alterações produzidas pelas intermediações tecnológicas são muitas: do telefone ao fax; do celular ao *e-mail*; da televisão a cabo à Internet, **vivemos um outro estilo de vida – e nem sempre nos damos conta disso** (KENSKI, 2010, p.69, *grifo nosso*).

As TICs vêm ampliando, de uma forma sem precedentes, as possibilidades de comunicação e de tratamento da informação nesse novo milênio, alterando a maneira de se viver e aprender no mundo atual. Associadas à Internet, essas tecnologias possibilitam uma remodelagem na educação, onde o ensino ocorre em tempo real, mas não necessariamente presencial.

Para acompanhar as transformações que essa sociedade requer, tem-se que ter em mente que essas

vieram não só para ficar, mas para tornarem-se cada vez mais radicais. Não se trata de fazer uma reciclagem introduzindo o computador nas salas de aula ou trazendo certas tecnologias que são mais agradáveis para os alunos. [...] **Trata-se de uma mudança epistemológica** (MONEREO; POZO, 2010, p.97-98, *grifo nosso*).

Nesse contexto *pensar sobre os desafios* inerentes ao ensino e a aprendizagem se aproxima, cada vez mais, em *refletir sobre como empregar essas tecnologias na educação*, principalmente aquelas que permitem o acesso rápido à informação e, conseqüentemente, possibilitam, quando associadas a uma postura metodológica que acompanhe esse processo, a *(re)construção do saber*.

Na SI a produção e a aquisição do conhecimento passam a ser distintos daqueles de épocas anteriores enfatizando-se a demanda do reconhecimento de que os discentes desse novo século são *nativos digitais*, ou seja, alunos que desenvolvem suas vidas num ambiente no qual o ciberespaço torna-se parte constituinte de seu cotidiano.

Esses representam uma geração que joga por horas seguidas, fazendo

amigos não mais no clube da esquina de casa, mas nos *sítes* de relacionamentos. Em vez de comprar CDs, armazenam suas trilhas musicais preferidas num aparelhinho que os acompanha para todo lado e têm acesso aos lançamentos de filmes e vídeos pelo computador. Gravam suas impressões, sonhos e, às vezes, as perplexidades nos *blogs*, similares virtuais dos antigos diários – com direito até a cadeado – e fotografam tudo e todos com seus sofisticados celulares. **Sabem de tudo em tempo real.**

Eles são ágeis, curiosos, informados e dominam a tecnologia. Eles estão aí, são seus filhos(as), neto(as), alunos(as) ou pacientes. Não são mais o futuro porque o futuro já é. Você [...] pode trocar experiências com eles e descobrir um mundo de possibilidades. (ESTEFENON, 2008, p.20, *grifo nosso*).

Diante disso, recomenda-se que os processos educativos também sejam diferentes daqueles empregados em tempos passados. Na atualidade, há uma necessidade crescente de se identificar a ascensão de uma nova cultura de ensino e de aprendizagem onde as TICs se tornam tecnologias educacionais que permitem ampliar os espaços quando se adotam novas estratégias que promovam a construção e reconstrução do conhecimento, que conduzam a uma aprendizagem significativa.

Destaca-se, ademais, que o termo tecnologia educacional empregado não se refere apenas à informática, pois inclui, entre outros, o uso da televisão, do rádio e do vídeo, isso sem excluir o quadro de giz ou a lousa. Enfim, tudo aquilo que o ser humano construiu, tanto em termos de artefatos quanto de métodos, para ampliar a sua capacidade de ensinar, pode ser utilizado como uma tecnologia educacional (GIL, 2006).

Segundo Gadotti (2006, p.12) “nos últimos anos a informação deixou de ser uma área ou especialidade para tornar-se uma dimensão de tudo, transformando profundamente a forma como a sociedade se organiza”. Para esse autor, na SI as instituições escolares devem “servir de bússola” para se navegar nesse mar de informações, nesse mar de conhecimentos, oferecendo uma formação geral na direção de uma educação integral. Nesse cenário salienta-se, também, que

a Internet possibilita derrubar muros e fronteiras do conhecimento que se torna disponibilizado para a comunidade acadêmica. [...] **O computador é a ferramenta auxiliar no processo de aprender a aprender** (BEHRENS, 2000, p.99, *grifo nosso*).

Assim, para atender-se as necessidades da SI torna-se essencial que os indivíduos saibam defender suas idéias, suas descobertas e argumentar sobre elas, isto é, possam assumir *ativamente* o seu papel de cidadão.

Contudo, é preciso estar consciente que

há uma confusão entre informação e conhecimento. [...] **Conhecer é integrar a informação no nosso referencial, no nosso paradigma, apropriando-a, tornando-a significativa para nós.** O conhecimento não se passa, o conhecimento cria-se, constrói-se. [...] **O conhecimento se dá no filtrar, no selecionar, no comparar, no avaliar, no sintetizar, no contextualizar o que é relevante, significativo.** (MORAN, 2000, p.54, *grifo nosso*).

Além disso,

caminha-se para uma flexibilização forte de cursos, tempos, espaços, gerenciamento, interação, metodologias, tecnologias, avaliação. Isso obriga a experimentar, pessoal e institucionalmente, modelos de cursos, de aulas, de técnicas, de pesquisa, de comunicação. **Todas as universidades e organizações educacionais, em todos os níveis, precisam experimentar formas de integrar o presencial e o virtual, garantindo a aprendizagem significativa** (IDEM, 2002, p.273, *grifo nosso*).

Nesse sentido, adota-se nesse trabalho a concepção de *aprendizagem significativa* apresentada por Júlio Cesar Furtado dos Santos (2009, p.62, *grifo nosso*), a qual se destaca por ser aquela

que ocorre a partir do surgimento de um sentido pessoal por parte de quem aprende, o que desencadeia uma atitude proativa que tenta desvendar o novo e (re)construir conceitos que ampliam cada vez mais a habilidade de aprender.

Na visão desse autor, para haver aprendizagem significativa há necessidade de se construir um sentido contextual e emocional por parte dos aprendizes. Em sua pesquisa verifica-se que a definição acima foi elaborada a partir de uma revisão das visões de Ausubel, Rogers e Coll, procurando-se identificar os princípios comuns desses estudiosos.

Segundo Santos (2009) para promover-se a aprendizagem significativa é ainda essencial que algumas crenças sejam rompidas, entre as quais ressalta-se aquela que se refere aos conteúdos programáticos:

Crença nº5: e como fica o programa?

Essa idéia pode ser contraposta com uma única pergunta: quem serve a quem? Temos um programa a serviço da aprendizagem ou a aprendizagem deve estar a serviço do programa? (IBIDEM, p.79)

Quando uma estratégia didático-pedagógica promove ou facilita a aprendizagem significativa, pode-se inferir que o aluno encontra-se disposto a assumir ativamente o seu papel no processo de (re)construção do saber, sendo recomendável ao professor garantir um ambiente compartilhado de ensino e de aprendizagem em que todos realmente sintam-se parte desse espaço.

Na SI também constata-se que a ascensão das redes sociais na Internet (RSI) no dia a dia dos indivíduos representam "novas formas de 'ser' social que possuem impactos variados na sociedade contemporânea a partir de práticas estabelecidas no ciberespaço" (RECUERO, 2012, p.17).

Como a Internet permite a interligação entre pessoas de todas as culturas, de qualquer lugar e a qualquer momento, o crescimento do emprego das redes sociais no cotidiano direcionam novos olhares quanto ao seu uso nos espaços escolares (SOUZA, 2012).

Essas redes

ampliam as possibilidades de ajuda mútua, cooperação e colaboração entre profissionais e leigos e também entre indivíduos que, mesmo tendo saberes fragmentados sobre um determinado tema, podem juntos construir visões mais complexas e abrangentes (BRAGA, 2013, p.62, *grifo nosso*).

De acordo com Valle *et al.* (2013, p.81, *grifo nosso*), o cenário atual brasileiro

favorece a comunicação mediada pelas redes sociais e uma interconexão entre as pessoas, **especialmente entre os jovens em idade escolar**. Eles já conseguem ficar conectados, em tempo real, de lugares diversos, utilizando computadores e telefones móveis.

Em relação a tecnologia móvel, percebe-se que ela é considerada a "próxima grande onda [...], crescendo rapidamente a cada dia. Isso está causando uma revolução da informação e criação de uma nova era em que todos estão conectados" (MURETA, 2013, p.18), representando uma *nova era da Internet*.

Atualmente, nota-se que

um celular pode incluir as funções de, por exemplo, GPS, máquina fotográfica, filmadora, acesso à rede social, despertador, calculadora, rádio FM, arquivo de músicas preferidas do usuário, diversão por meio de inúmeros jogos, *e-mail*, agenda, entre outras (COSTA *et al.*, 2013, p.104).

Além disso, para Costa *et al.* (2013), nas últimas três décadas o impacto dos celulares na sociedade são comparáveis as mudanças relacionadas à criação da Internet, tornando-se um *traço da cultura brasileira* em que os números impressionam. Eles representam ferramentas que são encaradas "não mais como

um aparelho para bater papo, mas como um pequeno computador" (ESTEFENON; EISENTEIN, 2008, p.69).

Portanto, no momento atual torna-se viável associar esses dispositivos a educação permitindo manter o estudante "conectado e em permanente contato com a instituição, podendo acessar os serviços de suportes, receber/enviar materiais e interagir com colegas e professores" (DIAS; LEITE, 2010, p.112).

Além dos celulares, ressalta-se que são várias as tecnologias móveis que permeiam o nosso dia-a-dia, entre as quais se destacam os PDAs¹, *smartphones*, *IPods*, redes *WiFi*, lousas digitais, *tablets*, *notebooks*, *netbooks*, *ultrabooks*, *laptops*, entre outros. Na atualidade, "a computação baseada em *Desktop*, tradicionalmente estática, está emergindo para um paradigma altamente dinâmico" (BARBOSA, 2008, p.1).

Na SI o acesso à computação torna-se cada vez mais natural, em todo momento, por qualquer pessoa e em diferentes lugares, podendo desempenhar um papel fundamental na educação ao ser combinado com a aprendizagem eletrônica², pois possibilita uma *aprendizagem com mobilidade* (TRIFONOVA, 2003).

A *aprendizagem móvel* ou *Mobile-Learning*³ trata-se de um conceito recente na literatura, que vêm sendo majoritariamente definido como a aprendizagem que ocorre vinculada aos dispositivos móveis, consistindo num recurso didático baseado numa educação integrada, caracterizado pelo uso de tecnologias de comunicação sem fio de forma transparente e com alto grau de mobilidade (LAOURIS, 2005; WINTERS, 2006).

O *m-learning*, em Trifonova (2003), é considerado como o futuro da aprendizagem, sendo essa concepção mais tarde também compartilhada por Lam, Yau e Cheung (2010). Atualmente, *a aprendizagem com mobilidade já é uma das principais tendências de uso de novas tecnologias em aplicações educacionais* (WU *et al.*, 2012).

Com a disseminação das tecnologias móveis expandiu-se também as novas formas de "ser" social que as RSI possibilitam na SI. Essas redes atraem milhares de milhões de usuários, fazendo parte de suas rotinas diárias (YU; ZHU, 2011).

¹ Assistentes Digitais Pessoais

² *e-learning*; Segundo Lima e Capitão (2003) existem várias formas de interpretar esse conceito, sendo esse uma das formas de ensino a distância que emprega recursos eletrônicos, representando qualquer tipo de aprendizagem que tenha subjacente uma rede Internet, Intranet (LAN) ou Extranet (WAN) para a distribuição de conteúdos, a interação social e apoio na aprendizagem.

³ *m-learning*

Nesse contexto as redes sociais na Internet ainda transformam a realidade dos educandos, podendo ser definidas como “ferramentas virtuais que têm como objetivo facilitar a comunicação entre pessoas ou grupo de pessoas” (ESPADA, 2012, p.51).

Apropriando-se, então, do fato que as redes sociais estão cada vez mais presentes nas relações e no cotidiano dos indivíduos e que, segundo Almeida *et al.* (2000), em qualquer local do mundo e em qualquer hora o meio que por excelência vem favorecendo a colaboração entre as pessoas é a Internet e os seus serviços, torna-se possível levantar a questão da **aprendizagem colaborativa potencializada pelas redes sociais em processos de aprendizagem com mobilidade para conduzir-se à aprendizagem significativa.**

Para desenvolver-se nesse cenário móvel e colaborativo uma estratégia didático-pedagógica que atenda o desafio de facilitar à aprendizagem significativa sugere-se que a mesma contemple os sete passos sugeridos por Santos (2009), uma vez que é a sua concepção dessa aprendizagem a adotada nesse estudo:

- 1°. *Dar sentido ao conteúdo:* é necessário que o aluno identifique um sentido real em relação aos conceitos que são apresentados;
- 2°. *Especificar:* após contextualizar o estudante deve conhecer as características específicas do seu objeto de estudo;
- 3°. *Compreender:* é a fase em que o aprendiz precisa (re)construir o conceito garantido-lhe a utilização do saber em diversos contextos;
- 4°. *Definir:* os conteúdos devem ser esclarecidos possibilitando o discente a definir, com as suas palavras, aquilo que compreende;
- 5°. *Argumentar:* o educando precisa relacionar logicamente os conceitos através da argumentação;
- 6°. *Discutir:* através do dialogo com seus pares, o aluno pode formular uma cadeia de raciocínio;
- 7°. *Levar para a vida:* após (re)construir um conhecimento, o estudante passa agir sobre/com o mesmo em sua realidade.

Em relação à *aprendizagem colaborativa*, conforme apresenta Pierry Dillenbourg (1999), existe uma variedade de usos desse termo na área acadêmica. Na presente tese se considera o conceito defendido por esse autor, o qual pode ser traduzido da seguinte forma: “A mais ampla (mas não satisfatória) definição para

aprendizagem colaborativa é uma *situação* em que *duas ou mais* pessoas *aprendem* ou tentam aprender *algo juntas*.” Cada elemento dessa definição pode ainda ser interpretado através de diferentes caminhos:

- “*duas ou mais*”: pode indicar um par, um pequeno grupo (três a cinco sujeitos), a classe (vinte a trinta indivíduos), a comunidade (algumas centenas ou milhares de pessoas), uma sociedade (milhares ou milhões de pessoas) e todos os níveis intermediários;
- “*aprender algo*”: pode ser apresentado como “*seguir um curso*”, “*material do curso de estudo*”, “*realizar atividades de aprendizagem*”, tais como “*a resolução de problemas*”, “*aprender com a prática de trabalho ao longo da vida*”, entre outros;
- “*juntas*”: pode ser representado pelas diferentes formas de interação – face a face ou mediado por computador; síncrono ou não; frequente em tempo ou não; se é um esforço verdadeiramente comum ou se o trabalho é dividido de forma sistemática.

Os três elementos da definição indicados por Dillenbourg (1999) conceituam os *espaços* em que a aprendizagem colaborativa é encontrada, destacando-se que a mesma não é um mecanismo simples, já que envolve processos de aprendizagem individuais e coletivos. Essa também não pode ser facilmente apresentada através de métodos, tendo em vista a baixa previsibilidade e complexibilidade dos tipos específicos de interações que podem acontecer.

Na aprendizagem colaborativa o *diálogo* possibilita uma situação em que à ocorrência de determinadas formas de interação entre as pessoas são esperadas, o que pode desencadear mecanismos de aprendizagem. Contudo, não há garantia de que essas interações esperadas ocorram. Por isso é uma preocupação geral, segundo esse autor, desenvolver formas de aumentar a probabilidade de que certos tipos de interações realmente aconteçam.

Nesse cenário, ao se pensar numa proposta metodológica que procure integrar essas duas modalidades de aprendizagem – *aprendizagem colaborativa* e *aprendizagem significativa* – constata-se que elas dialogam uma com a outra. Identifica-se, principalmente na quinta e na sexta etapas sugeridas por Santos (2009), que as participações dos colegas através dos grupos se tornam essenciais para alcançar tal meta.

Assim, percebe-se que é através da colaboração entre os pares, nos pequenos grupos, que a aprendizagem significativa pode ser promovida. Por meio da argumentação, do diálogo, da participação ativa dos aprendizes no processo de ensino e de aprendizagem, torna-se viável elaborar uma estratégia didático-pedagógica, que envolva a colaboração e que ao mesmo tempo proporcione a (re)construção do conhecimento de forma significativa.

Além disso, como as redes sociais possibilitam que o diálogo se estenda para fora da sala de aula, para os espaços informais de aprendizagem, independentes do tempo e do lugar em que o aluno estiver, essas agregam um potencial educativo nesse contexto colaborativo e móvel, já que suportam as condições necessárias para um ambiente significativo de aprendizagem.

As RSI aliadas a uma proposta pedagógica que priorize o papel ativo do aluno, que vença as crenças existentes por trás dos processos tradicionais como, por exemplo, aquelas que entendem que construir o conhecimento dá muito trabalho ou que não será possível vencer o programa, torna-se possível mudar a maneira de como se pensa e se faz a educação nesse novo milênio.

Logo, observa-se que nos tempos atuais se inicia uma nova realidade, que possibilita a inserção do aprendizado formal no dia-a-dia dos educandos, intercalando-o com a sua vivência e com a sua cultura. Questões relativas ao papel da sala de aula, às delimitações entre o formal e o informal, às noções restritas de presencial e a distância precisam ser avaliadas e revistas.

Emergem novos paradigmas, identificam-se novos desafios, tanto tecnológicos como sociais. Através de um processo similar ao que ocorreu com a Internet no passado, agora é o momento de serem diagnosticados os impactos da mobilidade no processo de ensino e de aprendizagem, de serem buscadas as respostas para esse novo modelo, de serem investigadas novas metodologias de ensino e de aprendizagem que possibilitem uma aprendizagem significativa.

Procurando atender os objetivos descritos acima, busca-se nessa tese **investigar como a computação móvel pode ampliar os meios de ensino e de aprendizagem na educação, delimitando-se a questão da aprendizagem mediada pelas redes sociais para a facilitação da aprendizagem significativa, através de um processo colaborativo, móvel e em rede.**

Por meio desse estudo se propõe uma *estratégia didático-pedagógica*, denominada como **COLMEAS**, com a finalidade de *integrar as aprendizagens*

móvel e colaborativa para a promoção da aprendizagem significativa, representando um *caminho alternativo* para aqueles professores que desejam empregar as redes sociais e os dispositivos móveis para fins educacionais.

Ademais, frisa-se que para a avaliação e aprimoramento dessa proposta metodológica um estudo de caso é realizado na Matemática, direcionando essa estratégia para o caso particular da aprendizagem significativa da Geometria, tanto Plana como Espacial, num curso de ensino médio integrado. Na próxima seção indica-se ainda de forma pormenorizada o projeto de pesquisa com o qual esse trabalho está alinhavado.

1.2. CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA

A mobilidade sustentada pelas tecnologias nesse novo milênio gera uma nova forma de ensinar e de aprender na atualidade. Para acompanhar as mudanças necessárias na educação nesse contexto, buscar a educação continuada foi e é uma das formas de se contribuir nesse processo, com a finalidade de melhorar o desempenho dos discentes.

Nesse sentido, o presente estudo busca fazer tal contribuição ao desenvolver uma estratégia didático-pedagógica – a **COLMEAS**: Estratégia Didático-Pedagógica que integra as Aprendizagens **Móvel**, **Colaborativa** e **Significativa** – visando potencializar a aprendizagem significativa, a partir da colaboração, tanto presencial como virtual, empregando as redes sociais, em contextos de mobilidade.

Nesse cenário, salienta-se que o *m-learning* representa a próxima geração dos processos educativos (MUGWANYA; MARSDEN, 2010), decorrendo do paradigma computacional móvel, uma vez que esse último vem alterando profundamente as relações das pessoas com as TICs, ao possibilitar que a interação ocorra de uma forma muito mais natural, a tal ponto que se vive, atualmente, na *era da conexão* (MOURA, 2009). Nessa,

o saber viaja veloz nas estradas virtuais da informação. **Não importa o lugar em que o aluno estiver**: em casa, em um barco, no hospital, no trabalho. **Ele tem acesso ao conhecimento disponível nas redes, e pode continuar a aprender** (KENSKI, 2010, p.32, *grifo nosso*).

Além disso, "a tecnologia traz para a prática pedagógica formas mais dinâmicas de implantar modos colaborativos ou reflexivos de ensinar e aprender" (BRAGA, 2013, p.58), destacando-se que não é apenas a incorporação dessas nas

salas de aulas que determinam as mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem, mas sim a forma como elas são empregadas que possibilitam fazer a diferença.

Dessa forma, com base em Furasté (2007), o projeto de pesquisa relacionado a essa tese é indicado na sequência.

1.2.1 TEMA

Aprendizagem Móvel

1.2.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Aprendizagem Móvel: a tecnologia potencializando a *aprendizagem significativa* através da *aprendizagem colaborativa* em contextos de mobilidade e nas redes sociais

1.2.3 LINHA DE PESQUISA

Educação Científica: as tecnologias educativas no processo de aprendizagem

1.2.4 OBJETIVOS

Objetivo Geral

Investigar como a aprendizagem móvel pode ampliar os meios de ensino e de aprendizagem, potencializando a aprendizagem significativa, através da colaboração nas redes sociais, em contextos de mobilidade

Objetivos Específicos

Examinar as influências desencadeadas pela computação móvel, pelas TICs, em nosso meio social

Avaliar as possibilidades e desafios relacionados à aprendizagem com mobilidade

Reconhecer as teorias educacionais que fundamentam o processo de ensino e de aprendizagem num contexto de mobilidade

Levantar as principais ferramentas e redes sociais atualmente existentes

Desenvolver uma estratégia didático-pedagógica para potencializar a aprendizagem significativa, através da aprendizagem colaborativa integrada a aprendizagem móvel

Aplicar, compreender e analisar a estratégia desenvolvida através da realização de um estudo de caso no âmbito do ensino e aprendizado dos conteúdos matemáticos

1.2.5 METODOLOGIA E ESTRUTURA DA TESE

A metodologia empregada está baseada na idéia de que o conhecimento pode ser construído através das interações entre os indivíduos e o meio. Nesse sentido, o professor utiliza estratégias ou caminhos para o aluno buscar suas respostas. Ele caminha de mãos dadas com esse, orientando, estimulando, provocando durante todo o processo de ensino e de aprendizagem.

Por meio de uma abordagem qualitativa (SEVERINO, 2010), que de acordo com Lüdke e André (2005, p.11) "supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada", o presente estudo emprega, num primeiro momento, a revisão bibliográfica para fundamentar e desenvolver a proposta metodológica que visa atender o seu tema, elaborando-se, assim, um *referencial teórico*.

Ressalta-se que a partir dessa revisão torna-se possível identificar que se presencia uma sociedade da informação num paradigma computacional móvel, enfatizando-se a viabilidade de processos de aprendizagem com mobilidade na atualidade.

Diante disso, procura-se no decorrer da pesquisa realizar-se um levantamento das principais ferramentas e tecnologias associadas ao *m-learning*, buscando-se, também, uma fundamentação teórica nas principais teorias de ensino e de aprendizagem relacionadas ao mesmo.

Através dessa etapa, evidencia-se que a aprendizagem móvel pode potencializar a aprendizagem significativa por meio de uma aprendizagem colaborativa, constatando-se que as redes sociais representam ferramentas que favorecem a colaboração entre os discentes, podendo ser acessadas a partir de

diferentes dispositivos, de qualquer local e a todo instante, passando-se, então, a uma revisão mais detalhada sobre essas na educação.

Após esse referencial, desenvolve-se a estratégia didático-pedagógica – a **COLMEIAS** – visando elaborar através da mesma uma orientação viável aos professores que se interessarem em empregar a aprendizagem móvel como potencializador da aprendizagem significativa, através de um processo colaborativo, utilizando as redes sociais.

Lembrando que o método de estudo de caso possibilita identificar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real, entre os quais se destacam o comportamento dos pequenos grupos e o desempenho escolar (YIN, 2010), parte-se para o momento da aplicação da estratégia **COLMEIAS** em uma turma de Matemática do curso de ensino médio integrado, procurando através dessa experiência aprimorar essa proposta metodológica.

De acordo com o autor acima referenciado, ainda salienta-se que o estudo de caso quando empregado para o ensino não necessita apresentar uma interpretação completa ou exata dos eventos. Sua finalidade é estabelecer uma estrutura para a discussão e o debate, sendo demasiadamente importante para o mesmo a identificação da questão de pesquisa para diagnosticar-se qual o melhor recurso a ser escolhido.

Nessa linha de raciocínio, como essa tese visa investigar *como* a aprendizagem colaborativa associada a aprendizagem móvel pode promover a aprendizagem significativa, segue que os métodos adotados vão ao encontro da proposta apresentada.

Já, para a coleta dos dados, emprega-se a observação participante, visto que essa envolve "não só a observação direta mas todo um conjunto de técnicas metodológicas pressupondo um grande envolvimento do pesquisador na situação estudada" (LÜDKE; ANDRÉ, 2005, p.28), podendo, além disso, combinar simultaneamente a análise documental, a entrevista, a participação, a observação direta e a instropecção.

Além de que, ao apresentar o relato do estudo de caso da aplicação da **COLMEIAS**, observa-se que os conceitos são produzidos pelas descrições

(MARTINS, 2010), sendo por isso exposto o seu relatório de forma pormenorizada no apêndice A.

Ademais, ressalta-se que para Yin (2010) o relato do estudo de caso representa um dos aspectos mais desafiadores dessa modalidade de pesquisa. Seguindo as suas recomendações, principalmente aquelas que abordam o fato de que o pesquisador deve ser sempre adaptável, flexível e imparcial sobre as noções preconcebidas, no capítulo quatro dessa tese, procura-se indicar tanto os resultados da aplicação da estratégia como a sua análise.

Por último, frisa-se que são apresentadas as conclusões abordando a **COLMEAS** e as sugestões para os trabalhos futuros.

Portanto a estrutura dessa tese consiste de *cinco* capítulos, descritos na Tabela 1.1, dos quais os dois primeiros são de cunho teórico, o terceiro é a contribuição que pretende-se fazer com esse estudo, o quarto é sua aplicação num caso particular e o quinto são as considerações finais e os apontamentos para os próximos trabalhos. Após essas seções haverá as referências bibliográficas, sendo apresentado em seu segundo volume os anexos e apêndices.

Tabela 1.1: Estrutura da Tese

CAPÍTULO	SEÇÕES	SUBSEÇÕES
01	Introdução	<ul style="list-style-type: none"> - Motivação - Caracterização do Objeto de Pesquisa - Caminhos Percorridos para a Construção do Objeto de Pesquisa
02	Referencial Teórico	<ul style="list-style-type: none"> - Paradigmas Computacionais - Aprendizagem Móvel - Teorias de Aprendizagem - As Redes Sociais
03	COLMEAS : A Estratégia Didático-Pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> - A Construção da Proposta Metodológica - A Estrutura da COLMEAS - Algumas Considerações - Acontecimentos Possíveis na Aplicação da COLMEAS
04	O Estudo de Caso na Matemática	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento - Relatório - Análise do Estudo de Caso - Algumas Considerações
05	Conclusões e Trabalhos Futuros	<ul style="list-style-type: none"> - Considerações Finais - Sugestões para Trabalhos Futuros

1.3 CAMINHOS PERCORRIDOS PARA A CONSTRUÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA

Essa tese origina-se de uma busca constante pelo aperfeiçoamento profissional e acadêmico, na qual acredita-se ser possível através da pesquisa contribuir-se no modo de se pensar e se fazer a educação nesse novo milênio.

Atualmente esse vem se destacando por ser um momento em que a tecnologia pode se tornar uma valiosa ferramenta, possibilitando diversas contribuições ao processo de ensino e de aprendizagem e que, conforme aponta Grinspun (2009, p.28), não pode ser deixada de lado, já que essa “faz parte desse contexto não como algo fora, mas parte de um todo no qual o homem cria, recria e se beneficia de sua própria – e das demais – realizações colocadas na sociedade.”

Até chegar-se ao Programa de Educação em Ciências: *Química da Vida e Saúde*, em nível de Doutorado, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), pode-se dizer que muitos foram os caminhos percorridos, dedicando-se, por isso, essa subseção do trabalho para se discorrer sobre a sua trajetória.

Nesse cenário, salienta-se que a educação sempre foi uma prioridade, identificando-se já no ensino fundamental⁴ uma inclinação pelo magistério. No primeiro ano do ensino médio⁵ essa consolidou-se através de um processo de monitoria na disciplina de Matemática, desempenhada até essa etapa de estudos ser completada.

Ao ingressar na universidade, começou-se o curso de Licenciatura em Matemática paralelamente ao de Licenciatura em Física, um na Universidade Católica de Pelotas (UCPel) e o outro na Universidade Federal de Pelotas (UFPel), respectivamente, notando-se que no decorrer de um ano se conseguiu transferência do primeiro para a UFPel.

Porém, percebeu-se que é muito difícil alcançar o sucesso em ambos os cursos, principalmente pelas colisões de horários das disciplinas, priorizando-se então aquele em que se parecia ter maior aptidão – o Curso de Licenciatura Plena em Matemática.

⁴ antigo primeiro grau

⁵ na época segundo grau

Durante a graduação destacou-se a participação, de março a dezembro de 2003, do projeto – *Professor: Desafios para o Trabalho*, por meio de um processo de monitoria na Escola Estadual Monsenhor Queiroz, possibilitando-se assim uma primeira experiência como docente. No ano seguinte, realizou-se o estágio na Escola Estadual Félix da Cunha, sendo o curso ainda concluído em 2005.

Em maio de 2006, após uma seleção pública, iniciou-se de fato a carreira profissional, na qualidade de professor substituto do Departamento de Matemática e Estatística da UFPel, ressaltando-se em agosto desse mesmo ano o ingresso no Curso de Pós-Graduação em Educação: *Ênfase no Ensino de Ciências e Matemática*, em nível de Especialização, nessa universidade.

Essa pós evidenciou-se como um momento muito gratificante por aprofundar uma série de conceitos ligados à Educação, permitindo o contato com várias metodologias de ensino; novas tendências para a educação; com autores como Rafael Porlán, Paulo Freire e Tomaz Tadeu da Silva; com as teorias de Skinner, Piaget e Vygotsky; entre outros.

Apesar da vontade de permanecer nessa área, direcionou-se em março de 2008 para o Curso de Mestrado em Modelagem Computacional, na FURG, demonstrando-se a pesquisa nessa pós-graduação como um grande desafio por exigir o desenvolvimento de uma dissertação sobre o tema da *Energia das Ondas*. Várias foram as disciplinas relacionadas às ciências exatas para atender esse objetivo, frisando-se o aprimoramento dos conhecimentos na área de Métodos Numéricos e Modelagem Matemática.

Em 2009, ainda durante o mestrado, atuou-se no Município de Pelotas (concurado) por aproximadamente seis meses. Essa experiência com o ensino fundamental demonstrou-se válida, porém com a necessidade de se fazer uma escolha, a pós-graduação urge como uma prioridade.

Em julho do ano seguinte tornou-se possível retornar à área da Educação ao ingressar-se no Doutorado em Educação em Ciências: *Química da Vida e Saúde*, na FURG. Inicialmente, o foco da pesquisa nesse curso consistiu em investigar como a aprendizagem móvel pode contribuir no processo de ensino e de aprendizagem na realidade educacional atual, com a intenção de empregar-se, como ambiente virtual

de aprendizagem (AVA), o *MLE-Moodle*⁶ – Moodle com suporte a mobilidade – no trabalho a ser desenvolvido.

Nesse contexto, ressalta-se que até o ingresso no doutorado havia-se atuado, presencialmente, dois anos como professor substituto na UFPel e aproximadamente seis meses como docente no Município de Pelotas. Em 2007, ainda durante o primeiro contrato, participou-se da seleção para professor formador do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância (CLMD) da UFPel, exercendo-se tal função a partir de janeiro de 2008.

Com a experiência que o CLMD proporciona na educação a distância (EAD), acreditou-se nesse momento que o emprego do AVA, anteriormente escolhido, seria adequado para o desenvolvimento de uma proposta metodológica coerente com a realidade educacional atual.

Nessa trajetória, em outubro de 2010, começou-se a carreira federal no Campus de Camaquã, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense (IFSul), tornando, assim, o primeiro ano de doutorado bastante difícil, em função dos constantes deslocamentos entre as cidades de Pelotas (moradia), Rio Grande (estudo) e Camaquã (trabalho).

Devido ao excesso de atividades, em 2011, realizou-se então o afastamento da EAD, retornando-se para essa no final desse mesmo ano, ao se ter o processo de remoção no IFSul para o Campus Pelotas aprovado. A partir de julho de 2013, ressalta-se, ainda, uma nova fase do trabalho com o afastamento das atividades do IFSul e novamente da EAD.

Portanto, pode-se colocar que durante essa caminhada essa tese teve várias trajetórias até que realmente o seu objeto de pesquisa fosse encontrado. O foco inicial teve a expectativa do uso do *MLE-Moodle* para dar-se suporte a uma estratégia didático-pedagógica, considerando-se que a sua aplicação ocorreria no CLMD, isto é, na EAD.

Numa segunda etapa, levantando-se o perfil dos alunos do Campus de Camaquã, adaptou-se a mesma para empregar-se esse ambiente virtual de aprendizagem móvel (M-AVA) como uma ferramenta no curso presencial.

Contudo, com o passar do tempo e o aprimoramento da pesquisa, constatou-se que as redes sociais são mais adequadas num contexto de mobilidade para o

⁶ *Mobile Learning Engine – Moodle*

desenvolvimento de uma proposta metodológica, já que as mesmas na atualidade fazem parte do cotidiano dos alunos, sendo mais adaptáveis a variedade de sistemas móveis.

Dessa forma, numa terceira fase, ao decidir-se por utilizar as redes sociais, o objeto de estudo desse trabalho foi encontrado, sendo esse identificado como o *emprego das redes sociais na educação, com a finalidade de potencializar a aprendizagem significativa, através da colaboração (virtual e presencial) em contextos de mobilidade.*

Nesse sentido, frisa-se que o produto desse trabalho consiste no desenvolvimento de uma estratégia didático-pedagógica, denominada como **COLMEIAS**, visando facilitar a aprendizagem significativa, ao empregar-se a colaboração entre os pares, através das redes sociais, a partir de diferentes dispositivos, em todo lugar e a qualquer momento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Palfrey e Gasser (2011), o momento em que se vive atualmente se destaca como uma *era digital*, transformando o mundo a partir da década de 1970, de forma muito rápida. Nesse sentido, observa-se que na década seguinte, os *e-mails* tornam-se populares, sendo a *World Wide Web (WWW)* introduzida em 1991, com *browsers* de fácil uso, amplamente acessíveis poucos anos mais tarde. Na virada do milênio surgem as redes sociais e os primeiros *blogs*. Nesse cenário, a invenção e adoção das tecnologias digitais no mundo todo atingem mais de um bilhão de pessoas, ocorrendo num período de poucos anos.

Segundo os autores citados se ressalta como essa *era* transforma o modo como as pessoas vivem e se relacionam umas com as outras e com o mundo que as cercam. Atualmente, em toda a parte do mundo, a juventude utiliza seus dispositivos móveis – telefones celulares, *IPhones*, *smartphones*, *Ipad*, entre outros, – o tempo todo, não apenas para dar seus telefonemas, mas também para enviar mensagens de texto, surfar na Internet, jogar, baixar música, acompanhar e atualizar as redes sociais.

Os jovens da SI, aqueles nascidos após 1980, são nativos digitais e extremamente criativos. Cresceram num ambiente com acesso as TICs, criando habilidades para utilizá-las no decorrer de suas vidas. Uma característica predominante deles é que estão constantemente conectados, se relacionando com a informação de modo diferente daqueles que nasceram anteriormente, considerados imigrantes digitais (IBIDEM).

Contudo, não basta apenas ter-se acesso à tecnologia e à informação para se desempenhar o papel de cidadão nessa nova era. É necessário que sejam desenvolvidas habilidades para navegar-se nesse mundo repleto de informações, as quais nem sempre estão corretas. É essencial ser identificado que

o problema que se coloca ao sistema educacional não é formar trabalhadores para a utilização de novas tecnologias, mas prepará-los para realizar as tarefas que as máquinas não são capazes, isto é, aquelas que são imprevisíveis, que exigem criatividade e, sobretudo uma relação humana. [...] Em particular nas empresas mais competitivas e nos novos modos de organização, **a tendência será privilegiar as capacidades de análise e de resolução de problemas, de adaptação, de inovação e de expressão oral e escrita** (BERTRAND, 2005, p.125, *grifo nosso*).

Nesse cenário, para se desenvolver a **COLMEAS** – uma estratégia que emprega as TICs com a finalidade de promover um processo educativo mais

coerente com a realidade de seus educandos, torna-se recomendável conhecer como se deu a transição dos paradigmas computacionais até esse momento em que se tem o acesso ao conhecimento através de diferentes dispositivos, em qualquer lugar e a todo instante, assuntos estes tratados na próxima subseção.

2.1 PARADIGMAS COMPUTACIONAIS

No passado, nos primórdios do desenvolvimento da computação, os computadores foram desenvolvidos como grandes máquinas de calcular, sendo em 1946, o ENIAC⁷, com aproximadamente trinta toneladas, ocupando várias salas, uma das primeiras tecnologias eletrônicas a ser desenvolvida, diferenciando-se das anteriores por ser programável (ECKERT, 1945).

Já em 1949, o EDSAC⁸ tornou-se operacional, passando a ser o primeiro computador de grande porte a entrar em funcionamento. Nesse período, salienta-se a importância do desenvolvimento do emprego de válvulas para tornar os computadores mais rápidos, confiáveis e de uso geral, bem como o conceito de programa armazenado. A possibilidade de se usar uma “memória para o armazenamento” e uma “transferência de controle via condição”, permitindo parar e reiniciar o processamento a qualquer instante, abriu uma nova perspectiva para a programação de computadores. O elemento principal dessa arquitetura foi a unidade central de processamento. Em 1951, o UNIVAC⁹ I se torna o primeiro computador comercialmente disponível a empregar todos os conceitos citados (FILHO, 2007).

Essa primeira geração de computadores se caracteriza como a “era *Mainframe*”. Nesse período, o relacionamento entre as pessoas e os computadores se realiza por técnicos especializados, sendo esse recurso escasso, negociado e compartilhado por vários indivíduos. O processamento era feito em salas fechadas e de forma individual. Os usuários ainda não conseguiam trocar informações em tempo real.

Em 1948, a segunda fase do desenvolvimento dos computadores (1956 a 1963) foi impulsionada pela invenção do transistor. Essa descoberta possibilitou o surgimento das impressoras, fitas magnéticas, discos para armazenamento, entre outros (IBIDEM).

⁷ *Electronic Numerical Integrator and Computer*

⁸ *Electronic Delay Storage Automatic Calculator*

⁹ *Universal Automatic Calculator*

Uma terceira fase, compreendida entre 1964 a 1970, ressalta-se pelo aparecimento dos circuitos integrados. Com o avanço e o surgimento das tecnologias LSI¹⁰, VLSI¹¹ e ULSI¹² abrigando milhões de componentes eletrônicos em um pequeno espaço ou *chip*, inicia-se a quarta geração (TANENBAUM, 2011).

No entanto, atualmente, os avanços nas pesquisas e o projetos de novas tecnologias para os computadores estão possibilitando o surgimento de uma quinta geração – a dos *computadores invisíveis* – onde se destaca o processamento paralelo e a tecnologia dos supercondutores (IBIDEM).

Com o desenvolvimento da tecnologia VLSI, pode-se destacar a possibilidade de se diminuir consideravelmente o tamanho das máquinas, permitindo que muitas empresas e universidades informatizassem seus departamentos. Os grandes usuários puderam interligar os minicomputadores (forma como foram chamados os computadores menores) para enviar tarefas aos seus *mainframes*, observando-se o fato de que a arquitetura principal ainda continuava estabelecida no centro de computação.

De acordo com Filho (2007), nessa fase se evidencia que para se passar do minicomputador para o computador pessoal foi necessário apenas "um passo", sendo o início da década de 1980 marcado pelo o aparecimento dos primeiros computadores pessoais (*Personal Computers* - PC's). Nos anos seguintes, surgiram as arquiteturas RISC¹³, com a promessa de ganho de desempenho pela eliminação do conceito de microprograma.

Em 1981, com o avanço tecnológico, a IBM¹⁴ lançou no mercado os PCs, sendo essas máquinas muito menores e com funções mais avançadas que os primeiros computadores. Sua popularização foi demasiadamente rápida, superando em 1984 o número de usuários de *mainframes* (FONSECA, 2007; WEISER, BROWN, 1996).

Tigre e Noronha (2013) salientam, ainda, que os microprocessadores transformaram a forma com que os computadores eram desenvolvidos, apontando o fato da IBM ter ingressado relativamente tarde nesse segmento para o lançamento dos PCs. Sua liderança nesse setor acabou sendo afetada devido à possibilidade de um microcomputador ser montado a partir de *Kits* padronizados. Novas empresas,

¹⁰ *Large Scale Integration*

¹¹ *Very Large Scale Integration*

¹² *Ultra Large Scale Integration*

¹³ *Reduced Instruction Set Code*

¹⁴ *International Business Machines*

tais como Compaq, Dell e Toshiba, ingressaram no mercado tornando essas máquinas bem mais competitivas.

Esse período, em que o processamento dos dados passou para as mesas dos usuários permitindo a popularização dos computadores pessoais, foi denominado como a “era PC”. Com uma arquitetura aberta, muitos se especializaram em desenvolver *hardwares* e *softwares* para essa área, impulsionando ainda mais o avanço tecnológico.

Com a evolução das tecnologias de rede, esse modelo computacional consolidou-se ao ser fornecido o suporte necessário às trocas de informações. Uma característica desse momento era que cada pessoa possuía o seu próprio computador, contendo as suas "coisas".

Com a difusão e o uso da Internet e do comércio eletrônico, novas necessidades foram geradas em termos de organização e suas arquiteturas, tais como a de cliente-servidor¹⁵ e a do processamento distribuído. O crescimento e a popularização da Internet introduziu novas dimensões de complexidade no processo de desenvolvimento de programas. Surgiram novas linguagens que buscavam superar esses desafios de desenvolvimento, tais como: *C++*, *Eiffel*, *Objective C*, *Cedar/Mesa*, *Delphi*, *JAVA*. Essa última representou o pré-requisito, de acordo com Filho (2007), para rumar para um paradigma computacional totalmente novo.

A linguagem JAVA foi inspirada em várias linguagens, destacando-se por sua portabilidade e o novo conceito de arquitetura neutra, sendo a primeira projetada objetivando aplicações para vários sistemas heterogêneos que podem compor uma rede, como por exemplo, a Internet.

Além disso, essa linguagem procurou obter os mesmos resultados de processamento nas diferentes plataformas, entendendo-se por arquitetura neutra a questão dos programas em JAVA serem compilados para se obter um código¹⁶ objeto que pode ser executado em qualquer computador, desde que o mesmo implemente o ambiente necessário para isso, denominado conceitualmente de Máquina Virtual JAVA.

¹⁵ Significa, em termos gerais, “o *partilhamento de uma aplicação em duas. A interface do usuário e a maioria dos programas é executada no cliente, o qual será provavelmente uma estação de trabalho ou um PC de alta performance. Os dados da aplicação residem no servidor, provavelmente em um banco de dados de um computador de grande porte. Desta maneira mantêm-se os dados onde podem ser melhor protegidos, atualizados, salvos, enquanto que o poder computacional fica distribuído diretamente pelas mesas de trabalho dos clientes*” (FILHO, 2007, p. 126).

¹⁶ *byte code* na terminologia JAVA

Foi através do desenvolvimento do JAVA, portanto, que a barreira que impedia o crescimento da Internet foi ultrapassada, já que através dessa linguagem superou-se o obstáculo do uso de um *software* utilizado em apenas numa determinada plataforma.

Nesse cenário, constata-se também que com o desenvolvimento da infraestrutura de banda larga, com e sem fio, o modo como às pessoas se comunicam e se relacionam no século XXI se transforma. Perante a essa nova realidade identifica-se que o modelo dos negócios passou a ser menos intensivo em *hardware* e *software* para apoiar-se na prestação de serviços aos usuários e na venda da propaganda dirigida a clientes específicos (TIGRE; NORONHA, 2013).

A computação se caracterizava até então por duas grandes tendências: a *era Mainframe* e a *era PC*. Contudo, com o desenvolvimento da Internet e as mudanças que ela vem desencadeando no meio, nota-se que um novo paradigma computacional vem emergindo, denominado como a *era UC*¹⁷.

Nos últimos anos é possível perceber que as pessoas se cercam, cada vez mais, de dispositivos eletrônicos com algum poder computacional. A computação está se tornando onipresente em nossa sociedade, integrando-se ao meio, muitas vezes, de forma invisível. Essas características concordam com as previsões de Mark Weiser (WEISER; BROWN, 1996), o pai da computação ubíqua¹⁸ (UC), que indicam que o cruzamento entre a era PC e a UC deve ocorrer entre 2005 e 2020, conforme apresenta a Figura 2.1.

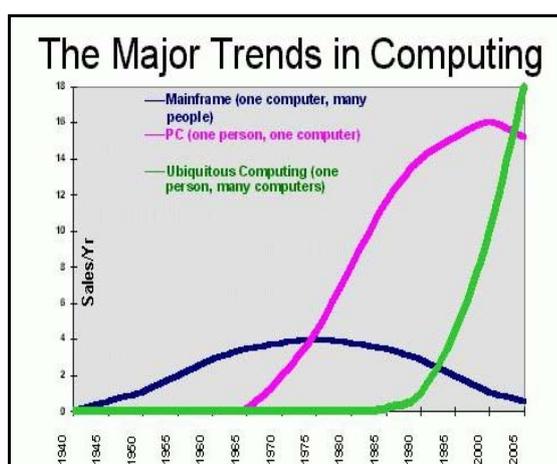


Figura 2.1¹⁹: Principais paradigmas computacionais

¹⁷ computação ubíqua, do inglês *Ubiquitous Computing*

¹⁸ *Ubiquitous Computing*

¹⁹ Fonte: Disponível em: <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/NomadicInteractive/sld003.htm> Acesso em 25/03/2010.

Na UC as pessoas compartilham vários computadores, sendo os sistemas computacionais presentes a qualquer hora e em qualquer lugar. Nessa, a informática atua de forma invisível ao integrar-se ao ambiente, operando apenas como uma ferramenta na vida das pessoas. Os computadores podem agir de forma inteligente no meio, que será composto por diversos sensores e serviços computacionais.

Nesse cenário, ressalta-se que a recente proliferação dos computadores portáteis, tais como *notebooks*, *netbooks*, *palmtops*, *smartphones*, *tablets* e a exploração de tecnologias de interconexão baseadas na comunicação sem fio, tais como *Bluetooth*, *WiFi*, *WiMAX*, telefonia 3G, caracterizam uma área da computação denominada como móvel (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011).

A *computação móvel* é a capacidade de um dispositivo computacional e os serviços associados ao mesmo serem móveis, permitindo que esse seja carregado ou transportado mantendo-se conectado a rede ou a Internet. Surge da integração da tecnologia do celular com a *Web*²⁰ (SAHA; MUKHERJEE, 2003).

Já os ambientes de computação ubíqua serão descritos pelo fornecimento, a todo momento e em qualquer lugar, do acesso aos serviços de informação, cuja presença seja invisível ao usuário, característica de um segmento da computação denominada como *pervasiva*²¹ (KURKOVSKY, 2007).

Nesse contexto, a *computação pervasiva* define que os meios de computação estão distribuídos no ambiente de trabalho dos usuários, de forma inteligente e altamente integrados, podendo ser perceptíveis ou imperceptíveis ao mesmo.

Como na *computação ubíqua*, tanto os computadores como a computação estão disponíveis em todos os lugares, embutidos de forma invisível ao usuário, podendo agir no meio de forma inteligente, percebe-se que essa se encontra no *elo* entre os *paradigmas da computação móvel e pervasiva*, como indica a Figura 2.2 (ARAÚJO, 2003).



Figura 2.2: Relação entre computação ubíqua, pervasiva e móvel

²⁰ *World Wide Web*

²¹ tradução adaptada do inglês *pervasive*.

Cabe salientar, ainda, que na literatura alguns autores não fazem essa diferenciação entre computação ubíqua e pervasiva, considerando os mesmos como sinônimos (MIAO; YUAN, 2005; REDDY, 2006; DHINGRA; ARORA, 2008; SANCHO *et al.*, 2010).

A escolha realizada nesse estudo se baseia no fato de que um dispositivo que está embarcado²² no ambiente não precisa necessariamente ser móvel, ou seja, a computação pervasiva não está vinculada à mobilidade dos dispositivos e dos sistemas computacionais.

Weiser (1998) também aponta que um dos conceitos chaves da computação ubíqua é a questão dessa usar a tecnologia para se criar um ambiente calmo, em que a tecnologia deixa de ser o centro de atenção e fica na periferia, como ferramenta imperceptível, ajudando no trabalho e atividades.

Segundo Weiser e Brown (1996), a *tecnologia calma*²³ é um dos novos desafios que a UC traz para a computação do século XXI. Essa pode contribuir para o problema da sobrecarga de informação, visto que as pessoas não precisam se preocupar com “coisas” que necessitam ser lembradas, suas “coisas” as lembram das tarefas.

Assim, como os dispositivos que compõem o meio, esses são inteligentes e capazes de atuar no mesmo. Por exemplo, uma pessoa não precisa lembrar da necessidade de trocar o óleo de seu carro, pois esse a avisa quando chega o momento necessário. Da mesma forma quando a sua despensa identifica que está faltando algum alimento de uso frequente, essa automaticamente avisa o supermercado para fazer a entrega. Isto é, a casa é inteligente e pode se comunicar com o meio para suprir os bens de consumo que estão faltando.

Outro exemplo de ubiquidade pode estar associado a modificação automática do estado de um celular. Quando o seu proprietário entra numa sala de reuniões, o seu dispositivo tem o perfil adequado ao ambiente e ao sair desse local, esse

²² “Um sistema embutido (*embedded system*), ou sistema embarcado, é uma combinação de hardware, software e periféricos dedicados a realizar uma determinada tarefa. Um sistema embarcado pode ser acoplado a um sistema maior para realizar uma função específica, como controlar um robô, ou pode ser um sistema independente como um terminal de acesso à Internet. Sistemas embutidos se diferenciam de sistemas de propósito geral por serem dedicados a um propósito mais específico.” (STIVAL, 2003, p. 4)

²³ *calm technology*

percebendo a sua localização, volta ao perfil anterior sem que nenhuma ação do usuário fosse necessária.

Na UC observa-se que muitas outras ações podem ser realizadas pelos sistemas eletrônicos, já que

qualquer dispositivo computacional, enquanto em movimento conosco, pode construir, dinamicamente, modelos computacionais dos ambientes nos quais nos movemos e configurar seus serviços dependendo da necessidade (ARAUJO, 2003, p.50).

A computação ubíqua é um paradigma computacional que coloca “a informática a margem da vida das pessoas como apenas uma ferramenta, e não como o alicerce principal” (FONSECA, 2007, p.21). Seu objetivo é

mover os computadores do ponto de convergência da atenção dos seres humanos para um mundo invisível, ou ubíquo. Eles são usados subconscientemente, para aumentar a eficiência das ferramentas e meio de comunicação existentes (IBIDEM).

Muitas são as aplicações desse novo paradigma computacional inclusive na educação. Contudo, em conformidade com ROLINS (2001), para que os ambientes sejam ubíquos uma infra-estrutura altamente sofisticada ainda deve ser desenvolvida.

Assim, verifica-se que se caminha para a era UC, mas a realidade atual ainda se caracteriza mais pela questão da mobilidade que os dispositivos possuem, pela possibilidade de poder-se aprender em qualquer lugar, a todo o momento, através de diferentes dispositivos, do que pelo fato de nossos celulares e/ou sistemas computacionais atuarem de forma inteligente e transparente no meio.

Logo presencia-se uma realidade marcada pela computação móvel, pelas mudanças que essa vem desencadeando na maneira de se comunicar e relacionar na SI. Mudanças que afetam não apenas a vida em sociedade, mas também a educação desse novo milênio, sendo esse tema abordado de forma mais detalhada no próximo tópico.

2.1.1 A COMPUTAÇÃO MÓVEL X EDUCAÇÃO

Devido à interligação entre os diferentes computadores digitais e a Internet, chega-se a Sociedade da Informação (COLL; MONEREO, 2010), num meio em que

é cada vez mais rápido o desenvolvimento das redes sem fio e da Internet móvel, tornando-se possível a conectividade a qualquer momento e em todo lugar.

A computação móvel e os serviços associados a ela alteram a forma como se vive em sociedade de tal maneira que hoje a “janela é a tela”, em que a interação com as outras pessoas e instituições de todo o mundo pode ser realizada através de nossos computadores, de nossos celulares (KENSKI, 2010).

Nesse contexto as tecnologias da informação e comunicação são aquelas que envolvem a aquisição, o armazenamento, o processamento e a distribuição da informação por meios digitais, como rádio, televisão, telefone, computadores, entre outros (MISKULIN, 2004). Elas afetam

praticamente todos os âmbitos de atividades das pessoas, desde as formas práticas de organização social até o modo de compreender o mundo, de organizar essa compreensão e de transmiti-las a outras pessoas (COLL, MONEREO, 2010, p.17) .

Atualmente se percebe a transição entre as eras PC e UC, um período marcado pelo rápido desenvolvimento da computação móvel, cujas propriedades essenciais apontadas por Forman e Zahorjan (1994) são: a *comunicação*, a *mobilidade*, e a *portabilidade*. Satyanarayanan (1996) complementa indicando a *adaptação* como a "chave" para a mobilidade.

Conforme esses autores previram, o fato dos computadores serem portáteis e com a capacidade de usar as redes sem fio revoluciona a forma como os computadores são empregados.

Em 2010, com o advento da Internet móvel, segundo a *International Data Corporation* (IDC), as atividades mais populares de seus usuários consistiam em consultar *sites* de busca, ler notícias, realizar *downloads* de multimídia, usar o *e-mail* e programas de mensagens instantâneas, almejando-se que até 2014 as atividades que mais cresceriam nesse contexto seriam o emprego das redes sociais e dos *blogs*. Esses serviços, que anteriormente eram realizados quase que exclusivamente pelos *desktops*, passarão em breve a ser acessados principalmente por meio de uma grande quantidade (e variedade) de dispositivos móveis (MASCOLO, 2010).

Percebe-se, então, que as tecnologias móveis vêm evoluindo e se popularizando cada vez mais, destacando-se nesse sentido os telefones celulares por incluírem muitos recursos e propriedades que beneficiam a computação móvel.

Originalmente, esses foram concebidos para a comunicação de voz. Porém, atualmente um celular é muito mais versátil do que isso. Ele permite fazer muito mais do que apenas realizar chamadas telefônicas, visto que pode conter diversas ferramentas e serviços, tais como navegador para *Web*, máquina fotográfica, câmara de vídeo, música, *player* de vídeo, modem, navegador GPS²⁴, dispositivo de jogos, receptor de rádio ou TV (WONG, 2010).

Até chegar-se a esse cenário, lembra-se que o primeiro telefone é uma invenção de 1876, realizada por Alexander Graham Bell em Boston, salientando-se que apenas em 1915 tornou-se possível a primeira chamada telefônica transcontinental. Muitos anos mais tarde, em 1951, ocorreu a discagem direta de longa distância, sendo em 1962, em Chicago, realizada a primeira chamada em telefone digital. Essa transformou o mundo das comunicações, pois o telefone passou a ser uma sofisticada rede de computadores, em que o receptor é um terminal remoto conectado a um poderoso computador no escritório central da companhia telefônica (STRAUBAHAAR; LAROSE, 2004).

Assim, com as linhas digitais, quando uma chamada é feita, submete-se um pedido ao computador para acessar a rota de transmissão de dados através do conector do escritório central. Se é uma chamada de longa distância, o computador do escritório local liga-se com outros ao longo do caminho. Quando se fala, um programa desse escritório toma amostras da voz e as converte em curtos pulsos de dígitos de computador. Aqueles ao final da linha ouvem, portanto, uma recriação da voz reconstruída a partir dos fluxos de *bits* dessa máquina.

Os primeiros celulares aparecem bem mais tarde do que a invenção de Graham Bell. Em 1940, o radiotelefone é o primeiro telefone móvel a ser desenvolvido, sendo empregado em ambulâncias e taxis (MOURA, 2010).

Em 1973 a primeira ligação de um telefone celular foi registrada nos Estados Unidos por Martin Cooper, iniciando a telefonia celular no Japão em 1978. Em 1982 surgem os primeiros telefones celulares, os quais foram vendidos a partir de 1984 (ESTEFENON, 2008).

Nesse mesmo ano, os primeiros cabos de fibra ótica foram instalados no Rio de Janeiro pela Companhia Estadual de Telefones, sendo lançado com sucesso em

²⁴ Sistema de Posicionamento Global

1985, o *Brasilsat A-1* – o primeiro satélite doméstico brasileiro. Em 1990, o Rio de Janeiro se destacou por ser a primeira cidade brasileira a usar a telefonia celular, sendo instalado na mesma, em 1992, o primeiro telefone público por cartão do Brasil. No ano seguinte, a telefonia móvel foi definitivamente conectada ao sistema terrestre de fibras óticas, sendo as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo ligadas por 420 Km de cabos. Em 1995 foi implementada a Internet comercial no Brasil e, em 1996, as novas tecnologias decretaram o fim da ficha telefônica. Nessa época a Internet já atingia cento e cinquenta países, oitenta milhões de pessoas e a cada dois meses o número de *sites* dobrava (IBIDEM).

Em 1997 entrou em operação, em Brasília, o primeiro serviço celular digital da banda B e em 1999 já estavam conectados a Internet dois milhões e meio de brasileiros. Em 2000, tornou-se possível acessar a Internet via celular WAP²⁵ e em 2001 foram assinadas as primeiras licenças GSM²⁶. Em 2003, o número de celulares no Brasil atingiu em torno de trinta e cinco²⁷ milhões, sendo equivalente a 47,5% do total de telefones fixos em operação no mesmo. Em 2004, já existiam mais de sessenta e cinco milhões de celulares, equanto no mundo atingia-se quase dois²⁸ bilhões de aparelhos.

Em outubro de 2004 o acesso móvel finalmente ultrapassou o acesso fixo, registrando quase sessenta e dois²⁹ milhões de acessos em relação aos quarenta³⁰ milhões de acessos fixos. Ainda nesse ano, salienta-se o lançamento no Japão do primeiro celular 3G com acesso à Internet, mensagens multimídia e *download* de aplicativos, surgindo, também, os celulares que gravam e reproduzem vídeos, com modelos capazes de reconhecer textos escritos a mão.

Estefenon (2008) destaca também que em 2005 foi lançado o primeiro celular com comando de voz e capacidade de tocar MP3, sendo criada a caneta com conexão sem fio, que podia transferir informações para um celular ou computador, utilizando a tecnologia *Bluetooth*. Em 2008 surgiu no Brasil o celular 3G, permitindo o acesso a Internet mediante banda larga igual aos computadores domésticos.

²⁵ *Wireless Application Protocol*

²⁶ *Global System for Mobile Communications*

²⁷ 35,2 milhões

²⁸ 1,7 bilhões

²⁹ 61,18 milhões

³⁰ 39,36 milhões

Para Castells (2012), é a partir da década de 1990 que essa revolução nas comunicações ocorre em todo o mundo, devido a explosão das tecnologias sem fio, com uma capacidade crescente de conectividade e largura de banda em gerações sucessivas de telefones celulares, representando a difusão mais rápida da história das comunicações. Nesse novo modelo de telecomunicação, *a comunicação sem fio se torna predominante em toda a parte.*

Nesse sentido, os dispositivos móveis são produzidos com objetivo de ser cada vez mais rápidos em relação a sua conectividade. Nesse contexto, identifica-se que a comunicação sem fio surge em 1980, baseada no padrão da *Advanced Mobile Phone* (AMPS), denominada como a primeira geração *Wireless* (1G). Essa é provida de serviço analógico de voz, mas não tinha nenhum serviço de dados.

Com o avanço tecnológico chega-se a segunda geração das redes – 2G, que empregam uma variedade de padrões, tais como TDMA³¹, GSM³², CDMA³³, PDC³⁴, para prover o máximo de dados e serviços de voz digital. O desempenho das redes 2G é melhorado pela rede 2.5G, caracterizada por empregar o serviço GPRS³⁵ que utiliza pacotes, aumentando dessa maneira a velocidade de transmissão. Juntando-se o EDGE³⁶ a GPRS, essa é aumentada até 384 Kbs.

Já com o advento das redes 3G, a cobertura das redes amplia-se e a velocidade de transferência passa a ser maior que 2 Mbps, sendo estimado que com a tecnologia 4G, a velocidade possa ser superior a 20 Mbps (HART, HANNAN, 2004).

A geração 4G das redes telefônicas está relacionada, segundo ITU³⁷, as tecnologias WiMAX³⁸ e o LTE³⁹ e permite a conexão à Internet em movimento, com alta velocidade de acesso móvel sem fio e grande velocidade na transmissão de dados (SRIVASTAVA, SRIVASTAVA, 2012).

Atualmente, várias operadoras já tem oferecido o serviço de rede 4G, porém os mesmos ainda empregam tecnologias 3G ou oferecem apenas uma

³¹ *Time Division Multiple Access*

³² *Global System for Mobile Communications*

³³ *Code Division Multiple Access*

³⁴ *Personal Digital Cellular*

³⁵ *General Packet Radio Service*

³⁶ *Enhanced Data GSM Environment*

³⁷ *International Telecommunication Union*

³⁸ *Worldwide Interoperability for Microwave Access*

³⁹ *Long Term Evolution*

implementação mínima das tecnologias 4G, pois a capacidade da velocidade de transmissão oferecida ainda é inferior a de uma rede 4G verdadeira, que seria na ordem de 50 a 100 Mbps (VARSHNEY, 2012).

As redes 4G permitem, de acordo com Srivastava e Srivastava (2012), que a conectividade seja onipresente em nosso meio, tornando a Internet potencialmente disponível para todos, em todos os lugares, sendo as barreiras removidas e a colaboração melhorada. Elas representam uma evolução na forma como a Internet será empregada, trazendo muitas oportunidades para as mais diversas áreas. Na educação, a possibilidade de aprender-se em qualquer lugar, a todo instante e através de diversos dispositivos conceitua uma novo campo de estudo denominado como *mobile-learning* ou *aprendizagem móvel* (GEORGIEV *et al.*, 2004).

Baseando-se no fato de como as tecnologias móveis estão transformando as noções de espaço, comunidade, discurso, ética, ferramentas e investigação, a aprendizagem com mobilidade abrange também o uso personalizado, conectado e interativo de computadores portáteis nas salas de aula, a aprendizagem colaborativa, em trabalho de campo, no aconselhamento e na orientação (TRAXLER, 2007).

Assim, evidencia-se que o *m-learning* está se tornando um componente viável e rico de possibilidades de apoio a educação nesse novo milênio, dedicando-se a próxima seção desse trabalho para a sua revisão pormenorizada para melhor compreendê-lo.

2.2 APRENDIZAGEM MÓVEL

A aprendizagem com mobilidade⁴⁰ é uma área que pode, segundo El-Hussein e Cronje (2010), abrir nossas mentes para a possibilidade de um novo paradigma educacional que incentiva explorar novas maneiras de se pensar, aprender, comunicar, projetar e reagir. Essa começa a ser estudada há pouco mais de uma década, sendo nos últimos anos o seu interesse na educação renovado com o desenvolvimento das modernas tecnologias da informação e comunicação, principalmente daquelas associadas ao paradigma da computação móvel, tal como o *smartphone* (ASABERE, 2012).

⁴⁰ ou aprendizagem móvel, *mobile learning*, *m-learning*.

Além disso percebe-se que a conceituação do *m-learning* encontra-se ainda em construção (LAM; YAU; CHEUNG, 2010), apresentando autores que o consideram como o futuro ou evolução da aprendizagem eletrônica; ou simplesmente como um processo integrante da educação a distância (TRINFONOVA, 2003; GEORGIEV, GEORGIEVA; SMRIKAROV, 2004). Outros apontam esse como o processo de aprendizagem mediado pelas tecnologias móveis, permitindo ao aluno aprender em qualquer lugar, em qualquer momento (MEIRELLES; TAROUCO; ALVES, 2004).

Orr (2010) considera a aprendizagem móvel como a intersecção entre o celular, a computação e a aprendizagem eletrônica, enquanto Meirelles, Tarouco e Silva (2006) a definem baseados na visão de Naismith *et al.* (2004), como

qualquer tipo de aprendizagem que acontece quando o aprendiz não está em um local fixo, localização predeterminada, ou aprendizagem que ocorre quando o aprendiz explora vantagens de oportunidades de aprendizagem oferecidas por tecnologias móveis (MEIRELLES; TAROUCO; SILVA, 2006 p.3).

Schlemmer *et al.* (2007, p.2) faz referência também a

processos de ensino e de aprendizagem que ocorrem, necessariamente, apoiados pelo uso de TMSF⁴¹, envolve a mobilidade de atores humanos que podem estar fisicamente/geograficamente distante de outros atores e também de espaços físicos formais de educação, tais como salas de aula, salas de treinamento/formação/qualificação ou local de trabalho.

Contudo, em concordância com Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011), a definição de que o *m-learning* seja apenas uma extensão ou o futuro da educação a distância em parte encontra-se equivocada, pois os dispositivos móveis podem ser empregados para potencializar os processos de ensino e de aprendizagem de cursos presenciais, além de possuir características próprias, conforme apontam Lam, Yau e Cheung (2010, p.309), apresentadas na Tabela 2.1.

Ademais, esses autores destacam em sua pesquisa que o *e-learning* concentra-se mais em textos e gráficos baseados em instruções, enquanto que o *m-learning* vem enfatizando mais a voz, o vídeo e a animação através da instrução orientada, ressaltando-se que o *mobile-learning* pode oferecer as instituições a oportunidade de explorar novas pedagogias no ensino e na aprendizagem.

⁴¹ Tecnologias Móveis e Sem Fio

Tabela 2.1: Comparação e características entre as aprendizagens eletrônica e móvel

Aprendizagem eletrônica	Aprendizagem móvel
Computador	Dispositivos móveis
Largura de banda ⁴²	GPRS, Bluetooth, Gs
Multimídia	Objetos
Interativa	Espontânea
<i>Hyperlinked</i>	Conectada
Colaborativa	Em rede ⁴³
Mídia-rica	Leve
Ensino a distância	Aprendizagem situada
Formal	Informal
Situação simulada	Situação realista
Hyper-aprendizado	Construtivismo, situada, colaborativa

Nesse contexto Geogiev, Georgieva e Smrikarov (2004) alertam a necessidade da mudança de paradigmas na educação para o sucesso na transição da aprendizagem eletrônica para a móvel, exigindo não somente mudanças pedagógicas, mas também na comunicação entre *professores x alunos* e *alunos x alunos*, já que o processo torna-se mais flexível e ao longo da vida.

O foco da aprendizagem móvel não encontra-se na tecnologia, mas no conceito de mobilidade acrescido à aprendizagem, podendo ser caracterizada, em conformidade com Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011), por possibilitar maior controle e autonomia sobre a própria aprendizagem, permitindo uma:

- aprendizagem mais centrada no indivíduo e espontânea;
- aprendizagem contextual, nas condições que o aprendiz escolher;
- aprendizagem continuada, conectada entre contextos.

Nesse cenário é possível verificar em Hwang e Tsai (2011) que o interesse em torno do *m-learning* é contínuo, sendo explorado em praticamente todo o globo, (África do Sul, Alemanha, Austrália, Brasil, Canadá, Chile, China, Espanha, Estados Unidos da América, Finlândia, Grécia, Holanda, Hong Kong, Inglaterra, Irlanda, Itália, Japão, Luxemburgo, Nova Zelândia, Noruega, Singapura, Suécia, Suíça, Taiwan e Turquia). Em seu estudo esses pesquisadores revelam que na área da Matemática somente seis artigos foram apurados (aproximadamente 4%), demonstrando-se a

⁴² *Bandwidth*

⁴³ *Networked*

necessidade de que novos trabalhos que explorem o *mobile-learning* e a Matemática sejam realizados, destacando-se a importância da possibilidade de empregar os dispositivos móveis em situações reais, podendo ser a aprendizagem com mobilidade a "chave" para apoiar-se um processo de aprendizagem eficaz no mundo real.

Em relação aos aspectos pedagógicos referentes à aprendizagem móvel, conforme ressalta Trinfonova (2003), esses aparecem como uma preocupação de diversos estudiosos que têm procurado investigar essas questões desde os primeiros trabalhos relacionados ao tema. Na época, essa pesquisadora chegou à suposição de que os dispositivos móveis não poderiam substituir totalmente os computadores de mesa ou *laptops*, indicando as principais teorias empregadas como aportes teóricos nessa área aquelas relacionadas à aprendizagem informal ou à *teoria de atividade*⁴⁴. Nesse contexto, destacou que nem todos os conteúdos ou atividades seriam adequados para as tecnologias móveis, fato que também foi salientado por Cobcroft *et al.* (2006b).

Petrova e Li (2009) sinalizam também que as experiências de aprendizagem móveis inovadoras com tecnologia precisam ser mais bem contextualizadas, dentro de uma teoria educacional apropriada, a fim de se oferecer modelos de aprendizagem móveis implementáveis que satisfaçam as necessidades dos participantes acadêmicos e não acadêmicos.

Já Naismith *et al.* (2004) exploram a aprendizagem com mobilidade como uma rica e colaborativa experiência de conversação, seja em salas de aula, casas ou nas ruas de uma cidade, evidenciando-se a importância da *teoria da conversa*⁴⁵ nessa linha. Para eles *o mundo inteiro está se tornando móvel*. Em seu trabalho exploram a perspectiva da atividade centrada considerando novas práticas. Revelam seis teorias abrangentes baseadas nas categorias de atividades, apresentadas abaixo e na Tabela 2.2, identificando alguns exemplos em cada uma delas.

- *Behaviorista*: atividades que promovam a aprendizagem como uma mudança nas ações observáveis dos aprendizes – sistemas que envolvam estímulo (problema) e resposta (solução) e um reforço (*feedback*), como por exemplo sistemas de distribuição de conteúdo por mensagens;

⁴⁴ mais detalhes no tópico 2.3.5.1 desse trabalho

⁴⁵ mais detalhes no tópico 2.3.5.2 desse trabalho

- *Construtivista*: atividades nas quais alunos constroem ativamente novas ideias ou conceitos com base tanto no seu conhecimento anterior como no atual, como por exemplo, nos jogos que envolvam simulação de ambientes reais.
- *Situada*: atividades que proponham a aprendizagem dentro de um contexto autêntico e cultural. Os dispositivos móveis são especialmente adequados para aplicações sensíveis ao contexto, como por exemplo, no caso de visitas a museus com esse aplicativo.
- *Colaborativa*: atividades que promovam a aprendizagem através da interação social.
- *Informal e ao longo da vida*: atividades que envolvam a aprendizagem fora de um ambiente formal.
- *Suporte (apoio) para aprender e ensinar*: atividades que auxiliam na coordenação dos recursos dos alunos para a aprendizagem. Como por exemplo através de ferramentas administrativas.

Tabela 2.2⁴⁶: Categoria das Atividades

Tema	Teóricos Principais	Atividades
Aprendizagem Behaviorista	Skinner, Pavlov	- Exercícios e comentários - Sistemas de resposta de sala de aula
Aprendizagem Construtivista	Piaget, Bruner, Papert	- Simulações participativas
Aprendizagem Situada	Lave, Brown	- Aprendizagem baseada em problemas e casos - Sensibilidade ao contexto
Aprendizagem Colaborativa	Vygotsky	- Aprendizagem colaborativa com suporte computacional (MCSCCL)
Aprendizagem Informal e ao longo da vida	Eraut	- Apoiar episódios intencionais e acidentais de aprendizagem
Apoio a Aprendizagem e ao Ensino	n/a	- Organização pessoal - Suporte para funções administrativas

Ainda para Naismith *et al.* as tecnologias móveis estão cada vez mais integradas, onipresentes e em rede, com recursos avançados para ricas interações sociais, consciência do contexto e conectividade na Internet. Essas podem ter um

⁴⁶ Traduzida de: NAISMITH, L., *et al.* Literature Review in Mobile Technologies and Learning. Futurelab Series, Report 11, 2004. Disponível em: http://telearn.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/01/43/PDF/Naismith_2004.pdf Acesso em 18/07/2013.

grande impacto na educação, uma vez que a aprendizagem se moverá cada vez mais para fora da sala de aula, para os ambientes dos alunos – reais e virtuais – se tornando mais localizada, pessoal, colaborativa e ao longo da vida. O desafio se encontra em como empregar os dispositivos móveis para transformar a aprendizagem para um ponto onde ela não é reconhecida como aprendizagem formal.

Na revisão de literatura feita por Schlemmer *et al.* (2007) são investigadas trinta e uma referências⁴⁷ relacionadas aos casos de aprendizagem móvel no Brasil. A partir de seu estudo torna-se possível concluir que nesse país a maioria dos materiais relacionados ao meio acadêmico possui enfoque tecnológico, sendo poucos aqueles que se preocupam com questões didático-pedagógicas, de gestão, ou com aspectos sociais relacionados à adoção das tecnologias móveis e as suas práticas na educação, identificando-se assim a necessidade de novos trabalhos que explorem as questões didático-pedagógicas, que envolvam a aprendizagem móvel.

2.2.1 PRINCIPAIS FERRAMENTAS, TECNOLOGIAS E RECURSOS

Com o desenvolvimento da tecnologia móvel atualmente é possível acessar diversos serviços da Internet em qualquer tempo ou lugar, viabilizando-se os processos de aprendizagem com mobilidade. Essa traz oportunidades para melhorar a qualidade nos processos educativos, sendo alertado por Pereira (2013) que o *m-learning* não substitui os investimentos educacionais já existentes, como livros didáticos, infra-estrutura, *hardware*, treinamento e conteúdos, mas sim os complementam.

Nesse cenário observa-se que os primeiros dispositivos empregados para a aprendizagem móvel são os celulares e os PDAs (ORR, 2010). Contudo, com a evolução das tecnologias, essa modalidade de aprendizagem na atualidade é majoritariamente associada aos *smartphones* e *tablets* (AL-HUSAIN; HAMMO, 2013).

Partindo de uma visão mais geral, todo dispositivo móvel pode ser associado ao *mobile-learning*, tais como: câmeras digitais, *Ipods*, GPS, PDAs, *smartphones*, lousas digitais, *tablets*, *netbooks*, *ultrabooks* e *laptops*.

⁴⁷ projetos, artigos, reportagens e *web sites*

Já os serviços de rede são aquelas tecnologias que dão suporte a conectividade ligada à aprendizagem com mobilidade. Entre elas destacam-se: Redes *WiFi*, *Gs*, *WiMAX* e *Bluetooth*.

Em relação às ferramentas empregadas em situações de *m-learning*, verifica-se na revisão de literatura que uma variedade de aplicações estão em desenvolvimento. São diversos os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), os objetos virtuais de aprendizagem (OVAs) e os jogos que estão sendo adaptados para a mobilidade, sendo, porém, constatado a existência de uma grande dificuldade relacionada a esse desenvolvimento devido à falta de padronização das plataformas e sistemas das tecnologias móveis.

Em relação à aprendizagem móvel destacam-se, também, os seguintes recursos:

- SMS – Serviço de mensagens curtas;
- Vídeos;
- Áudio;
- Imagens;
- *Podcasts*;
- Vídeos-objetos de aprendizagem;
- Microblog;
- Jogos ou simuladores para tecnologias móveis;
- *QR Code – Quick Response Code*;
- Objetos virtuais de aprendizagem móveis – M-OVAS;

Ademais, em ambientes virtuais adaptados para a mobilidade é comum encontrar as ferramentas:

- Fórum;
- Chat;
- Questionário;
- *Quiz*;
- Wiki;
- Banco de dados;

2.2.2 DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Segundo Mohamad e Woollard (2008) os países em desenvolvimento devem adequar à tecnologia de forma que seja sustentável o emprego efetivo da aprendizagem com mobilidade. Em sua pesquisa eles referenciam algumas das barreiras relacionadas à atitude do professor quanto ao uso do *m-learning*, entre as quais se destacam a:

- falta de tempo de treinamento formal para explorar as TICs;
- falta de conhecimento necessário para habilitar os professores para resolver problemas técnicos quando eles ocorrerem;
- percepção de que a tecnologia não melhora a aprendizagem;
- falta de motivação para mudar as práticas de longa data;
- falta de tempo para o emprego das TICs;
- questão financeira para usar regularmente;
- restrição dos conteúdos da lição.

Fatores sócio-econômicos, incluindo o alto custo do serviço (para os participantes) e ligados à tecnologia utilizada (quanto à aplicação da mesma, de seu desenvolvimento, e/ou do serviço associado estar indisponível) são questões que também são salientadas por Petrova e Li (2009), uma vez que podem influenciar o desenvolvimento da aprendizagem móvel.

Por outro lado, Reynell (2011) identifica em sua pesquisa que a aprendizagem móvel é capaz de cumprir com funções associadas à aprendizagem que outras metodologias de ensino não conseguem alcançar. Esse ressalta que as mesmas razões que tornam os dispositivos móveis atraentes ferramentas para a aprendizagem (seu tamanho, portabilidade, etc) são muitas vezes as responsáveis por suas deficiências (tempo de duração da bateria, pequeno tamanho da tela, etc).

No entanto, através da coleta de estudos realizada em seu trabalho, é possível diagnosticar que mesmo com as limitações técnicas, as tecnologias móveis são capazes de servir como valiosas plataformas de aprendizagem, sendo altamente versáteis. Como esses dispositivos continuam em franca evolução, aumentando o poder de processamento e tamanho de tela, diversos autores vêm destacando que essas questões que atrapalham o seu emprego na educação tendem a diminuir gradativamente.

Junior (2009b) complementa essa visão, indicando que as tecnologias digitais priorizam a interação e o diálogo como elementos fundamentais para a construção colaborativa e cooperativa do conhecimento, propiciando a aprendizagem. Além disso, para que a aprendizagem móvel possa oferecer novas possibilidades de aprendizagem num contexto de mobilidade torna-se fundamental, segundo ele, repensar os paradigmas educacionais, as concepções de aprendizagem, bem como as práticas pedagógicas desenvolvidas, refletindo, entre outros aspectos, a necessidade de

- ter um planejamento aberto, flexível, adaptável a dinâmica dos sujeitos envolvidos;
- possibilitar espaços de reflexão;
- propiciar atividades voltadas para a afetividade;
- adaptar a metodologia ao contexto;
- possibilitar o uso de projetos de aprendizagem;
- empregar a mobilidade de forma efetiva.

Já Mugwanya e Marsden (2010) resgatam e enfatizam como relevantes para o desenvolvimento dessa aprendizagem, que emerge como a próxima geração de ambientes educacionais, as dimensões relacionadas a *tecnologia*, a *pedagogia* e a *usabilidade*. Para eles, apesar da primeira ser um fator crítico, as outras duas despontam como um desafio juntamente com questões ligadas a acessibilidade.

No estudo realizado por Orr (2010) é identificado que, além das limitações específicas do *m-learning* já apresentadas, há também algumas semelhantes as da área do *e-learning*, incluindo a falta de contato entre alunos e professores, questões de isolamento e de suporte técnico. Esse salienta que ao empregar dispositivos móveis a abordagem será diferente e que as variações nas plataformas e tamanhos de tela dificultam o desenvolvimento de aplicações genéricas, sendo o principal desafio o acesso aos conteúdos e aplicativos em uma variedade de mecanismos com o mínimo de esforço.

As tecnologias móveis, por geralmente possuírem um poder de processamento reduzido, são altamente portáteis e, por isso, são recomendadas para tarefas dinâmicas, como troca de mensagens, leituras de textos, enquanto que os *desktops* e *laptops* têm sido indicados para tarefas mais duradouras, tais como a edição de texto, de imagens, de vídeos, de *software*, entre outros (OLIVEIRA;

COSTA, 2012). Oferecem ainda diversas vantagens, entre elas a flexibilidade, o baixo custo, tamanho reduzido, facilidade de uso (VIBERG; GRONLUND, 2012).

Além do exposto, o emprego dos dispositivos móveis na educação se justifica pela *familiaridade*, já que são consideradas tecnologias amigáveis e comuns no cotidiano; pela *mobilidade* e *portabilidade*, que permite levá-los para qualquer local; pelos *aspectos cognitivos*, por meio do contato com uma gama de recursos em vários formatos (vídeos, imagens, som, texto); e pela *conectividade*, que amplia as formas de comunicação e o acesso à informação (FONSECA, 2013).

A aprendizagem com mobilidade permite, dessa maneira, uma aprendizagem centrada no aluno, colaborativa, personalizada, situada, contextualizada, ao longo da vida, cooperativa, possibilitando um aprendizado integrado, o aumento da produtividade, da auto-aprendizagem, da demanda e consciência de conteúdos (LAM, DUAM, 2012; JENG *et al.*, 2010; SOARES *et al.*, 2012).

Para Filho e Barbosa (2012, p.1) ressalta-se também a inexistência de um conjunto padronizado de características e requisitos pré-definidos. Contudo perante ao aumento considerável da influencia da *Web* e da Internet na economia e no acesso as informações, a educação e a busca pela aprendizagem tornam-se cada vez mais uma necessidade para as pessoas que desejam se tornar competitivas e bem sucedidas. Outra característica reforçada por esses estudiosos é, novamente, a *portabilidade*. As pesquisas relacionadas demonstram que

a aprendizagem através de um dispositivo móvel é muito mais cômoda e flexível do que a utilização de livros, papéis, e outros materiais. Desse modo, o aprendiz deve conseguir interagir com os objetos de aprendizagem móvel a qualquer hora e em qualquer lugar, garantindo maior comodidade durante o ensino. O aprendiz passa a utilizar seu dispositivo móvel com o objetivo de extrair e inserir conhecimento independente do tempo e do lugar (IBIDEM, p.7, *grifo nosso*).

O uso disseminado das TICs em nossa sociedade desencadeia mudanças nas atividades relacionadas ao ensino e a aprendizagem. Nesse cenário, segundo Asabere (2012), os métodos tradicionais de ensino apresentam desvantagens que podem ser amenizadas com o uso dessas tecnologias. Muitas vezes os estudantes participam de uma aula, tomam notas e saem da mesma sem qualquer colaboração devido a várias circunstâncias, tais como a falta de tempo de aula ou a própria falta da noção da importância da aprendizagem colaborativa e social na mesma.

Segundo essa autora, *o conhecimento que é compartilhado é melhor*, sendo a aprendizagem social/colaborativa uma metodologia que pode ser potencializada com

o emprego das tecnologias móveis, auxiliando dessa forma na ineficácia dos processos educativos. Na aprendizagem social/colaborativa os alunos trabalham juntos, em pequenos grupos, para um objetivo comum. O professor atua como um orientador ou facilitador do processo de aprendizagem. A realização bem sucedida do objetivo comum é compartilhada entre todos os membros do grupo.

Nesse cenário os alunos devem tomar a iniciativa e ser responsáveis pela sua aprendizagem. Eles aprendem ativamente, fazendo pela prática, pela experiência, trabalhando em conjunto em uma tarefa, trocando pontos de vista, experiências e opiniões, discutindo e negociando estratégias, ações e resultados. Os discentes ajudam a explicar, ensinar, compreender, analisar e influenciam uns aos outros mutuamente no processo. Através do desenvolvimento de uma comunidade de aprendizagem os aprendizes combinam as habilidades de cada um para alcançar o objetivo comum. O *m-learning* nesse contexto é extremamente importante, visto que a aprendizagem social/colaborativa pode ser potencializada através das tecnologias móveis, uma vez que essas são empregadas para atividades sociais envolvendo: voz, envio de áudio, vídeo ou texto entre estudantes móveis.

Al-Husain e Hammo (2013) complementam indicando que o uso da Internet e das aplicações da *Web 2.0* crescem rapidamente em nosso meio, principalmente nas gerações mais jovens. Usando as ferramentas e recursos disponíveis na *WWW*, em vez de consumir páginas estáticas, os alunos da atualidade tornam-se ativos, compartilhando suas opiniões ao utilizar as mais diversas tecnologias associadas à Internet, entre as quais se destacam: o Twitter, a Wikipedia, o YouTube e o Facebook. Essas parecem ter se tornado parte da vida cotidiana, ajudando a interagir e compartilhar, contribuindo para uma comunidade virtual em todo o mundo.

Segundo esses autores, as redes sociais na Internet, como Facebook, Twitter, *wikis*, *blogs* e *podcasts* tornam-se, cada vez mais, ferramentas úteis na educação que possibilitam tornar o processo de ensino e de aprendizagem mais eficaz. Para eles a aprendizagem com mobilidade é uma atividade auto-dirigida, que ocorre através de um dispositivo móvel apoiado por uma plataforma móvel e uma abordagem pedagógica. Essa é uma tendência para a educação do futuro, permitindo que os alunos tenham ricas experiências de aprendizagens em contextos apropriados, facilitando a comunicação, a criatividade e a colaboração.

Como o *m-learning* permite, de acordo com Al-Husain e Hammo (2013), aprender em todos os lugares através dos dispositivos móveis, isso a qualquer hora,

esse ainda está sendo visto como uma revolução da entrega da informação do “somente no tempo”⁴⁸ para o “somente para mim”⁴⁹. De acordo com eles o principal desafio nesse contexto encontra-se na questão de como garantir esse novo aprendizado, que é altamente situado, pessoal e colaborativo, em outras palavras, que é verdadeiramente centrado na aprendizagem do aluno.

2.2.3 APRENDIZAGEM MÓVEL X COLABORAÇÃO

Presencia-se o surgimento de uma sociedade móvel e conectada, com uma variedade de fontes de informação, que de acordo com Naismith *et al.* (2004), descreve o início da próxima *revolução social*. Os dispositivos móveis e o seu amplo contexto de uso, permitem que os alunos compartilhem dados, arquivos e mensagens, independentemente do lugar em que se encontram.

Nesse cenário Chao *et al.* (2014) salienta que o aumento da disseminação das tecnologias móveis associados aos serviços de rede possibilitam a formação de uma comunidade virtual online formada por um grupo de pessoas com interesses e/ou atividades comuns, em que os usuários se comunicam através dos *sites* de redes sociais na Internet. Em seu trabalho eles apontam que as pessoas passam diariamente pelo menos vinte minutos nas RSI, em especial no Facebook, sendo o emprego dessas redes cada vez mais acentuado no mundo atual. Essas vêm representando recursos que também passam a fazer parte dos espaços educativos, uma vez que modificam como se encontram e compartilham as informações, bem como pelo fato dos *sites* sociais se tornarem "social Webs".

Como as tecnologias móveis facilitam o acesso e compartilhamento das informações essas ampliam também as possibilidades de aprendizagem por processos de *m-learning*, permitindo o emprego de gráficos, imagens, voz e vídeos nos processos educativos sem barreiras de tempo ou lugar, potencializando a colaboração entre os indivíduos (ALAJMI; KHAN; SHARMA, 2014).

A colaboração, segundo Herrera e Sanz (2014), é conceituada basicamente como um processo de construção de significados compartilhados, destacando em seu estudo a existência de três maneiras dessa se estabelecer por meio da aprendizagem móvel: através da *recuperação de informações*; a partir da *coleta e análise dos dados*; e devido a *comunicação, a interação e as redes de colaboração*.

⁴⁸ Just-in-time

⁴⁹ Just-for-me

Na última forma exposta por essas pesquisadoras, a aprendizagem é realizada empregando aplicativos sociais interativos, podendo nessa a aprendizagem com mobilidade efetivar-se com sucesso ao se proporcionar uma aprendizagem social, pois torna-se viável a construção colaborativa do conhecimento através de atividades que envolvem a interação do grupo por meio da negociação e da partilha dos saberes.

Nesse contexto verifica-se que a investigação sobre a aprendizagem colaborativa com dispositivos móveis está relacionada às pesquisas relacionadas ao computador com suporte a aprendizagem colaborativa (CSCL⁵⁰), sendo o campo associado ao *m-learning* designado como MCSCL⁵¹ (NAISMITH *et al.*, 2004).

Para desenvolver projetos nesse cenário surgem vantagens pedagógicas associadas ao uso das tecnologias móveis em um ambiente de rede sem fio, entre as quais se destacam a própria ubiquidade, a portabilidade e a flexibilidade (MEIRELLES, TAROUCO, ALVES, 2004).

Devido ao rápido desenvolvimento das TICs e as mudanças desencadeadas na sociedade, cada vez mais torna-se necessário a reavaliação das abordagens didático-pedagógicas dos espaços físicos e virtuais, ressaltando-se na SI que a incorporação da aprendizagem com mobilidade permite também envolver os aprendizes em atividades criativas, colaborativas, críticas, e comunicativas (COBCROFT *et al.*, 2006b).

Nesse sentido, realça-se a importância de que a exposição constante as tecnologias digitais, jogos, e dispositivos móveis possibilitou o desenvolvimento de uma nova geração de estudantes – os *nativos digitais*. Esses são alunos que pensam e processam a informação fundamentalmente diferente de seus antecessores, cuja interação com essas ferramentas não é inata. *Eles são focados em conexão e interação social, com preferência por atividades baseadas em grupo e ocasiões sociais*. Realizam tarefas múltiplas, por isso são chamados “multitarefa”, permanecendo em contato através de SMS, telefones celulares, *chats*, *e-mail* e muitas vezes, simultaneamente, jogando jogos, ouvindo música, assistindo televisão. *São criativos e colaborativos*, podendo ser associados a *Geração C (conectados, criativos, colaborativos)* (IBIDEM).

⁵⁰ *computer supported collaborative learning*

⁵¹ *mobile computer supported collaborative learning*

Diante dessa nova geração, a ampla disponibilidade de tecnologias móveis e sem fio são fundamentais, porém se sozinhas são insuficientes para ambientes de aprendizagem eficazes. Para o sucesso de projetos envolvendo o *m-learning* mudanças, tanto no comportamento dos alunos como das Instituições de ensino, são necessárias. Torna-se essencial, segundo Cobcroft *et al.* (2006b), a *integração do virtual com o presencial*, para facilitar uma aprendizagem centrada no aluno de forma eficiente e eficaz. Métodos para a aprendizagem *online* precisam ser revistos como novos contextos de aprendizagem e não apenas como ferramentas.

Esses autores indicam em seu trabalho que os dispositivos móveis podem ajudar a melhorar a alfabetização e habilidades matemáticas, incentivar tanto experiências de aprendizagem independentes como colaborativas, identificar áreas onde os aprendizes necessitam de apoio, reduzir a resistência do uso das TICs, envolver os alunos mais relutantes e dispersos, permitir que os alunos permaneçam focados por tempos mais longos, bem como promover a auto-estima e auto-confiança. Em relação à colaboração, salientam que *as tecnologias móveis permitem proporcionar um espaço de conversa compartilhada, o que promove a aprendizagem, pois essa é efetiva quando as pessoas podem conversar umas com as outras, interrogando e compartilhando suas descrições do mundo.*

Al-Husain e Hamo (2013) ainda reforçam a necessidade de pensar-se na aprendizagem móvel na atualidade como auto-dirigida e colaborativa. Para eles a *Web* é um espaço de informações, no qual as pessoas podem se comunicar de forma especial, compartilhando o seu conhecimento. Como as redes e as comunidades sociais estão crescendo rapidamente, conectando pessoas com interesses semelhantes, o *m-learning*, como já apontado por Naismith *et al.* (2004), *não representa uma revolução tecnológica, mas sim uma revolução social.*

Para Al-Husain e Hamo (2013) a rede social pode ser definida como uma ferramenta que permite a comunicação *online* entre as pessoas. A motivação que impulsiona o seu uso é a necessidade de compartilhar e conhecer pessoas com interesses semelhantes. Hoje em dia os serviços associados às RSI têm sido adotados por milhares de milhões de usuários em todo o mundo, sendo a tendência estar em estreita comunicação com outras pessoas através do Facebook, Twitter, MySpace, entre outros. Nesse cenário esses pesquisadores ressaltam que o uso extensivo do Facebook não é apenas devido a sua popularidade, mas também ao apoio de vários dispositivos móveis estarem equipados com navegadores *Web*,

vindo em alguns modelos com o *software* desse aplicativo instalado, promovendo significativamente o seu uso educacional, sendo referenciado em seu estudo que o *ambiente social está mudando como resultado do apoio das tecnologias móveis as redes sociais*.

Assim, as alterações sociais que vêm ocorrendo no ambiente geram necessidades de aprendizagem diferentes, requerindo também mudanças nas metodologias relacionadas ao processo de ensino e de aprendizagem. Nesse sentido, as tecnologias móveis associadas às redes sociais e a estratégias de ensino coerentes com a realidade da SI podem ser ferramentas eficazes para construir comunidades de aprendizagem que fortaleçam a aprendizagem colaborativa.

Além disso, como o Facebook já tem o seu uso disseminado pelos celulares, muitas vezes inclusive possuindo o seu aplicativo instalado no mesmo (AL-HUSAIN; HAMMO, 2013), se reconhece as potencialidades do seu emprego na atualidade como um ambiente pessoal de aprendizagem⁵² (assunto abordado com maior profundidade na subseção 2.4 desse estudo), destacando-se a adoção dessa RSI nesse trabalho como um dos principais meios para efetivar as trocas num contexto móvel.

2.2.4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A partir da revisão dos trabalhos relacionados ao *m-learning* se constata a ausência de uma metodologia e/ou pedagogia específica para essa área. Nessa os estudos que vêm sendo desenvolvidos buscam embasamento teórico em teorias construtivistas, na teoria da atividade ou na teoria da conversa; geralmente sendo referenciado o trabalho desenvolvido por Vygostsky devido à questão da interação presente nessa modalidade de aprendizagem.

Vários autores apresentam *frameworks* relacionados à sua revisão de literatura, sendo indicado na maioria das pesquisas a necessidade do desenvolvimento de uma metodologia para explorar o *mobile-learning* efetivamente na educação. Além disso, alguns estudiosos se preocupam com os aspectos tecnológicos, apresentando propostas de objetos virtuais de aprendizagem

⁵² *Personal learning environment* (PLE)

adaptados a mobilidade, de ambientes virtuais móveis, de multiagentes, de *mobile games*, entre outros.

Por fim salienta-se que a aprendizagem móvel é uma área que contempla na atualidade muitos desafios aos professores, mas também é um vasta linha de possibilidades. O emprego das tecnologias móveis num contexto de aprendizagem pode contribuir para que as interações entre alunos e professores ocorram de forma mais frequente, o que permite promover um ganho quantitativo no processo de ensino e de aprendizagem, e contextualizado, podendo gerar mais qualidade ao mesmo (PISA *et al.*, 2008). Para isso torna-se essencial se entender como ocorre a aprendizagem para haver coerência com o modelo epistemológico adotado (JUNIOR, 2009a). Assim, a próxima subseção explora as teorias educacionais relacionadas a esse tema, visando ampliar, dessa forma, os conhecimentos em torno do mesmo.

2.3 TEORIAS DE APRENDIZAGEM

As TICS transformam a vida diária e prometem moldar o futuro. A variedade de recursos e a convergência tecnológica dos dispositivos como celulares, *smartphones* e *tablets* oferecem um conjunto de possibilidades para a aprendizagem, permitindo trocar informações, compartilhar ideias, experiências, resolver dúvidas, acessar uma variedade de recursos e materiais didáticos, incluindo áudio, imagens, vídeos, notícias, textos, conteúdos de *blogs* e jogos, tudo isso no exato momento em que se faz necessário, devido a portabilidade (FONSECA, 2013).

Diante desse novo cenário o conhecimento das teorias relacionadas ao processo de ensino e de aprendizagem contribui para o desenvolvimento de metodologias que permitam a utilização dos recursos associados a computação móvel na educação, tornando possível a aprendizagem com mobilidade, uma vez que educar em uma sociedade em rede, na era do conhecimento, é muito mais do que treinar indivíduos para o uso de tecnologias. Trata-se, conforme aponta Miskulin (2004, p.167), de “formá-los para ‘aprender a aprender’ de forma a prepará-los para a contínua e acelerada transformação do conhecimento tecnológico”.

Nesse contexto, observa-se que

há uma relação íntima entre descobrir como aluno aprende e compreende as variáveis que influenciam a aprendizagem, por um lado, e descobrir o que fazer para ajudar o aluno a aprender melhor,

por outro. Através do ensino, o que se pretende primariamente é orientar os processos de aprendizagem através de linhas sugeridas por uma teoria da aprendizagem escolar relevante. Parece razoável, portanto, supor que a descoberta de métodos de ensino mais efetivos deveria depender e relacionar-se ao status da teoria de aprendizagem. [...]

O ensino e a aprendizagem não são extensivos – o ensino é somente uma das condições que podem influenciar a aprendizagem (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN; 1980, p.12, *grifo nosso*).

Nesse sentido considera-se fundamental para a construção de uma proposta metodológica coerente com o momento atual, reconhecer que as teorias educacionais, apesar de não garantirem um ensino que promova a aprendizagem, contribuem para a sua *facilitação*, a qual representa a *finalidade do ensino*, sendo por isso apresentadas a seguir aquelas que de alguma forma colaboram para o desenvolvimento da estratégia **COLMEIAS**.

2.3.1 A TEORIA DA MEDIAÇÃO DE VYGOTSKY

Lev Semenovich Vygotsky (1896-1933) foi um dos teóricos do desenvolvimento humano que partiu da premissa que esse não poderia ser compreendido sem referência ao contexto social e cultural no qual ocorre. Seu trabalho vem sendo estudado em diversas partes do mundo atual, sendo um dos pilares de sua proposta a asserção de que os processos mentais superiores do indivíduo têm origem em processos sociais (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2009).

Em sua teoria, a aprendizagem da criança deve ser coerente com o nível de seu desenvolvimento. O que essa consegue fazer, num primeiro momento, com o auxílio dos adultos pode fazer no futuro sozinha, salientando-se que

as funções psicointelectuais superiores aparecem duas vezes no decurso do desenvolvimento da criança: a primeira vez nas **atividades coletivas**, nas **atividades sociais**, ou seja como funções intersíquicas; a segunda, nas atividades individuais, como propriedades internas do pensamento da criança, ou seja, como funções intrapsíquicas (VYGOTSKY, 2011, p.38, *grifo nosso*).

Rego (2010) identifica nesse contexto que Vygotsky considera ainda dois níveis de desenvolvimento: o *real* ou *efetivo*, que relaciona a capacidade do sujeito solucionar independentemente as atividades que lhe são propostas; e o *potencial*, que ocorre pela solução de atividades realizadas sob a orientação de uma outra pessoa com maior capacidade, ou pela cooperação de colegas que estejam em um nível mais avançado. Além disso, essa autora destaca que o nível intermediário entre o que uma pessoa consegue fazer de forma autônoma e aquilo que ela realiza

em colaboração com outros elementos de seu grupo social caracteriza a *zona de desenvolvimento potencial* ou *proximal* (ZDP).

A aprendizagem é apontada por Moreira (1999) como uma condição para o desenvolvimento das funções mentais superiores, sendo necessário que se encontre situada, precisamente, na ZDP do sujeito, definida como a diferença entre o que ele é capaz de fazer sozinho e o que pode fazer com o auxílio dos outros.

Na teoria vygotskyana o desenvolvimento humano é bem mais do que simples e pura formação de conexões reflexas ou associativas pelo cérebro. Esse é muito mais um desenvolvimento social, que envolve uma interação e uma mediação qualificada entre educador e o aprendiz. Nessa abordagem a conduta humana não deve ser considerada como processos reativos, nem subestimar o papel transformador do educando. A aprendizagem depende tanto do desenvolvimento prévio como do proximal do indivíduo (ANTUNES, 2010).

Além disso, no processo de aprendizagem não recomenda-se propor apenas atividades que o sujeito seja capaz de realizar de maneira autônoma, mas também aquelas que possibilitem *aprender a partir da interação*, pois as pessoas que se encontram ao redor não são objetos estáticos e passivos, mas companheiros dinâmicos que guiam, regulam, comparam, analisam, selecionam, que registram o desenvolvimento. São eles os agentes do desenvolvimento humano que atuam sobre a zona de desenvolvimento proximal (IBIDEM).

A ZDP foi conceituada por Vygotsky⁵³, apresentada por Moreira (1999, p.116) como sendo

a distância entre o nível de desenvolvimento cognitivo real do indivíduo, tal como medido por sua capacidade de resolver problemas independentemente, e o seu nível de desenvolvimento potencial, tal como medido através da solução de problemas sob orientação (de um adulto, no caso de uma criança) ou em colaboração com companheiros mais capazes.

Essa é uma medida do potencial da aprendizagem, representando a região no qual o desenvolvimento cognitivo ocorre. É dinâmica e está constantemente mudando. Em outras palavras, é

verdadeiramente um espaço teórico gerado na própria interação entre educador e educando em função dos esquemas de conhecimento sobre a tarefa a ser realizada pertencentes a este último e os saberes, recursos e suportes utilizados pelo educador (ANTUNES, 2010, p.29).

⁵³ (VYGOTSKY, 1988, p.97). *Fonte: VYGOTSKY, L. S. A Formação social da mente*. São Paulo, Martins Fontes, 2ª ed. Brasileira, 1988.

A aprendizagem ocorre por meio da internalização, a partir de um processo anterior, de troca, que possui uma dimensão coletiva. Essa pode acontecer quando aluno e professor compartilham significados. São vários os processos internos para o desenvolvimento mental, que tomam "corpo" somente quando o aprendiz interage com os objetos e sujeitos em cooperação. Ao serem internalizados esses processos passam a fazer parte das aquisições do desenvolvimento (BRAZ, 2010).

Além disso, "o processo de desenvolvimento não coincide com o da aprendizagem, o processo de desenvolvimento segue o da aprendizagem, que cria a área de desenvolvimento potencial" (VYGOTSKY, 2011, p.41).

Ademais, essa proposta teórica pode ainda ser considerada construtivista, enfatizando-se que

sem interação social, ou sem intercâmbio de significados, dentro da zona de desenvolvimento proximal do aprendiz, **não há ensino, não há aprendizagem e não há desenvolvimento cognitivo. Interação e intercâmbio implicam, necessariamente, que todos os envolvidos no processo ensino-aprendizagem devam falar e tenham oportunidade de falar** (MOREIRA, 1999, p.121, *grifo nosso*).

2.3.2 A CONTRIBUIÇÃO DE JEROME BRUNER

Jerome Bruner (1915), foi professor de Psicologia e Diretor do Centro de Estudos Cognitivos da Universidade de Havard. É conhecido por ter desenvolvido uma metodologia de ensino procurando sistematizar o processo de organização das condições para a aprendizagem (MOREIRA, 1999; BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2009).

Para Bruner (1969, p.15) ensinar "é, em síntese, um esforço para auxiliar ou moldar o desenvolvimento", enquanto que aprender "não deve apenas levar-nos até algum lugar, mas também permitir-nos, posteriormente, ir além de maneira mais fácil" (IDEM, 1973, p.15).

Nesse contexto, a aprendizagem de um assunto parece envolver três processos quase simultâneos, sendo esses, respectivamente a

aquisição de nova informação – informação que, muitas vezes, contraria ou substitui o que a pessoa anteriormente sabia, implícita ou explicitamente. [...]

transformação – processo de manipular o conhecimento de modo a adaptá-lo a novas tarefas. [...]

avaliação (crítica): verificar se o modo pelo qual manipulamos a informação é adequado à tarefa. [...]

Na aprendizagem de qualquer assunto, há comumente uma série de episódios, cada um dos quais envolve os três processos. (IBIDEM, p.44-45)

Em sua teoria, o ensino “envolve a organização da matéria de maneira eficiente e significativa para o aprendiz. Assim o professor deve preocupar-se não só com a extensão da matéria, mas principalmente com sua estrutura” (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2009, p.136).

Além disso, para ensinar alguém não basta

levá-lo a armazenar resultados na mente, e sim ensiná-lo a participar do processo que torna possível a obtenção do conhecimento: **ensinamos não para produzir minúsculas bibliotecas vivas, mas para fazer o estudante pensar, matematicamente, para si mesmo, considerar assuntos como o faria um historiador, tomar parte no processo de aquisição de conhecimento. Saber é um processo, não um produto** (BRUNER, 1969, p.89, *grifo nosso*).

Nessa dinâmica os conteúdos devem ser estruturados dos mais gerais e essenciais da disciplina para os mais particulares, aumentando gradativamente a complexidade das informações, sendo desenvolvidos como um *espiral* através do *método da descoberta*, empregado através da exploração de alternativas, como a atitude de investigação em sala de aula (IBIDEM).

Por meio de um currículo em espiral, referenciado por Moreira (1999, p.82) como aquele em que “o aprendiz deve ter oportunidade de ver o mesmo tópico mais de uma vez, em diferentes níveis de profundidade e em diferentes modos de representação”, a metodologia deve estar voltada para a compreensão.

Para Bock, Furtado, Teixeira (2009), através da teoria de Bruner o trabalho do professor será uma verdadeira tradução da linguagem da ciência para a linguagem dos aprendizes, sendo necessário nesse processo conhecer o educando concretamente e, assim, tornar o ensino numa possibilidade para moldar o seu desenvolvimento. Ao se desenvolver o aprendiz deve adquirir meios de *representar* o que ocorre no seu ambiente.

De acordo com Moreira (1999), distingue-se três modos de representação do mundo pelo individuo nesse cenário:

- *Representação ativa*: caracterizado pela criança em idade pré-escolar; nessa fase ela estabelece relações entre a experiência e a ação, aprendendo a manipular símbolos;
- *Representação icônica*: a criança já está na escola; trata-se de um período operacional concreto em que as ações são interiorizadas e reversíveis;
- *Representação simbólica*: corresponde a fase das operações formais, onde a criança passa a operar com proposições hipotéticas.

As fases acima se desenvolvem sequencialmente, sem se substituírem uma as outras. Como adultos, a representação ativa, icônica e simbólica continuam a ser realizadas quando se representam as experiências sensoriais e pensamentos.

Ainda em relação a essa teoria de ensino, Moreira (1999, p.85) aponta que a mesma “deve principalmente concentrar-se em como otimizar a aprendizagem, facilitar a transferência ou a recuperação de informações”, indicando quatro características principais como relevantes:

1. Implantar a predisposição para a aprendizagem;
2. Especificar a estrutura dos conhecimentos a serem aprendidos;
3. Identificar a sequência ótima para a aprendizagem;
4. Distribuir reforço (resultados).

Nessa abordagem teórica, segundo o autor supracitado, o fato do aluno aprender pela descoberta é o núcleo do processo instrucional, é o evento mais importante, ressaltando-se que **“a criança raramente constrói por si só, mas sim através de uma intencionalidade compartilhada”** (IBIDEM, p.93, *grifo nosso*).

2.3.3 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A concepção de aprendizagem significativa foi desenvolvida por estudiosos numa abordagem cognitiva. Essa é uma visão que identifica a aprendizagem como um processo de relação entre o sujeito e o mundo externo, com consequências no plano da organização interna do pensamento⁵⁴. Para os cognitivistas se aprende a relação entre as ideias (conceitos) a partir de experiências próprias (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2009).

2.3.3.1 A TEORIA DE DAVID AUSUBEL

Ausubel (1968) é o representante do cognitivismo (MOREIRA; MASINI, 2006), sendo um dos pontos centrais de sua teoria aquilo que o aprendiz já conhece, ou seja, os seus conhecimentos prévios. Nessa abordagem teórica, a aprendizagem significativa é considerada

um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ou seja, neste processo a nova informação interage com uma estrutura de

⁵⁴ organização cognitiva

conhecimento específica, a qual Ausubel define como *conceito subsunçor* ou, simplesmente, *subsunçor (subsumer)*, existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação ancora-se em *subsunçores relevantes* preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende (IBIDEM, p.17, *grifo nosso*).

Na sua proposta teórica diferenciam-se os principais tipos de aprendizagem que podem ocorrer em classe, sendo importante distinguir os processos que atravessam todos eles. Nesse sentido, destaca-se a necessidade de se "estabelecer uma distinção entre aprendizagem por recepção e aprendizagem por descoberta e uma outra entre aprendizagem automática (por decoração) e significativa" (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN; 1980, p.20).

De acordo com esses estudiosos, a aprendizagem é receptiva quando o conteúdo a ser aprendido é apresentado ao aluno sob a forma final, não envolvendo nenhum processo de descoberta de sua parte, esperando que o mesmo seja capaz de internalizar ou incorporar o material para ser acessível ou reproduzível no futuro. Já na aprendizagem por descoberta o conteúdo a ser aprendido não é dado, mas deve ser descoberto pelo estudante antes que possa ser incorporado significativamente à sua estrutura cognitiva.

Nesse contexto, salienta-se que "*tanto a aprendizagem receptiva como a por descoberta podem ser automáticas ou significativas dependendo das condições sob as quais a aprendizagem ocorre*" (AUSUBEL, 1961 *apud* AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN; 1980, p.23). Para ambos os casos, a

aprendizagem significativa ocorre quando a tarefa de aprendizagem implica relacionar, de forma não arbitrária e substantiva (não literal), uma nova informação a outras com as quais o aluno já esteja familiarizado, e quando o aluno adota uma estratégia correspondente para assim proceder. A aprendizagem automática, por sua vez, ocorre se a tarefa consistir de associações puramente arbitrárias, como na associação de pares, quebra-cabeça, labirinto, ou aprendizagem de séries e quando falta ao aluno o conhecimento prévio relevante necessário para tornar a tarefa potencialmente significativa, e também (independentemente do potencial significativo contido na tarefa) se o aluno adota uma estratégia apenas para internalizá-la de uma forma arbitrária, literal (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN; 1980, p.23, *grifo nosso*).

Na teoria ausubeliana o armazenamento de informações na mente humana é altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual os elementos são relacionados e assimilados a conceitos e proposições mais gerais, mais inclusivos. A aprendizagem implica organização e integração do material na estrutura cognitiva, onde

novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas, na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva e funcionem dessa forma como ponto de ancoragem à novas ideias e conceitos (MOREIRA, 1999, p.152).

No processo de aprendizagem significativa define-se também a *aprendizagem mecânica* como sendo aquela aprendizagem com pouca ou nenhuma associação com conceitos já existentes na estrutura cognitiva. O conhecimento adquirido mecanicamente fica arbitrariamente distribuído nessa estrutura, sem ligar conceitos específicos; não sendo realizada nenhuma distinção dicotômica entre essas modalidades de aprendizagem, por serem entendidas como um *continuum* (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2009; MOREIRA; MASINI, 2006).

Quando uma área de conhecimento é totalmente nova para um indivíduo a aprendizagem mecânica torna-se necessária para o mesmo adquirir uma nova informação, um novo conceito. Isto é, essa

ocorre até que alguns elementos de conhecimento, relevantes a novas informações na mesma área, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores, ainda que pouco elaborados. À medida que a aprendizagem começa a ser significativa esses subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e mais capazes de ancorar novas informações (MOREIRA; MASINI, 2006, p.19).

Além de que, nota-se que a

essência do processo de aprendizagem significativa é que as idéias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal). Uma relação não arbitrária e substantiva significa que as idéias são relacionadas a algum *aspecto relevante existente* na estrutura cognitiva do aluno, como, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou proposição. **A aprendizagem significativa pressupõe que o aluno manifeste uma disposição para a aprendizagem significativa** – ou seja, uma disposição para relacionar, de forma não arbitrária e substantiva, o novo material à sua estrutura cognitiva – e que o material aprendido seja potencialmente significativo – principalmente incorporável à sua estrutura de conhecimento através de uma relação não arbitrária e não literal [...] Portanto, **independentemente do quanto de uma determinada proposição é potencialmente significativo: se a intenção do aluno é memorizá-la arbitrária e literalmente (como uma série de palavras arbitrariamente relacionadas), tanto o processo de aprendizagem como o produto da aprendizagem serão automáticos. E inversamente, não importa se a disposição do aluno está dirigida para a aprendizagem significativa, pois nem o processo nem o produto da aprendizagem serão significativos se a tarefa da aprendizagem não for potencialmente significativa** – ou seja, se não puder ser incorporada à estrutura cognitiva através de uma relação não arbitrária e substantiva (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN; 1980, p.34, *grifo nosso*).

Segundo Moreira (2010) é importante também conhecer tanto os princípios programáticos facilitadores da aprendizagem significativa, entre os quais se destacam a *diferenciação progressiva*, a *reconciliação integradora*, a *organização sequencial* e a *consolidação*; como algumas estratégias facilitadoras, tais como os *organizadores prévios*, os *mapas conceituais* e os *diagramas V*.

Através da *diferenciação progressiva* a introdução dos conteúdos mais relevantes deve ocorrer no começo, sendo trabalhados a partir de exemplos, situações e exercícios. Nessa abordagem as ideias gerais e inclusivas são retomadas durante todo o processo para favorecer a progressiva diferenciação dos conceitos.

A *reconciliação integradora* consiste na exploração das relações explícitas entre os conceitos e proposições, devendo ocorrer paralelamente ao processo de diferenciação progressiva, ao ser focalizado também as diferenças e semelhanças para reconciliar as inconsistências reais e aparentes.

A *organização sequencial* propõe a organização dos conteúdos em tópicos ou unidades de maneira mais coerente possível, enfatizando-se na *consolidação* o domínio dos conteúdos estudados, antes de serem investigados novos conhecimentos.

Em relação às estratégias que podem facilitar essa aprendizagem, os *organizadores prévios* representam os materiais introdutórios que devem ser empregados antes dos conteúdos de nível mais abstrato, servindo de ponte entre um nível e outro. Os *mapas conceituais* são diagramas que demonstram a relação entre os conceitos procurando refletir a sua estrutura conceitual dentro de um certo conhecimento, enquanto que os *diagramas V* são os instrumentos heurísticos para analisar a estrutura do processo de produção do conhecimento e para “desempacotar” saberes documentados sob a forma de artigos de pesquisa, livros, ensaios, etc.

Pode-se concluir, portanto, que a aprendizagem significativa é aquela que ocorre com significado, compreensão, sentido, capacidade de transferência, oposta à aprendizagem mecânica que é puramente memorística, sem significado, sem entendimento. Essa depende do conhecimento prévio do aprendiz, da relevância do novo conhecimento e da sua disposição para aprender. A predisposição implica

necessariamente intencionalidade do educando, o que depende da relevância que esse atribui ao novo saber.

2.3.3.2 A CONTRIBUIÇÃO DE OUTROS AUTORES

Para o desenvolvimento da **COLMEIAS**, primeiramente identifica-se que a aprendizagem significativa é apropriada ao estudo dos processos de aprendizagem tanto dos adolescentes como dos adultos (MASINI, 2010). Nesse cenário, muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas (CESAR, 2010), sendo possível averiguar em Masini (2010) as condições para que a aprendizagem significativa seja estabelecida:

1. partir do que o aprendiz já conhece;
2. organizar os conceitos dos mais amplos para os mais específicos;
3. interligar o material com o que o aluno já sabe;
4. utilizar uma linguagem que propicie a comunicação com o educando.

Em relação à resolução de problemas, essa autora salienta ainda a necessidade da disposição do aprendiz para a sua solução, enfatizando-se que esse deve existir para o aluno, tendo significado para o mesmo.

Silva (2010) complementa, destacando a visão de Moreira, sobre a importância que

a aprendizagem significativa seja também crítica, subversiva e antropológica, e para tal os princípios facilitadores são: o estímulo de questionamentos em vez de respostas prontas; a **diversificação de estratégias de ensino e de materiais** (há diferentes formas de aprender, bem como abordagens diversas dos mesmos conceitos); a aprendizagem pelo erro (aprendemos corrigindo os erros); a desaprendizagem (pode ocorrer que um conhecimento prévio funcione como um obstáculo epistemológico); consciência semântica (os significados são contextuais e são apresentados pelas pessoas com conotações idiossincráticas); o conhecimento como linguagem; por fim a concepção de que o conhecimento humano está em constante evolução e, portanto, não há porque apresentá-lo ao aprendiz de uma forma dogmática (IBIDEM, p.210, *grifo nosso*).

Para Santos (2009) a aprendizagem representa também o nosso principal instrumento de sobrevivência. Conforme apresentado no capítulo um desse trabalho, ressalta-se que além da visão ausubeliana para a aprendizagem significativa, considera-se nessa tese a concepção proposta por ele para buscar-se a um aprendizado mais significativo. Em seu estudo constata-se que ao tentarmos aprender uma sequência de conteúdos qualquer, aprendemos o início e o final mais facilmente do que o meio, sendo recomendável que os processos de aprendizagem

atendam quatro condições para se tornarem significativos: a *motivação*; o *interesse*; a *habilidade de compartilhar experiências*; e a *habilidade de interagir com diferentes contextos*.

Em sua pesquisa, pensar e aprender são processos inseparáveis, uma vez que nosso cérebro se esforça para pensar o tempo todo, sendo, portanto, necessário para que aprendizagens significativas ocorram o surgimento de pensamentos significativos, relevantes.

Nesse sentido, quanto mais um conhecimento é considerado relevante para uma pessoa, mais fácil se promove a transferência de experiências. Para esse autor, novas aprendizagens podem advir de aprendizagens antigas por causa de três fatores:

- transferência positiva de experiências;
- princípios gerais que são aprendidos numa tarefa que podem ser aplicados a outras tarefas;
- bons hábitos de estudos adquiridos numa tarefa que ajudam a aprender outras tarefas.

Por conseguinte, esse também aponta que as pesquisas de laboratório com animais demonstram que a exposição a um meio ambiente ricamente estimulante pode mudar a estrutura e a química do cérebro, implicando, de uma maneira generalizada, que o ambiente estimula tanto a razão como a emoção, sendo o estímulo ambiental planejado altamente recomendável quando se quer acelerar o processo de aprendizagem. Em seu trabalho sugere-se dividir o processo de aprendizagem significativa em etapas, visto que essas auxiliam a ação do professor diante do desafio de tornar o aprendizado significativo, indicando a necessidade de romper com diversas crenças que permeiam o meio acadêmico, sendo as mesmas apresentadas na Tabela 2.3.

Tabela 2.3: Crenças a serem vencidas

Número	Crença
1	Precisa-se arrumar o conteúdo para que o aluno aprenda
2	Construir conhecimento dá muito trabalho
3	Isso tudo é muito bonito, mas na prática, a teoria é outra
4	A bagunça, quem controla?
5	E como fica o programa?

Nesse contexto Martins (2009) também destaca que as situações de aprendizagem quando bem orientadas podem se transformar em ótimas ferramentas para renovar e dinamizar o ensino, produzir novos conhecimentos e promover a educação, lembrando que

o professor consciente não pode esquecer que, hoje em dia, em termos de aproveitamento, o que interessa *não é o conteúdo que se ensina, mas aquilo que os alunos aprendem e sobretudo como aprendem.*

Não há modelos, nem fórmulas prontas de como organizar situações de aprendizagem significativa, a escolha depende da competência e criatividade do professor, que levará em conta a necessidade de um novo saber, o interesse dos alunos, os eventos ou anormalidades, o enfado das repetições em sala de aula. [...]

É preciso deixar de lado imposições do calendário, dos modismos, das limitações e da programação que obrigam as crianças a 'engolir' sem poder saborear, ou aceitar sem discutir o que nenhum significado tem para elas, e nenhuma construção de aprendizagem lhe permite (IBIDEM, p.21-22).

2.3.4 A APRENDIZAGEM COLABORATIVA

Percebe-se através da presente tese que uma transição de paradigmas urge da introdução das tecnologias da informação e comunicação na educação. O conhecimento, aliado a um processo colaborativo, pode fazer uso dessas tecnologias e constituir-se numa importante ferramenta de construção e apropriação de saberes pelos indivíduos agentes nesse meio (HIGUCHI, 2010).

Nesse cenário as TICs permitem a otimização do tempo diminuindo espaços e facilitando o acesso as informações, sendo o aprendizado em rede valorizado, uma vez que a aprendizagem colaborativa pode ser entendida como as práticas de aprendizagem que utilizam grupos estruturados, métodos e técnicas para promover a aprendizagem não apenas individual, mas também coletiva, já que todos são responsáveis tanto pela sua própria aprendizagem como pela dos integrantes de seu grupo. A interação ocorre entre os pares e é baseada no processo dinâmico de (re)construção do conhecimento através do diálogo e da colaboração, onde o professor é o orientador desse processo (SILVA, 2009).

Peña (2009) reforça colocando que as redes sociais representam novos ambientes virtuais de socialização e colaboração, já sendo empregadas para a educação não formal e a aprendizagem. Segundo ela,

algumas redes sociais pensadas como um canal de relacionamentos e divulgação de informação acabaram tornando-se comunidades virtuais de aprendizagem dos mais diversos temas, nas quais participam usuários especialistas e interessados que não se conhecem entre si, mas cujo interesse na troca de experiência e na discussão sobre a temática os leva à participação e conseqüentemente à aprendizagem colaborativa (IBIDEM, p.48).

Em sua pesquisa, em ambientes colaborativos, percebe-se a considerável necessidade de interação entre os membros do grupo. Como as redes virtuais permitem superar as barreiras de tempo e de espaço, nessas cada membro sente o apoio dos demais integrantes.

Para Higuchi (2009, p.86, *grifo nosso*) a aprendizagem colaborativa

é um processo de reaculturação que ajuda os estudantes a se tornarem membros de comunidades de conhecimento cuja propriedade comum é diferente daquelas comunidades a que pertence. [...]

Apesar da conceitualização de aprendizagem colaborativa não ser a mesma para todos os autores e teóricos, fica claro que a base desse meio de aprendizagem é a interação e troca entre alunos com a finalidade de melhorar o aprendizado de todos os indivíduos participantes desse processo.

Assim, considera-se que será por meio de interações e colaborações que os processos cognitivos podem ser estimulados para a promoção da aprendizagem significativa. Trabalhar em equipe, segundo a autora, será imprescindível nessa modalidade de aprendizagem. A competição deve ceder lugar à colaboração, onde todos devem colocar suas experiências, conhecimentos e competências.

Nesse estudo, como já mencionado no capítulo um, usa-se como aporte teórico a concepção de aprendizagem colaborativa de Dillenbourg (1999), que a apresenta como uma *situação* de aprendizagem em que pelo menos duas pessoas *aprendem* ou tentam aprender *algo juntas*.

Nesse sentido Behrens (2000) complementa indicando que em contextos colaborativos a aprendizagem precisa ser

significativa, desafiadora, problematizadora e instigante, a ponto de mobilizar o aluno e o grupo a buscar soluções possíveis a serem discutidas e concretizadas à luz de referenciais teóricos/práticos. [...]

O desafio passa por criar e permitir uma nova ação docente na qual professor e alunos participam de um processo conjunto para aprender de forma criativa, dinâmica, encorajadora e que tenha como essência o diálogo e a descoberta (IBIDEM, p.77-78, *grifo nosso*).

2.3.5 OUTRAS TEORIAS ASSOCIADAS À APRENDIZAGEM COM MOBILIDADE

Na revisão de literatura realizada no tópico 2.2, identifica-se que as teorias da atividade e da conversa estão sendo associadas à aprendizagem móvel, sendo por isso dedicada essa subseção para o seu estudo mais detalhado.

2.3.5.1 A TEORIA DA ATIVIDADE

A Teoria da Atividade (TA), também conhecida como Psicologia Histórico-Cultural, deriva dos trabalhos de Vygotsky e remonta aos estudiosos soviéticos. Apesar dessa não se constituir numa metodologia ou teoria propriamente dita, ela vem sendo considerada uma importante base conceitual para fundamentar trabalhos que envolvam a aprendizagem móvel (MOURA, 2010).

Essa abordagem tem como principal colaborador o psicólogo russo Alexei N. Leontiev (1903-1979) e vem sendo expandida pelos trabalhos de Engeström. (BATISTA, 2011).

Na TA o foco encontra-se na própria atividade, incluindo os processos pelos quais fatores sociais, culturais e históricos moldam o desenvolvimento humano. Nessa a *aprendizagem é considerada uma atividade* porque se destina a satisfazer as necessidades cognitivas (TAYLOR *et al.*, 2006).

Engeström propõe cinco princípios da teoria da atividade, que se apresentam como um manifesto do estado atual da mesma (IBIDEM):

- *Atividade é o foco da análise*: as ações individuais e de grupo só podem ser entendidas em relação a um sistema interligado de atividade;
- *Os sistemas de atividade são multi-vozes*: incluem muitas perspectivas, tradições e interesses que estão em contínua interação e mudança, dando origem a um conflito inevitável que exige análise e resolução;
- *Os sistemas de atividade são moldados ao longo do tempo*: a atividade atual só pode ser plenamente compreendida, tendo uma perspectiva histórica, para entender como ela foi moldada e transformada por idéias e práticas anteriores.
- *As contradições são fontes de mudança e desenvolvimento*: as atividades são sistemas abertos, de modo que a introdução de novas idéias e práticas

podem causar conflitos com as formas existentes de ação. O processo de resolução de tais tensões podem levar a uma nova compreensão e, assim, a oportunidades de mudança.

- *Sistemas de atividades contêm a possibilidade de transformação expansiva:* através de mudança qualitativa, as contradições são internalizadas e resolvidas, levando ao surgimento de uma nova estrutura, ferramentas e atividades.

De acordo com Moura (2010) uma das vantagens dessa abordagem como aporte teórico e metodológico encontra-se na idéia de que a interação permite o investigador considerar não apenas os próprios atos, mas também as interações entre os utilizadores, a ferramenta, e o objeto ou motivo da interação.

2.3.5.2 A TEORIA DA CONVERSA

Conhecida como a Teoria da Conversação de Pask (1976), deriva da cibernética, dos estudos de controle, da comunicação em sistemas naturais e artificiais, e, mais recentemente, dos mecanismos pelo quais um sistema pode compreender-se. Sua relevância na aprendizagem encontra-se no processo de "vir a conhecer", pelo qual os alunos, em cooperação com colegas e professores, podem (re)construir uma interpretação do seu mundo. Esse "construtivismo radical" entende a noção de aprendizagem como um processo construtivo além do indivíduo, atingindo as organizações, comunidades e culturas (TAYLOR *et al.*, 2006).

Nessa concepção teórica, Pask teve o cuidado de não distinguir pessoas de sistemas interativos, tais como computadores, podendo a mesma ser aplicada igualmente a professores e alunos humanos ou ao ensino de uma base tecnológica ou a sistemas de apoio à aprendizagem (NAISMITH *et al.*, 2004).

Essa teoria, segundo Taylor *et al.* (2006), descreve a *aprendizagem em termos de conversas entre os diferentes sistemas de conhecimento*. A fim de constituir uma "conversa", o estudante deve ser capaz de formular uma descrição de si mesmo e de suas ações, explorar e ampliar essa descrição, levando adiante o entendimento para uma atividade futura. A fim de aprender, uma pessoa ou sistema deve ser capaz de conversar consigo mesmo sobre o que sabe.

Esses autores ressaltam que essa aprendizagem tende a ser, ainda, mais eficaz quando os alunos podem conversar uns com os outros, interrogando e

compartilhando suas descrições do mundo. Será através da conversa mútua que se pode chegar a um entendimento comum. *Aprender para eles é uma conversa contínua com o mundo externo e seus artefatos, consigo mesmo e também com alunos e professores.*

Eles destacam, também, que o sucesso da aprendizagem ocorrerá quando o aprendiz estiver no controle da atividade, capaz de testar ideias através da realização de experiências, fazer perguntas, colaborar com outras pessoas, buscar novos conhecimentos e planejar novas ações.

Para Naismith *et al.* (2004) a tecnologia pode ampliar o leque de atividades e o alcance de uma discussão para outros mundos dos jogos e para outras partes do mundo a partir do celular ou do *e-mail*. Essa proporciona um espaço de aprendizagem conversacional compartilhado que pode ser utilizado não apenas por alunos isolados, mas também por grupos de alunos.

Por fim, na visão de Taylor *et al.* (2006), as teorias da atividade e da conversa complementam-se em foco e em seu poder analítico, uma vez que a primeira pode fornecer uma análise dos sistemas de atividade, tais como salas de aula, locais de trabalho e comunidades de aprendizagem, enquanto a outra expande o processo de vir a saber, como uma conversa contínua consigo mesmo, com as outras pessoas e com a tecnologia.

2.3.6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Os recursos tecnológicos ampliam nossas habilidades cognitivas, uma vez que além de receber e transmitir conhecimentos, eles nos permitem criar e construir novos saberes, possibilitando que os processos de ensino e de aprendizagem possam ocorrer em um meio que viabiliza atividades de trocas, exploratórias, experimentais, interativas, de comunicação, de colaboração e de cooperação entre aprendizes e as pessoas (colegas e professores), entre os aprendizes e as fontes de informação (FAGUNDES, 2008).

Na atualidade, os alunos têm acesso há uma grande quantidade de informações e conseqüentemente um dos maiores desafios da educação se encontra em como conseguir transformar essas em conhecimento. Além disso, estamos desafiados a construir momentos de ensino e de aprendizagem em um meio no qual “a velocidade é contrária a reflexão, impede a dúvida e dificulta o

aprendizado. Hoje estamos obrigados a pensar mais rápido, mais do que pensar melhor” (COLL; MONEREO, 2010, p.23).

Na SI o papel do professor como transmissor de informações, como protagonista central das trocas entre seus alunos e o conhecimento, como o guardião do currículo, não atende mais as necessidades desse novo século.

Para desenvolver as competências e habilidades que as pessoas necessitam na sociedade da informação, o educador deve por a tecnologia a serviço do discente, criando momentos de aprendizagem que tenham como resultado a reorganização de suas funções cognitivas, tendo em mente que

aprendemos ao máximo, quando nos são dadas tarefas cognitivas que sejam **otimamente desafiadoras** – não tão difíceis que nos assoberbem, mas não tão fáceis que não precisemos estender nossas habilidades ou expandir nosso conhecimento, a fim de completar as tarefas. (TABACOW, 2007, p.149, *grifo nosso*)

Na era do conhecimento, “a cada instante, o cérebro humano é exposto a uma carga excessiva de informações e necessita processar, selecionar, descartar e reter as que são relevantes” (SELBACH, 2010, p.15).

Por isso, nesse novo milênio, o docente deve ser aquele que é o mediador, o orientador entre o conhecimento e seus alunos, procurando elaborar atividades que além de motivar o discente, também ativem seus conhecimentos prévios.

Todavia, não será apenas o papel do educador que muda nesse novo contexto. O aluno precisa assumir a sua função no processo de ensino e de aprendizagem. Para atender as necessidades da SI, a aprendizagem passa a ser um processo que ocorre ao longo de toda a vida, e, conseqüentemente, o discente precisa tornar-se agente de sua aprendizagem.

Nesse contexto aprender “**é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito**” (FREIRE, 1998, p.77, *grifo nosso*). Nesse sentido, para alcançar-se o sucesso esperado no processo de ensino e de aprendizagem nesse novo paradigma, o discente precisa torna-se ativo e curioso, estar realmente pré-disposto a construção e reconstrução do saber.

O emprego crescente

das tecnologias digitais e das redes de comunicação interativa **acompanha e amplifica uma profunda mutação na relação com o saber [...]**. Ao prolongar determinadas capacidades cognitivas humanas (memória, imaginação, percepção), as tecnologias intelectuais com suporte digital redefinem seu alcance, seu significado, e algumas vezes até mesmo sua natureza. **As novas possibilidades de criação coletiva distribuída,**

aprendizagem cooperativa e colaboração em rede oferecidas pelo ciberespaço colocam novamente em questão o funcionamento das instituições e os modos habituais de divisão do trabalho, tanto nas empresas como nas escolas (LÉVY, 2008, p.172, grifo nosso).

Nesse cenário observa-se que as RSI, como "estruturas dos agrupamentos humanos, constituídas pelas interações, que constroem os grupos sociais" (RECUERO, 2012, p.16), geram uma nova forma conversacional, mais pública, mais coletiva, mais permanente e rastreável, "que hoje influenciam a cultura, constroem fenômenos e espalham informações [...]. **É nessa conversação em rede que nossa cultura está sendo interpretada e reconstruída**" (IBIDEM, p.17-18, grifo nosso).

Assim, considerando tais apontamentos, dedica-se um estudo mais detalhado sobre o impacto dessas redes na educação no próximo tópico dessa pesquisa.

2.4 AS REDES SOCIAIS

Com o surgimento da Internet, a difusão das informações passa a ser mais rápida e interativa, criando novos canais de comunicação e, ao mesmo tempo, uma pluralidade de novas informações circulando nos grupos sociais. Muitas dessas informações são difundidas de forma quase epidêmica, alcançando grandes proporções tanto *online* quanto *offline* (RECUERO, 2011).

Nesse contexto Estefenon e Eisenstein (2008) destacam a necessidade de mais pesquisas relacionadas ao emprego da Internet e seus recursos para fins educacionais, com a finalidade de se elaborar novas propostas metodológicas que contemplem a utilização dessas ferramentas no processo de ensino e de aprendizagem, ressaltando-se que a Internet é extremamente nova como tecnologia, meio e fenômeno social. Ela já

atravessou fronteiras, dissolveu barreiras linguísticas e culturais, penetrou bloqueios políticos, vaporizou diferenças raciais e cresceu rápido em direções mais surpreendentes do que se esperava. **O espaço cibernético oferece aos cidadãos praticamente tudo e qualquer coisa conhecida ou imaginável, disponível com o apertar de um botão** (ESTEFENON; EISENSTEIN, p.12, grifo nosso).

Nesse cenário se acentua o emprego das redes sociais no cotidiano das pessoas, uma vez que essas permitem, segundo Recuero (2012), novas formas de "ser" socialmente. Essas redes se constituem como "um veículo, usado pela sociedade, como forma de partilha de informação e conhecimento" (SEABRA, 2013,

p.54), sendo constantemente modificadas pelas ferramentas de comunicação na Internet, categorizadas como *sites* de rede social (RSIs) (RECUERO, 2012).

Constata-se, assim, que uma diferenciação entre *redes sociais* e *sites de rede social*. A primeira pode ser definida como um conjunto de dois elementos: *atores*⁵⁵ (pessoas, instituições ou grupos) e suas *conexões* (interações ou laços sociais), observando-se que essas ao serem mediadas pelo computador são denominadas como redes sociais na Internet. Já o segundo conceito corresponde aos *espaços* utilizados para a expressão dessas RSI (IBIDEM, 2011).

Os RSIs são definidos, ainda, por Boyd e Ellison (2008) como os serviços baseados na *Web* que permitem aos indivíduos:

1. construir um perfil público ou semi-público dentro de um sistema limitado;
2. articular uma lista de outros usuários com quem se compartilha uma conexão;
3. visualizar e percorrer a sua lista de conexões e aquelas realizadas por outros dentro desse sistema.

De acordo com os autores citados anteriormente, a natureza e nomenclatura dessas conexões podem também variar conforme o sítio escolhido, sendo referenciado por eles que a característica que torna um *site* de rede social único é a possibilidade de seus usuários articularem e tornarem visíveis as suas redes sociais.

Recuero (2011) complementa indicando que a grande diferença entre essas plataformas sociais e as outras formas de comunicação mediada por computador encontra-se no modo como os RSIs permitem a visibilidade e articulação das redes sociais e a manutenção dos laços sociais estabelecidos no espaço *off-line*, sendo alertado por ela que mesmo sendo esses *sites* os responsáveis pelo suporte das interações que constituem as redes sociais, esses sítios não são por si redes sociais. Essas podem ser representadas e/ou apresentadas pelos *sites* de redes sociais, mas esses em si são apenas sistemas, sendo os atores sociais que utilizam essas redes os que as constituem.

Terra (2011) retoma também o conceito de *mídias sociais*, as quais se referem aos recursos utilizados através de tecnologias e políticas na *Web* com a finalidade de compartilhar opiniões, idéias, experiências e perspectivas, sendo considerados como mídias sociais os textos, imagens, áudio e vídeo em blogs, microblogs, quadro de mensagens, podcasts, wikis, vlogs e afins que permitem a

⁵⁵ Atores porque são representações performáticas dos indivíduos.

interação entre os usuários. Para ela o compartilhamento de conteúdos e o estabelecimento de diálogos/conversações são os grandes pilares das mídias sociais.

Além disso, Reis e Pereira (2014) expõem que as redes sociais se distinguem das mídias sociais em relação ao seu objetivo. Se o foco é a *interação social*, trata-se de uma *rede social*; se o objetivo maior é o *compartilhamento do conteúdo*, refere-se então a uma *mídia social*.

Nesse cenário Telles (2014) reforça que os *sites* de redes sociais são considerados como as categorias das mídias sociais, representando ambientes cujo foco é reunir os seus membros, expondo os perfil desses com dados, fotos, pessoas, textos, mensagens e vídeos, possibilitando a interação com outros usuários, criando listas de amigos e comunidades.

Para Byrd (2010) existem ainda vários aspectos dos RSIs que os tornam bastante diferentes de outras mídias sociais, como *blogs* ou *wikis*. Esses representam plataformas baseadas em conexões entre as pessoas, em vez de interesses comuns, sendo serviços baseados na *Web* que permitem aos usuários criar perfis, fazer conexões e ver perfis de outros usuários. Possuem, além disso, uma variedade de recursos, entre os quais se destacam: fóruns de discussão, compartilhamento de arquivos, *blogs* e *microblogs*. Em seu trabalho essa considera que os RSIs são adequados para atividades colaborativas que envolvam o compartilhamento do conhecimento, apresentando em seu estudo as vantagens e desvantagens dessas plataformas, indicadas na Tabela 2.4.

Tabela 2.4: Vantagens/Desvantagens dos Sites de Redes Sociais

Vantagens	Desvantagens
Proporcionam oportunidades de uso da tecnologia em formas criativas e úteis	Algumas pessoas podem não saber como apresentar-se apropriadamente <i>on-line</i>
Ajudam a criar comunidades, facilitando o compartilhamento do conhecimento	Podem surgir problemas relacionados a calúnia e direitos autorais ao se postar conteúdos criados por outros
Podem ajudar a manter relações como afiliações para a mudança	A natureza dinâmica coloca as redes sociais em um estado quase que de constante mudança
Facilitam a colaboração entre indivíduos que se encontram separados pela localização e o tempo	O gerenciamento de envolvimento em múltiplas redes pode-se tornar oneroso
Ajudam os utilizadores no desenvolvimento da informação	Imigrantes digitais podem precisar de treinamento para se tornar proficientes
	Controles de privacidade de conteúdo podem ser difíceis de se gerir

Ademais, verifica-se em Santos E. (2011), que a maioria dos *softwares* de redes sociais são alinhados a geração digital, que se caracteriza não apenas por aplicar as tecnologias digitais em suas atividades cotidianas, mas também por instituir seus usos, os quais sofrem várias mutações ao serem apropriados, em diversas operações e processos desenvolvidos em rede, sendo exposto que

com a expansão das mídias em rede (ciberespaço) e das mídias móveis, temos a possibilidade não só de produzir como também de fazer circular informações além do *desktop*. A mobilidade física, tecnológica, conceitual, sociointeracional e temporal é realidade (IBIDEM, p.91).

Dessa forma, na sociedade da informação as práticas estabelecidas no ciberespaço oportunizam novas formas de atuar socialmente que vêm sendo amplificadas pelos recursos das tecnologias móveis. As conversações *online* têm novos formatos e são constantemente adaptadas e negociadas para ocorrerem dentro das limitações, possibilidades e características dos meios empregados. Elas podem acontecer no Twitter, no Facebook ou em outras ferramentas com características semelhantes (RECUERO, 2012).

São essas conversas públicas e coletivas que hoje influenciam a cultura, constroem fenômenos e espalham informações e memes, debatem e organizam protestos, criticam e acompanham ações políticas e públicas. É nessa conversação em rede que nossa cultura está sendo interpretada e reconstruída.

Compreender essas práticas, assim, é chave para que possamos também compreender de modo mais aprofundado essas redes e seu impacto no mundo contemporâneo. (IBIDEM, p.17-18)

Perante isso a seguir são indicadas as principais redes sociais na Internet empregadas na atualidade, sua origem e suas características.

2.4.1 PRINCIPAIS REDES SOCIAIS NA INTERNET

2.4.1.1 FACEBOOK

Lançado em 2004 o Facebook (Face⁵⁶) (originalmente *The Facebook*) é atualmente um dos sistemas com maior número de usuários do mundo. Desenvolvido pelo americano Mark Zuckerberg, enquanto aluno de Havard, seu foco inicial foi criar uma rede de contatos para os alunos que estavam saindo do ensino secundário e ingressando na universidade.

⁵⁶ abreviatura popular

Num primeiro momento, essa plataforma tornou-se disponível apenas para os alunos dessa universidade, sendo aberta para as escolas secundárias em 2005. De lá para cá o Face representa um *site* baseado nos perfis dos usuários e nas suas comunidades. Uma de suas inovações é a possibilidade de criar aplicativos para o sistema, sendo essa uma das formas de personalizar ainda mais os perfis (RECUERO, 2011).

Para Kirkpatrick (2011), essa plataforma está unindo o mundo, podendo ser a empresa que na realidade teve o crescimento mais rápido de toda a história. O Facebook representa um *site* de rede social que vem mudando a forma como as pessoas se comunicam e interagem, como os comerciantes vendem seus produtos, como os governos chegam aos cidadãos e até mesmo como as empresas operam. É o endereço eletrônico mais visitado depois do Google, considerando-se a probabilidade de ser empregado tanto quanto a Internet no contexto atual, isto é, quem usa a Internet hoje provavelmente também utiliza o Facebook.

Esse RSIs abriu as suas portas para o mundo em outubro de 2006 e, agora, usuários ao redor do mundo gastam cerca de vinte e três bilhões de minutos nessa página todos os dias (muitos gastam horas de seu dia no mesmo), sendo indicado por Kirkpatrick (2011) que o aumento do número de indivíduos nessa rede ocorre a uma taxa de cerca de 5% ao mês. Segundo ele, se as taxas de crescimento do Facebook e da Internet permanecerem estáveis, no final de 2013 todas as pessoas *online* no mundo se encontrariam nesse sítio.

No Brasil, de acordo com os dados divulgados pela ComScore⁵⁷ (2012), as pessoas passam em média cinco horas diárias nessa RSIs, sendo as mulheres aquelas que ficam mais tempo conectadas, acompanhando a tendência mundial. A maior audiência é formada pelos usuários de vinte e cinco à trinta e quatro anos, seguida pelos da faixa etária de quinze à vinte e quatro anos, os quais são responsáveis por passar o maior tempo nesse *site* (em torno de seis horas e meia).

Ademais, frisa-se conforme a sua própria página⁵⁸ que "no Facebook você pode se conectar e compartilhar o que quiser com quem é importante em sua vida", podendo "manter o contato com seus amigos onde quer que você esteja" através da sua versão para aplicativos móveis.

⁵⁷ Fonte: Disponível em:

<http://www.comscore.com/por/Insights/Press_Releases/2012/1/Facebook_Blasts_into_Top_Position_in_Brazilian_Social_Networking_Market> Acesso em 10/08/2013.

⁵⁸ Disponível em: <<https://www.facebook.com/>> Acesso em 18/10/2014.

2.4.1.2 LINKEDIN

É um *site* de rede social profissional, cujo endereço⁵⁹ indica ser a maior do mundo, com duzentos e vinte e cinco milhões de usuários ativos, em mais de duzentos países. O LinkedIn foi desenvolvido por seu cofundador Reid Hoffman em 2002, sendo lançado em maio de 2003. É uma empresa de capital aberto, cuja missão é conectar profissionais do mundo todo, os tornando mais produtivos e bem-sucedidos, uma vez que em uma economia conectada em escala global, o sucesso profissional e a competitividade das empresas dependem de um acesso mais rápido às pessoas, ideias e recursos.

Através desse pode-se criar um perfil *online* gratuito para se conectar a colegas de trabalho e, assim, manter-se atualizados com as notícias mais recentes desses setores, podendo ainda se obter dicas profissionais.

2.4.1.3 TWITTER

Segundo sua página⁶⁰, é uma rede de informações em tempo real, fundada em 2006, por Jack Dorsey e Evan Williams em São Francisco. Atualmente, está disponível em mais de vinte idiomas, podendo ser empregado em qualquer lugar, uma vez que está adaptado a diferentes plataformas móveis. É um *site* popularmente denominado como um serviço de *microblogging*, já que permite que sejam escritos pequenos textos de até cento e quarenta caracteres a partir da pergunta “O que você está fazendo?” (RECUERO, 2011).

Essa RSI está, ainda, estruturada com seguidores e pessoas a seguir, onde cada *twitter* pode escolher quem deseja seguir e ser seguido por outros, existindo também a possibilidade de enviar mensagens em modo privado para outros usuários. Nessa plataforma no caso de mensagens direcionadas basta que se empregue o símbolo “@” antes do nome do destinatário. Cada página particular pode ser personalizada através da construção de um pequeno perfil. Segundo Recuero (2011) esse é um *site* ainda pouco utilizado no Brasil.

⁵⁹ Fonte: http://www.linkedin.com/static?key=what_is_linkedin&trk=hb_what

⁶⁰ Fonte: <https://twitter.com/about>

2.4.1.4 BLOGGER

De acordo com seu *site*⁶¹ é um serviço lançado pelo Google em 1999, que oferece ferramentas para edição e gerenciamento de *blogs*, consistindo num espaço interativo para o desenvolvimento de um diário pessoal, uma tribuna diária, um local para discussões, que pode empregar um conjunto de *links*, que permite também o compartilhamento de fotos ou vídeos para expressar as ideias das pessoas envolvidas.

É um recurso gratuito e personalizável, que apresenta uma interface simples, sendo o *blog* criado por um usuário hospedado sem custo no Blog*Spot, através de uma URL⁶² disponível, podendo o domínio do mesmo ser personalizado.

Em relação aos recursos, destaca-se que um *blog* pode ser seguido (*gadget*) e comentado, e os seguidores podem receber notificações de novas postagens (*feed*). Além desses, os usuários podem também criar páginas, associando-as a sua plataforma, postar a partir de seu celular e criar grupos coletivos.

2.4.2 RECURSOS ASSOCIADOS ÀS REDES SOCIAIS

As tecnologias digitais, a Internet e mais recentemente os *sites* de redes sociais vêm influenciando de sobremaneira o modo de agir e de pensar na sociedade atual. Nesse cenário identifica-se a utilização de uma variedade de mídias sociais, entre as quais se destacam: as *wikis*, os *blogs*, os *podcasts* e os *sites* de compartilhamento de vídeos, como por exemplo o Youtube.

Em relação aos *sites* de redes sociais, o Facebook é a escolha⁶³ atual dos brasileiros, sendo o sítio com o maior número de usuários ativos mensais. Outros RSIs apontados na literatura são: Bebo, Ebah, Flickr, Foursquare, Google+, LinkedIn, MySpace, Pinterest, Twitter, entre outros.

Ademais, observa-se que no Face pode-se encontrar tanto aplicações e funções próprias dessa plataforma como outros aplicativos externos, não desenvolvidos por essa empresa, uma vez que esses podem ser adicionados ao perfil do usuário. Em conformidade com Paixão *et al.* (2012), inseridas num espaço

⁶¹ Fonte: <http://www.blogger.com/features>

⁶² *Uniform Resource Locator*, significa o endereço de um recurso numa rede

⁶³ Fonte: Meirelles, M. Redes sociais e educação: possibilidades ampliadas? **A Revista Digital da CVA-RICESU**, v. 7, n. 28, 2012.

denominado como *grupo*, as ferramentas que podem ser utilizadas por seus membros consistem em:

- *Escrever publicação*: permite o envio e recebimento de mensagens e/ou notícias, além do compartilhamento de *sites* da Web;
- *Perguntas*: possibilita a criação de enquetes e/ou a elaboração de questionamentos;
- *Criar/carregar arquivos*: viabiliza adicionar pequenos textos que podem ser comentados;
- *Eventos*: propicia criar eventos (avaliações, entrega de trabalhos, seminários, etc) com a possibilidade de adicionar detalhes (descrição, imagens, vídeos e ligações), convidar pessoas, promovê-lo num anúncio, editar e imprimir a lista de eventos, bem como comentar o mesmo;
- *Inserir fotos*: proporciona carregar e tirar fotos ou criar álbum;
- *Inserir vídeo*: oportuniza gravar e carregar vídeo;
- *Chat*: oferece a comunicação em tempo real;
- *Conteúdo*: permite criar novas páginas dentro de um grupo;
- *Marcação de imagens, vídeos e comentários*: fornece marcar e/ou curtir os conteúdos disponibilizados na rede;
- *Debates*: ao divulgar-se materiais nessa rede é possível associar o mesmo a um espaço para debate do assunto.

Além disso, ao empregar-se o Facebook para fins educacionais se destaca que para se evitar uma exposição indesejada, tanto por parte do professor quanto do aluno, é possível também se utilizar os recursos de privacidade, tal como restringir a visualização de álbuns, fotos e marcações para um indivíduo específico ou um grupo de pessoas (JULIANI *et al.*, 2012).

2.4.3 AS REDES SOCIAIS NA INTERNET E A EDUCAÇÃO

No contexto atual evidencia-se que a

inclusão digital trouxe consigo a inclusão social, e com ela uma grande quantidade de informação distribuída pelo ciberespaço ao alcance de quem sabe navegar. [...] esses fatores nos fazem viver em um mundo cada vez mais imediatizado, em que a informação é onipresente, **cabendo ao educador se adaptar a essa realidade, despertar a curiosidade e desenvolver a habilidade no educando de não naufragar em meio a esse mar, e sim utilizá-lo de forma adequada, não condicionada ao meio e com muito senso crítico, enfatizando a importância do aprendizado coletivo e colaborativo** (ESPADA, p.52-53, 2012, *grifo nosso*).

Além disso, ao pensar-se nos processos educativos da atualidade, se identifica em Santos, O. (2013) que, cada vez mais, a Internet passa a ser a ferramenta, sendo referenciado que

as principais valências do educador do futuro não serão tanto no campo do conhecimento adquirido, mas na forma como transmite esse conhecimento e como orienta os seus alunos no processo de aprendizagem – ele terá que ser o maestro e o orientador, coordenando o processo de ensino, a seleção de ferramentas e conteúdos nas suas aulas (IBIDEM, p.12, *grifo nosso*).

Em diversas partes do mundo constata-se a emergência de projetos e usos diversificados das tecnologias móveis e dos *sites* de redes sociais nas práticas educativas, realçando-se nesse cenário que o conceito de rede social na Internet “parte da ideia de conectar praticantes com interesses comuns que interagem colaborativamente a partir da mediação sociotécnica e de suas conexões” (SANTOS, E., 2011, p.84-85).

As RSI nesse contexto se caracterizam como espaços de ensino e de aprendizagem, sendo retomado por Almeida *et al.* (2013) a questão da escolha desses recursos, uma vez que nessa torna-se necessário levar

em consideração, as ferramentas existentes nela, a aceitação e domínio que seus alunos possuem desse espaço, e a utilização que os alunos fazem do mesmo, pois estará utilizando como extensão da sala de aula um ambiente completamente exposto e cheios de atrativos para o jovem, podendo ser essa exposição o motivo pelo qual há tanta resistência, por parte do professor e das instituições de ensino, em se aproveitar este espaço com muitas possibilidades de que é constituída as redes sociais (IBIDEM, p.7094).

De acordo com Paixão *et al.* (2012), atualmente o lugar preferido dos jovens encontra-se na Internet, mais especificamente nas redes sociais, ressaltando-se que o emprego das RSI, como uma extensão da sala de aula, proporciona uma aprendizagem contextualizada, ocorrendo a partir de práticas colaborativas e interativas, recorrendo a meios que os aprendizes já estão familiarizados.

Espada (2012) salienta, também, que a inovação precisa chegar de fato a educação, pois essa possibilita que o desempenho escolar dos estudantes melhore, enfatizando-se a necessidade de mudanças nos padrões de ensino. Complementando essa visão, Werhmuller e Silveira (2013) indicam que o principal objetivo de se utilizar os RSIs na educação consiste na busca de um aprendizado mais eficaz, que motive os alunos a entender suas dificuldades, procurando soluções para resolver tais pendências de forma diferente daquela vivenciada em

sala de aula. A aproximação entre os aprendizes e o professor através dessas redes fortalece os vínculos sociais nas classes, permitindo um avanço na cultura educacional das instituições de ensino.

Reforçando a questão dos *sites* de redes sociais estarem sendo adotados rapidamente por milhões de usuários – a maioria deles estudantes– Petrovic *et al.* (2012), destacam que esses sítios são capazes de apoiar as atividades de ensino, tornando-as mais interativas e colaborativas, ocasionando uma participação ativa, no compartilhamento dos recursos, da informação e do pensamento crítico. Segundo esses estudiosos, os alunos da atualidade demandam de mais autonomia, conectividade e interação social. Com a proliferação das tecnologias sociais desenvolve-se uma nova cultura em que os jovens participam mais na criação e no compartilhamento dos conteúdos, alterando a maneira de se comunicar, interagir e aprender na sociedade da informação, podendo se oportunizar uma aprendizagem mais situada.

Ademais, como em muitos casos os estudantes passam tanto (ou mais) tempo *online* – em um ambiente informal de aprendizagem, interagindo com os colegas, recebendo comentários – do que em aulas tradicionais – com seus professores – os RSIs podem auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem ao promover, entre outros aspectos: a exploração da identidade; as competências cognitivas e sociais para se atender a necessidade de apoio social; a intimidade; e a autonomia. Esses permitem a participação ativa dos aprendizes nos processos de aprendizagem por meio das interações sociais, ao visualizarem, ao comentarem os trabalhos dos colegas, e ao refletirem sobre o que pensavam antes e depois de publicarem as suas mensagens, favorecendo, assim, atividades de aprendizagem que envolvem a participação, a criação e o pensamento crítico.

Nesse contexto, Byrd (2010) complementa que num *site* de rede social na Internet é crucial a lista de “amigos” que os usuários podem fazer e tornar visível para os outros. Nesse a definição de “amigo” é um pouco diferente daquela do mundo *off-line*, pois trata-se de qualquer indivíduo que se encontra conectado nessa plataforma, podendo essa conexão ter sido realizada *off-line* ou através de uma série de conexões *on-line*. Através da contribuição desses sujeitos, se realça que o processo de ensino e de aprendizagem, além de se estender para fora sala de aula,

permite um espaço aberto a contribuição de outras pessoas que não precisam estar necessariamente envolvidas com o processo educativo.

As tecnologias da *Web* associadas as redes sociais potencializam, portanto, como as pessoas conversam, colaboram e compartilham o conhecimento entre si, possibilitando o estabelecimento de uma aprendizagem mais situada, já que essa pode ser realizada em ambientes relacionados a sala de aula, onde o conhecimento ocorre em função da atividade, da cultura e do próprio contexto.

Além disso, Ractham e Firpo (2011) enfatizam que as RSI permitem ampliar a participação ativa daqueles estudantes que não tem a chance de participar ativamente de um processo de aprendizagem regular, principalmente daqueles alunos mais introvertidos, menos envolvidos e que não se sentem a vontade para mostrar-se em sala de aula devido a timidez.

Nesse cenário, abordando o emprego das RSI para fins educacionais e os *Personals Learnings Environments*⁶⁴ (PLEs), Barcelos, Passerino e Behar (2011) indicam que as redes sociais na Internet, como um ambiente pessoal de aprendizagem, possuem um grande potencial para apoiar os professores na SI, uma vez que um PLE sustenta a possibilidade da aprendizagem ocorrer em diferentes contextos e situações, permitindo e ampliando o acesso a educação ao relacionar a aprendizagem da vida com a aprendizagem da escola e/ou da universidade.

Por meio de um PLE o aprendente emprega um conjunto único de ferramentas, personalizadas de acordo com as suas preferências e necessidades. Esses representam ambientes que se aproximam "da metáfora da sala de aula, neles os alunos vivenciam a mesma experiência, veem o mesmo conteúdo, organizado da mesma forma e com as mesmas ferramentas" (IBIDEM, p.3).

Ao empregar-se as RSI para fins educacionais, Juliani *et al.* (2012) alertam também sobre a questão da *agilidade* referente as publicações dos conteúdos, notando-se que

os envolvidos, principalmente o professor, deve ter o perfil de uso da Internet e manter-se *online* nas redes sociais, visto que os alunos tem a expectativa de receberem respostas rápidas, se não instantâneas. Demorar muito tempo para responder mensagens, comentários, compartilhamentos pode comprometer a iniciativa (IBIDEM, p.9).

Além de que, é possível perceber que a integração das tecnologias móveis com a educação torna-se indispensável, pois essas possibilitam que as atividades

⁶⁴ Ambientes Pessoais de Aprendizagem

que não podem ser realizadas em sala de aula, possam ser feitas nos RSIs com o auxílio dos telefones inteligentes. Já Bicen e Uzunboylu (2013) reforçam que o emprego das RSI em ambientes educacionais propiciam um ambiente que, além de apoiar a comunicação entre os envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem, permite ampliar as habilidades cognitivas e sociais dos alunos, desenvolvendo o pensamento crítico e a autoconfiança ao serem estabelecidos contatos fora das salas de aula.

Frías e Montaña (2012), ainda destacam o fato da mobilidade possibilitar o acesso aos serviços da *Web* e dos RSIs onipresentes na realidade educacional atual, sendo esses recursos eficazes para desenvolver:

- a criação de conhecimentos em contextos definidos pelo usuário ou por negociação;
- a seleção de informações relevantes;
- a interpretação crítica e análise de contextos sócio-culturais;
- trabalhos em grupos e de forma colaborativa;
- habilidades interpessoais, melhorando a comunicação;
- a partilha de conhecimentos e informações; e
- a negociação em contextos horizontais, evitando ligações hierárquicas.

Nesse contexto, Ractham e Firpo (2012) salientam que o professor deve empregar estratégias de aprendizagem diferentes, adaptadas constantemente ao processo de aprendizagem, mantendo assim a interação divertida, honesta e articulada com a concepção epistemológica adotada, sendo indicado como relevantes em seu estudo os aspectos apresentados na Tabela 2.5.

Tabela 2.5: Aspectos Relevantes ao Emprego das RSIs na Educação

Aos Estudantes	Aos Professores
Algum grau de aprendizagem informal através da comunicação informal	Obter comentários dos alunos
Suporte para a colaboração	Comunicação constante com os alunos
Comentários sobre os pensamentos	Produzir uma tecnologia instrucional eficaz para os seus alunos
Colaboração independente de tempo e espaço	

Para os autores referenciados anteriormente, os *sites* de redes sociais na Internet possuem um grande potencial para o futuro, expandindo o ensino e a aprendizagem para além da sala de aula. Esses fornecem ao usuário um ambiente

familiar, em que o uso da tecnologia é facilitado, podendo ser facilmente adaptado aos ambientes educacionais, possibilitando uma interação social mais significativa.

Nesse sentido Frías e Montaño (2012) retomam que os aprendentes precisam criar significados nesses ambientes, o que requer um equilíbrio entre a autonomia e a capacidade de aprender de forma independente e em colaboração, com base em um processo de interpretação e (re)construção dos saberes, de uma variedade de experiências na comunidade de aprendizagem, num cenário onde o que é significativo para o sujeito é criado através da interação social.

Seabra (2013, p.77) esclarece que uma comunidade virtual, apoiada pela Internet, representa um conjunto em que

as pessoas partilham ideias, discussões temáticas, resolução de problemas comuns. Onde reside a colaboração e cooperação e a consciência que imperam interesses comuns entre os seus membros, mas sobretudo, onde todos os elementos se identificam e estabelecem laços e afinidades por um longo período de tempo.

Já Rodrigues e Cunha (2014) expõem que o emprego das RSI na educação ressaltam-se por configurarem ambientes de convivência que possibilitam a troca de informações e a aprendizagem, criando novas relações no espaço e no tempo. Esses observam que ainda existe um percentual de docentes que não apoiam o seu uso na educação ou que não têm opinião a respeito sobre esse tema, fato que também foi diagnosticado por Espada (2012).

Em concordância com os pesquisadores supracitados, evidencia-se, então, a necessidade de mudanças na educação, visto que insistir em metodologias antigas em uma realidade repleta de novidades representa uma viagem que encontra-se na contramão da via escolhida. Na atualidade urge a necessidade de ser identificado que "nas redes sociais as interações se estabelecem através de conversas, da compreensão, do diálogo e das experiências relatadas, este é um processo de cariz profundamente social e que pode contribuir para a construção do conhecimento" (SEABRA, p.68, 2013).

Perante essa nova realidade, "com toda essa mudança de concepções e paradigmas, a educação tem sido impactada diretamente, forçando instituições de ensino de todos os níveis e seus educadores a reverem suas metodologias" (ESPADA, 2012, p.48). Além disso, no contexto atual brasileiro verifica-se a escolha predominante pelo *site* de rede social Facebook (MEIRELLES, 2012), sendo,

portanto, a próxima seção desse estudo direcionada para as questões relacionadas ao seu emprego para fins educacionais.

2.4.3.1 O FACEBOOK E O SEU EMPREGO NA EDUCAÇÃO

Para que a (re)construção de saberes, como apontada por Seabra (2013), possa ser mais significativa na educação atual, considera-se demasiadamente importante integrar as redes sociais na Internet com os recursos das tecnologias móveis por meio de uma proposta metodológica diferenciada que atenda o perfil dos aprendizes da atualidade, hoje nativos digitais. Para que essa associação seja bem sucedida, conhecer os aspectos relacionados a utilização dos *sites* de redes sociais para fins educacionais tornam-se essenciais, sendo identificado nesse contexto as possibilidades relacionadas ao emprego do Facebook nos processos educativos, uma vez que essa é a plataforma que representa a escolha dos jovens da atualidade.

Nesse cenário identifica-se que o número de usuários⁶⁵ do Face já ultrapassou a marca de um bilhão de integrantes, destacando-se o Brasil no *ranking* dos países com o maior número de membros ativos mensais, ao obter em 2012 a segunda posição⁶⁶ nessa escala.

As novas tecnologias vêm alterando, segundo Jones e Rhys (2009), a arquitetura subjacente da interação social e da distribuição da informação. Seu estudo revela quatro propriedades relevantes ao emprego do Facebook na educação: a *persistência*; a *habilidade de pesquisa*; a *replicabilidade*; e as *platéias invisíveis*.

Para Park (2009) a incorporação desse sítio em ambientes de ensino e de aprendizagem torna-se vital para o sucesso da educação. Isso decorre não apenas pela popularidade das RSI entre os jovens, mas principalmente porque as condições de aprendizagem vêm mudando. Para esse autor essas ferramentas já estão integradas na cultura e no estilo de vida dos estudantes, possibilitando vários tipos

⁶⁵ Dados de < <http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2012/10/facebook-atinge-1-bilhao-de-usuarios-ativos-mensais.html>> . Acesso em 09/08/2013.

⁶⁶ Fonte: Meirelles, M. Redes sociais e educação: possibilidades ampliadas? **A Revista Digital da CVA-RICESU**, v. 7, n. 28, 2012.

de comunicação e interação. Aproveitar os mesmos na educação pode favorecer uma aprendizagem reflexiva e crítica.

Além disso, as redes sociais na Internet provocam um impacto nos processos educativos devido ao seu potencial na disseminação da informação e a possibilidade de ampliar o “saber-fazer” pedagógico dos sujeitos envolvidos, evidenciando-se a importância do Facebook nesse contexto como um *site* de comunicação síncrona e assíncrona que possibilita acompanhar o discente, permitindo que esses definam os seus próprios caminhos, demandando uma participação colaborativa. Essa plataforma disponibiliza uma variedade de recursos – fóruns de discussão, *chat*, mural, fotos, vídeos, agenda, mensagens, notícias, entre outros – como ferramentas que podem potencializar o processo de ensino e de aprendizagem (OLIVEIRA; PIMENTEL; MERCADO, 2011).

Ao empregar-se o Face para fins educacionais Fernandes (p.2, 2011) também ressalta que “cabera ao próprio aluno assumir um papel exploratório e dessa experiência colher ensinamentos significativos”. Em sua pesquisa, no momento atual esse sítio continua a revelar-se sólido em relação a segurança, o que vem reforçando a confiança de seus membros. Apesar do mesmo não ter sido concebido para desempenhar o papel de uma ferramenta de ensino e de aprendizagem, esse autor reforça que o Facebook possui agilidade suficiente para ser considerado um PLE, possibilitando uma aprendizagem informal através da *Web*, integrando os estudantes e facilitando o processo de esclarecimento de dúvidas.

Allen (2012), considerando a surpreendente onipresença dessa plataforma na atualidade, concorda com a visão apresentada pelo autor acima, colocando que cada vez mais esse RSIs está sendo empregado via dispositivos móveis, tecnologias que estão sempre ligadas e conectadas. O uso móvel, apesar de apresentar recursos mais limitados, traz consigo uma forte ênfase nas notificações do tipo “*push*”, informando as mudanças e atualizações ocorridas nesse *site*. Segundo esse pesquisador, foi devido as câmeras fotográficas, presentes na maioria das tecnologias móveis, que o uso do Facebook passou a promover na sua prática a partilha de imagens, sendo essa uma das razões que levou essa empresa a adquirir a Instagram.

Ademais, Bona *et al.* (2012) destacam que a aprendizagem coletiva inserida na cultura digital contempla o paradigma atual, em que as tecnologias digitais fazem parte da vida cotidiana, incluindo a vivência escolar. Nessa, o Facebook pode ser considerado um espaço de aprendizagem que suporta uma concepção pedagógica,

podendo ser acentuando a partir dessa plataforma a autonomia dos estudantes. Para eles é fundamental o aprender a aprender, alertando-se, porém, a necessidade do envolvimento dos alunos com as atividades, com o espaço e com os colegas, uma vez que se esses não participarem, não haverá aprendizagem nesses ambientes.

Já Ractham e Firpo (2011) identificam que para o sucesso do processo de ensino e de aprendizagem envolvendo os *sites* de redes sociais, em especial o Facebook, a execução de determinadas atividades de classe, tais como palestras, trabalhos e a participação (tanto em sala de aula, quanto virtual) devem ser bem organizados, sendo destacado ainda por Queiroz (2011) a necessidade de práticas dinâmicas, desafiadoras e contextualizadas nesse contexto.

O Face, para Petrovic *et al.* (2012), ao ser adotado como uma ferramenta educacional pode contribuir significativamente para a qualidade da educação, visto que o mesmo possibilita ampliar a motivação dos alunos nos processos de ensino e de aprendizagem, ao se proporcionar atividades que os envolvam no desenvolvimento de tarefas e no compartilhamento do conhecimento. Em relação aos professores, segundo esses autores, esse *site* permite:

- atender melhor os interesses dos discentes a partir de uma prática pedagógica diferenciada;
- fornecer resultados educacionais construtivistas em uma variedade de campos;
- integrar a avaliação formativa e diagnóstica;
- estabelecer relações educacionais eficientes, onde o aprendiz torna-se parceiro no processo de ensino e de aprendizagem;
- analisar e comparar as formas de aprendizagem e os conhecimentos alcançados pelos estudantes;
- desenvolver conhecimentos e habilidades a fim de realizar atividades didáticas mais eficientes.

Nesse cenário se reconhece que o Facebook possui as potencialidades para ser utilizado como um ambiente pessoal de aprendizagem, sendo adotado como uma extensão da sala de aula tradicional, destacando-se que para o sucesso dos processos educativos nessa plataforma precisa-se

criar metodologias de abordagem que estimule o interesse dos alunos na participação das atividades propostas pelo professor e neste processo o professor deve ser sempre a figura central desta relação. [...] **não basta que**

os alunos simplesmente acessem as informações, para que estas tecnologias sejam significativas, eles precisam ter a habilidade de utilizar, relacionar, sintetizar, analisar e avaliar. O professor deve estar o tempo todo como mediador, desafiando os alunos a irem além de respostas simples, desafiando ideias e conclusões. (PETROVIC *et al.*, p.2431, 2012, *grifo nosso*)

Queiroz (2011), ressalta ainda os motivos que levam os docentes a empregar as redes sociais em seu cotidiado: conhecer pessoas; trocar ideias; ampliar o conhecimento; e perceber o que está acontecendo no mundo; ou seja, para manter-se informados. Para ele as RSI são indispensáveis para a comunicação entre as pessoas, as quais vêm diversificando o seu uso para os mais variados fins. Ao empregar essas redes na educação torna-se essencial integrá-las ao processo de ensino e de aprendizagem, tomando o cuidado de não apenas transpor os métodos tradicionais de ensino para o ambiente informatizado.

O emprego do Facebook na educação, em conformidade com Oliveira, Pimentel e Mercado (2011), permite que os sujeitos atuem como participantes ativos, investigando a sua própria realidade, visando a descoberta, a interpretação em contextos, o uso de uma variedade de fontes de informação, podendo revelar os diferentes e as vezes conflitantes pontos de vistas presentes em uma situação social.

No trabalho dos pesquisadores acima, a possibilidade de postar conteúdos e comentários via artefados móveis (*smartphones*) foi referenciada como a responsável por integrar ainda mais os alunos com o professor e/ou com os conteúdos da disciplina, evidenciando-se o Facebook como uma ferramenta de ensino e de aprendizagem que desenvolve habilidades intelectuais e cognitivas, que potencializam a criatividade, possibilitando um indivíduo capaz de aprender por si mesmo, aprender a aprender, por meio da busca, da investigação, da descoberta e da invenção.

Ractham e Firpo (2011) complementam indicando que mais pesquisas sobre a aprendizagem móvel através de *smartphones* associadas ao Facebook e a estratégias diferenciadas, que permitam transcender-se do informal para o ensino formal, devem ser investigadas.

Nesse sentido, Oliveira, Pimentel e Mercado (2011) realçam que atualmente existe a necessidade de se ter mais profissionais capazes de articular a teoria com a prática, imbuídos do compromisso de inovar fazendo a diferença. Em seu estudo alertam que ao empregar o Facebook nesse contexto, novos ritmos e dimensões devem ser dados a tarefa de aprender e ensinar.

Outrossim, reconhecendo que "navegar no ciberespaço⁶⁷, jogar manter relacionamentos *on-line* e até mesmo estudar através da Internet são atividades que fazem parte do cotidiano do aprendiz" (COSTA; FERREIRA, 2012, p.2), observa-se que as redes sociais na Internet, como uma extensão da sala de aula, podem aumentar o interesse dos alunos em aprender, permitindo "modificar o fazer pedagógico na busca por despertar o interesse do aluno pelo aprendizado" (IBIDEM, p.3).

No momento atual, em conformidade com Damaceno (2013), a escola precisa se adaptar ao novo universo digital, competindo a essa uma adequação dos processos metodológicos, sendo reforçado a necessidade do desenvolvimento de "novas estratégias de ensino e de aprendizagem que aperfeiçoem a utilização dos recursos tecnológicos, explorando os benefícios que tais recursos podem trazer" (IBIDEM, p.22). Através de sua dissertação, esse pesquisador identifica que o Facebook permite tornar a disciplina mais dinâmica, melhorando o desempenho dos estudantes.

Esse estudioso também destaca que os recursos computacionais e as TICs, podem contribuir na melhoria do ensino, tanto de Matemática como em uma educação em geral, sendo lembrado por Morais e Morais (2013, p.2) que "os produtos midiáticos propiciados pela Internet e pelas redes sociais virtuais colocam um importante desafio aos educadores da atualidade".

Por conseguinte, relacionado a área da Matemática⁶⁸, a pesquisa desenvolvida por Seabra (2013) apura como a resolução de problemas a partir do Facebook pode contribuir no ensino dessa disciplina, ressaltando-se que na mesma quando

as tarefas e as responsabilidades são repartidas pelos elementos do grupo visando dado objetivo estamos perante a cooperação, quando ocorre negociação e orientação da interação auspiciando um objetivo comum deparamo-nos com a colaboração (IBIDEM, p.52).

Em relação ao emprego da resolução de problemas, verifica-se no trabalho desenvolvido pelo autor acima referenciado que essa metodologia possibilita:

- o desenvolvimento da criatividade;
- a aptidão de comunicação escrita;
- o espírito crítico perante um resultado obtido;

⁶⁷ espaço das comunicações por rede de computador.

⁶⁸ disciplina na qual será aplicado o estudo de caso dessa tese.

- a aquisição de conceitos;
- uma aprendizagem informal;
- a superação das expectativas negativas que os alunos manifestam em relação a Matemática.

Além disso no seu estudo percebe-se que a aprendizagem colaborativa decorre, não apenas

da partilha de ideias, de estratégias ou mesmo do esclarecimento de dúvidas, **mas sobretudo no trabalho em torno do objetivo comum** (compromisso mútuo) **e no vínculo à aprendizagem**, em que os alunos compreendem que aprendem com os outros e assumem responsabilidades que se traduz numa prática educacional mais enriquecida (IBIDEM, p.188).

Concordando ainda com Seabra (2013), identifica-se que a educação atualmente necessita de um impulso para ir ao encontro dos aprendentes e dos seus interesses, competindo ao professor a concessão de condições necessárias para desafiar os alunos e diversificar os momentos de aprendizagem, a qual pode ocorrer por meio do emprego das redes sociais na Internet, a partir do debate, da interação e da partilha de ideias.

Diante do exposto, com a finalidade de se contemplar uma educação mais sintonizada com a realidade atual – móvel e repleta de informações – e com o perfil dos aprendizes – nativos digitais – empregando-se os recursos das redes sociais e da aprendizagem com mobilidade, visando a promoção de mudanças efetivas nos processos educativos, que transcendam a exposição tradicional dos conceitos e proporcionem uma aprendizagem mais significativa, a próxima seção desse trabalho propõe a estratégia didático-pedagógica **COLMEIAS**.

Nesse contexto salienta-se o emprego do Facebook como um ambiente pessoal de aprendizagem (PLE) nessa proposta metodológica, uma vez que essa plataforma, além de ser familiar aos jovens da atualidade, apresenta uma variedade de recursos que possibilitam a construção de práticas dinâmicas, desafiadoras e contextualizadas, que ao serem associadas a uma estratégia que promova a aprendizagem significativa, possibilita o aluno investigar a sua própria realidade, através da resolução de problemas, de forma colaborativa, proporcionando, conforme ressalta a teoria de Jerome Bruner, uma aprendizagem pela descoberta.

3. COLMEIAS: A ESTRATÉGIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

3.1 A CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA METODOLÓGICA

Nos capítulos anteriores é possível perceber que se vive na *sociedade da informação*, em que o conhecimento se encontra disponível em todos os lugares, acessível a partir de uma variedade de dispositivos. Presencia-se um paradigma *computacional móvel*, uma *era digital* e/ou *da conexão*, representando uma *nova era da Internet*, que vem transformando de sobremaneira a forma como os indivíduos se comunicam, interagem e se relacionam na SI (COLL; MONEREO, 2010; CASTELLS, 2012; PALFREY; GASSER, 2011; MURETA, 2013).

Para acompanhar essas alterações enfatiza-se a necessidade de mudanças também na educação, de uma reavaliação das abordagens didáticos-pedagógicas, das concepções de aprendizagem envolvidas e das práticas tradicionais de ensino. Os aprendizes na atualidade são nativos digitais, pertencendo a uma geração C, se caracterizando como pessoas conectadas, criativas e colaborativas.

Perante essa nova realidade, destaca-se que a evolução das tecnologias móveis e dos serviços associados a mesma crescem num ritmo muito mais acelerado que os desenvolvimentos anteriores. Nesse sentido observa-se que os primeiros computadores aparecem na era *Mainframe*, em 1978. Com a mudança de paradigmas computacionais, na década seguinte, identifica-se em 1984 que o emprego de PCs ultrapassa o dessas máquinas, superando-se nessa época, com o desenvolvimento da linguagem JAVA, as barreiras que impediam o crescimento da Internet.

Além disso, verifica-se que o surgimento do primeiro telefone ocorre em 1876. Vários anos mais tarde, em 1940 os primeiros celulares são criados através do radio telefone, aparecendo apenas em 1982 os aparelhos similares aos que existem hoje. Em 1990 a primeira cidade brasileira passa a empregar a telefonia celular, ocorrendo cinco anos mais tarde a implementação da Internet comercial. Em 1997 entra em operação o serviço digital de celular, tornando-se esse acessível em 2000. Em outubro de 2004 o acesso móvel ultrapassa o fixo, surgindo no contexto brasileiro em 2008 o celular 3G. Atualmente são implementadas as redes 4G, as

quais possibilitam a conexão a Internet em movimento com taxas de transmissão dos dados bem maiores.

Assim, há aproximadamente uma década, constata-se que os celulares e, de uma maneira geral, as tecnologias móveis começam a fazer parte do dia a dia dos brasileiros. Hoje essas ferramentas estão tão presentes em suas rotinas que, segundo COSTA *et al.* (2013), se tornam parte de sua cultura. Direcionadas ao processo educacional essas oportunizam a aprendizagem com mobilidade, a qual representa uma das principais tendências para o emprego das novas tecnologias na educação, sendo considerada como o futuro dessa área.

A aprendizagem móvel proporciona que a aprendizagem estenda-se para além dos espaços físicos da sala de aula, para os ambientes reais ou virtuais dos aprendizes, permitindo tornar o processo de aprender efetivamente centrado na aprendizagem do educando, sendo esse mais localizado, pessoal, colaborativo, ao longo da vida, e criativo.

O *m-learning*, apesar de contemplar atualmente muitos desafios aos educadores, representa um espaço com muitas possibilidades, podendo contribuir para um processo mais interativo e contextualizado e tornar o processo de ensino e de aprendizagem, de acordo com Al-Husain e Hammo (2013), mais eficaz.

Além disso, no capítulo dois dessa tese, é possível reconhecer que a aprendizagem com mobilidade propicia a aprendizagem colaborativa e cooperativa, sendo capaz de atender funções relacionadas à aprendizagem que outras metodologias não conseguem alcançar. Seu emprego associado às redes sociais na Internet pode favorecer uma aprendizagem reflexiva, crítica, criativa, colaborativa, situada, contextualizada; possibilitando ampliar as habilidades cognitivas e sociais dos aprendizes ao promover-se espaços que permitem aprender a aprender; aprender por meio da busca, da investigação e da descoberta.

Nesse cenário percebe-se que no Brasil são poucos os trabalhos voltados para as questões didáticos-pedagógicas relacionadas ao *mobile-learning* (SCHLEMMER *et al.*, 2007), sendo apontado por Petrova e Li (2009), que as experiências inovadoras relacionadas a esse tema precisam ser estruturadas dentro de teorias educacionais coerentes com os seus objetivos.

Cada vez mais novos ritmos e dimensões necessitam ser alcançados pela educação nesse novo milênio, persistindo, paralelamente, o desafio de integrar-se

as RSI a essa área, ultrapassando as metodologias tradicionais que permeiam o meio acadêmico. Conforme indica Seabra (2013) a educação precisa ser impulsionada para ir ao encontro dos aprendentes, competindo, então, ao professor a busca por ferramentas que possibilitem o mesmo.

Nesse processo é fundamental identificar que o emprego das redes sociais associadas a aprendizagem móvel pode proporcionar situações de aprendizagem colaborativas, nas quais ocorrem o diálogo, a interação, a partilha de ideias; através de práticas mais dinâmicas, desafiadoras e contextualizadas.

Visando atender tais objetivos, encontra-se nas teorias educacionais o embasamento teórico necessário para a construção de uma nova estratégia metodológica – a **COLMEAS**, ressaltando-se que

as pessoas aprendem quando **dão sentido, significado àquilo que estão aprendendo** e sentem prazer em fazê-lo. [...] Educar e aprender são fenômenos biológicos fundamentais que envolvem todas as dimensões do ser humano [...] **o conhecimento não mais é mera cópia da realidade** preexistente, **mas sim um processo dinâmico e interativo** por meio do qual a informação é interpretada pela mente, que vai construindo progressivamente modelos explicativos cada vez mais complexos e potentes. **Conhecemos a realidade por meio dos modelos que construímos para explicá-la**, sempre suscetíveis de serem melhorados ou modificados. Portanto, **o sujeito deve ser considerado como um potencial importante e como autor da própria aprendizagem, capaz de construir conhecimento e de saber utilizá-lo** (PORTELLA; BRIDI, 2008, p.28-29, *grifo nosso*).

Para o desenvolvimento dessa estratégia, parte-se da premissa que a integração da aprendizagem móvel com a aprendizagem colaborativa torna viável a aprendizagem significativa. Nesse sentido, evidencia-se que por meio da aprendizagem colaborativa os aprendizes podem reconsiderar seus conceitos através da discussão com os integrantes do grupo (colegas e professores), fazendo “coisas” e refletindo sobre as mesmas, pois nesse tipo de aprendizagem se espera que

os alunos além de adquirir conhecimentos, aprendam a relacionar-se com os outros, a expressar e compartilhar ideias, aceitar a diversidade e a desenvolver uma independência positiva com seus pares. [...] **Busca-se que os alunos se comprometam com a sua aprendizagem e aprendam a aprender junto com os outros, que seja também sua responsabilidade a aprendizagem dos colegas e onde o êxito do grupo depende de cada um e de todos** (ALCÂNTARA *et al.*, 2004, p.4, *grifo nosso*).

Conforme aponta a teoria de Vygotsky a aprendizagem colaborativa torna-se demasiadamente importante, uma vez que é através de processos sociais que se pode alcançar os processos mentais superiores, visto que esses primeiramente ocorrem através de atividades coletivas e/ou sociais. Dessa maneira as propostas de atividades que permitam aprender a partir da interação são essenciais.

Retomando a estrutura de ensino, para que esse seja mais eficiente e significativo, Jerome Bruner recomenda a apresentação dos conteúdos dos mais gerais para os mais específicos, desenvolvidos a partir de um currículo em espiral, procurando-se evitar a produção de "minúsculas bibliotecas vivas". Para ele saber é acima de tudo um processo e não um produto, sendo fundamental nessa abordagem o processo de aprender pela descoberta.

Lembrando, então, que para os cognitivistas se aprende a relação entre os conceitos por meio das experiências, considera-se que a aprendizagem significativa, em conformidade com Ausubel, Novak e Hanesian (1980), é aquela em que uma tarefa de aprendizagem relaciona, de forma não arbitrária e não literal, uma nova informação a outras que o aprendiz já esteja familiarizado, pressupondo-se a disposição do mesmo para aprender.

Observa-se nesse processo que se a intenção do educando for memorizar arbitrariamente e literalmente os conteúdos, tanto o processo de aprendizagem como o seu produto serão automáticos, mecânicos.

Diante dessas considerações, buscando-se promover a aprendizagem significativa por meio da colaboração, tanto presencial como virtual, através das redes sociais em contextos de mobilidade, verifica-se a necessidade crescente de se oportunizar um ambiente de ensino e de aprendizagem no qual o sentido dos conteúdos possam ser abordados concretamente pelos aprendizes.

Através da **COLMEIAS** procura-se atender essas metas, ao estabelecer-se um processo mediado pela interatividade social, pela sincronidade e pela negociabilidade, no qual os estudantes podem se tornar parceiros no processo de aprender a aprender, de buscar o saber.

Além disso, ao promover-se esse espaço, em que os discentes podem negociar os seus pontos de vistas através do diálogo, (re)construindo o conhecimento juntos, almeja-se que as situações de aprendizagem, conforme propostas por Dillenbourg (1999), sejam efetivadas, possibilitando, assim, que a aprendizagem colaborativa seja alcançada.

Para Souza (2011, p.114) a aprendizagem colaborativa e significativa são, também, atividades correlacionadas e complementares, pois

na medida em que a participação em um processo de colaboração – que pressupõe a troca e exclui a passividade dos envolvidos – propicia e incentiva os processos de construção significativa de conhecimentos.

Nesse contexto, considerando que as redes sociais, associadas ao trabalho em equipe nos espaços virtuais e presenciais, atendem as necessidades de aprendizagem propostas por Vygostsky; que a aprendizagem pela descoberta agregada a um currículo em espiral, levando-se em consideração a mobilidade espaço-temporal que a aprendizagem móvel proporciona na atualidade, estão de acordo com a teoria de Bruner; ao passo que a aprendizagem significativa, como exposta por Ausubel e Santos (2009), pode ser promovida através de um processo colaborativo e em rede; percebe-se que a **COLMEAS**, ao buscar aporte teórico nessas teorias, pode contribuir para a promoção de uma educação mais sintonizada com a realidade atual. Essa estratégia, portanto, é um recurso viável aos professores que desejam empregar a aprendizagem móvel integrada as redes sociais para fins educacionais, destacando-se a sua estrutura no próximo tópico.

3.2 A ESTRUTURA DA **COLMEAS**

A **COLMEAS** é uma proposta metodológica que procura relacionar as três modalidades de aprendizagem: móvel, colaborativa e significativa, com a finalidade de proporcionar um processo educativo mais coerente com a sociedade da informação e com o perfil de seus aprendizes – hoje nativos digitais.

Nesse cenário o significado de sua sigla deriva das seguintes palavras:

- **C**
- ☺ = **COL**aborativa; **COL**aboração
- **L**
- **M** = **M**óvel; **M**obilidade
- **E** = Estratégia
- □ = **I**ntegração
- **A** = **A**prendizagem
- **S** = **S**ignificativa

Sendo a interpretação da mesma dada por:

COLMEIAS = Estratégia Didático-Pedagógica que integra as Aprendizagens Móvel, Colaborativa e Significativa

Os conceitos envolvidos nessa estratégia podem ser associados conforme apresenta a Figura 3.1.



Figura 3.1: COLMEIAS - relação entre as modalidades de aprendizagem

Nessa imagem, a *aprendizagem móvel* representa os recursos, as mídias, o contexto tecnológico onde ocorre a aprendizagem; a *aprendizagem colaborativa* é a situação, o meio, a metodologia pela qual se busca o aprender a aprender; e a *aprendizagem significativa* é o resultado que se deseja promover nesse processo.

Observa-se, ademais, que o próprio sentido da palavra colmeia⁶⁹ é coeso com a estratégia COLMEIAS. As abelhas são insetos sociais, vivem em colônias organizadas, possuindo funções bem definidas que visam à sobrevivência e a manutenção da mesma (PEREIRA *et al.*, 2003). Essas se organizam para servir a um fim superior, em que o fundamental é a sobrevivência do enxame (PEREIRA; CABRAL, 2001).

Na COLMEIAS o trabalho em equipe, assim como numa colmeia de abelhas, é essencial para um processo colaborativo, em grupo e em rede, almejando-se dessa maneira atingir o objetivo comum – a aprendizagem significativa de todos os envolvidos. Para se alcançar essa meta percebe-se que também a organização, tal qual numa colmeia, torna-se um requisito imprescindível.

Para elaborar a sua estrutura reve-se no estudo sobre *aprendizagem móvel* que essa possibilita:

- aprender em qualquer local e em qualquer tempo (MEIRELLES; TAROUCO; ALVES, 2004);
- promover um ambiente diferenciado de aprendizagem (ORR, 2010);

⁶⁹ instalação de abelhas, conforme o Miniaturélio Eletrônico (FERREIRA, 2004), podendo ainda ser interpretado como a *acumulação de pessoas*

- envolver os estudantes em atividades criativas, colaborativas, críticas e comunicativas (COBCROFT *et al.*, 2006b);
- amenizar as desvantagens dos métodos tradicionais de ensino, ressaltando-se a viabilidade de se estabelecer um processo de aprendizagem social/colaborativa por meio do compartilhamento dos saberes (ASABERE, 2012);
- tornar o processo de ensino e de aprendizagem mais eficaz (AL-HUSAIN; HAMMO, 2013);
- construir significados compartilhados por meio de uma aprendizagem colaborativa que pode se consolidar a partir da recuperação da informação, da coleta e análise dos dados e/ou pela comunicação, interação e redes de colaboração (HERREIRA; SANZ, 2014);
- proporcionar atividades nas quais os aprendizes podem (re)construir ativamente os conhecimentos através de experiências contextualizadas, a partir da interação social, permitindo que esse processo estenda-se para os ambientes informais de aprendizagem (NAISMITH *et al.*, 2004) ;
- ampliar o diálogo por meio da interação (JUNIOR, 2009b);
- oportunizar tarefas mais dinâmicas (OLIVEIRA; COSTA, 2012);
- empregar as vantagens relacionadas ao emprego das tecnologias móveis, entre as quais se destacam a: usabilidade; acessibilidade; flexibilidade; facilidade de uso; familiaridade; mobilidade; portabilidade; conectividade (MUGWANYA; MARSDEN, 2010; VIBERG; GRONLUND, 2012; FONSECA, 2013).
- enviar áudio, vídeo ou texto entre os estudantes (ASABERE, 2012);
- integrar o presencial com o virtual (COBCROFT *et al.*, 2006b);
- facilitar uma aprendizagem: contextualizada; conectada; centrada no aprendiz; situada; informal e ao longo da vida; colaborativa; personalizada; cooperativa; integrada; social (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011; NAISMITH *et al.*, 2004; LAM, DUAM, 2012; JENG *et al.*, 2010; SOARES *et al.*, 2012; ASABERE, 2012).

Além disso, recobra-se os apontamentos realizados por Junior (2009b), referentes ao emprego de contextos móveis na educação, os quais indicam a indispensabilidade de se:

- ter um planejamento aberto, flexível, adaptável a dinâmica dos sujeitos envolvidos;
- possibilitar espaços de reflexão;
- propiciar atividades voltadas para a afetividade;
- adaptar a metodologia ao contexto;
- empregar projetos de aprendizagem;
- utilizar a mobilidade de forma efetiva.

Em relação as *teorias de aprendizagem* recupera-se que:

- o ensino e a aprendizagem não são extensivos, sendo o primeiro uma das condições que podem influenciar o segundo (AUSUBEL, NOVAK, HANESIN, 1980);
- saber é um processo e não um produto (BRUNER, 1969);
- o desenvolvimento humano, segundo a teoria de Vygotsky, é um processo social, que envolve a interação (ANTUNES, 2010);
- a interação e o intercâmbio sugeridos na teoria vygotskyana implicam, necessariamente, que todos os envolvidos nos processos educativos falem e tenham oportunidade de se expressar (MOREIRA, 1999);
- o diálogo pode promover as situações de aprendizagem colaborativa (DILLENBOURG, 1999);
- a base da aprendizagem colaborativa encontra-se na interação e nas trocas entre os aprendizes, podendo a colaboração ser incentivada a partir de um trabalho desenvolvido em equipes (HIGUCHI, 2009);
- na proposta de Bruner o ensino envolve organização da matéria de forma eficiente e significativa para o aprendiz, estruturando-se os conteúdos da disciplina dos mais gerais para os mais específicos, por meio de um currículo em espiral, visando uma aprendizagem pela descoberta (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2009; MOREIRA, 1999).

- a aprendizagem significativa ocorre quando o aprendiz relaciona de forma não arbitrária e substantiva uma nova informação a outras que esse já está familiarizado e quando adota uma estratégia para assim proceder (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980);
- a aprendizagem significativa se estabelece a partir do surgimento de um sentido pessoal por parte de quem aprende (SANTOS, 2009);
- na aprendizagem significativa pressupõe-se a disposição do aluno para que a mesma possa ocorrer (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980);
- os princípios programáticos facilitadores para uma aprendizagem significativa – diferenciação progressiva; reconciliação integradora; organização sequencial; consolidação – propostos na teoria ausubeliana (MOREIRA, 2010);
- as estratégias facilitadoras para uma aprendizagem com significado, destacando-se nesse sentido os organizadores prévios e os mapas conceituais (IBIDEM);

Ademais, identifica-se nas teorias de Bruner e Ausubel a necessidade de partir dos conhecimentos prévios do aprendiz para a facilitação de processos significativos de aprendizagem, reavendo em Masini (2010) as condições necessárias para a promoção desse processo:

- proceder do que o aprendiz já conhece;
- estruturar os conceitos dos mais amplos para os mais específicos;
- integrar o material com o que o aluno já sabe;
- empregar uma linguagem que propicie a comunicação com o educando.

Já no exame sobre as *redes sociais* retoma-se que

- as redes sociais na Internet se constituem como um veículo para a partilha da informação e do conhecimento (SEABRA, 2013);
- os *sites* de redes sociais proporcionam o uso das TICs de forma criativa, ajudando a formar comunidades, a compartilhar as informações e/ou conhecimentos, facilitando a colaboração entre as pessoas (BYRD, 2010);

- as RSI caracterizam-se como espaços de ensino e de aprendizagem que apresentam uma variedade de possibilidades e recursos (ALMEIDA et al., 2013);
- os RSIs associados a educação permitem um processo de ensino e de aprendizagem mais eficaz (WERHMULLER; SILVEIRA, 2013);
- o lugar preferido dos jovens da atualidade encontra-se nas redes sociais (Paixão *et al.*, 2013);
- os RSIs alteram a forma como os estudantes se comunicam, interagem e aprendem na SI (PETROVIC *et al.*, 2012);
- o emprego das RSI na educação viabilizam que o desempenho escolar dos estudantes melhore (ESPADA, 2012);
- os sítios de redes sociais podem tornar os processos educativos mais interativos e colaborativos, desenvolvendo uma nova cultura na qual os aprendizes participam mais na criação e no compartilhamento dos conteúdos (PETROVIC *et al.*, 2012);
- as redes sociais podem ampliar as habilidades cognitivas e sociais dos alunos, desenvolvendo o pensamento crítico e a autoconfiança (BICEN; UZUNBOYLU, 2013);
- as plataformas sociais permitem uma interação social mais significativa (RACTHAM; FIRPO, 2012);
- as redes sociais propiciam um aprendizagem: colaborativa; contextualizada; situada; reflexiva; crítica; informal; pela descoberta (PETROVIC *et al.*, 2012; RACTHAM; FIRPO, 2011; PARK, 2009; OLIVEIRA; PIMENTEL; MERCADO, 2011);
- o Facebook representa o RSIs escolhido pelos brasileiros (Meirelles, 2012), possuindo a agilidade para ser empregado como um ambiente pessoal de aprendizagem (FERNANDES, 2011), podendo tornar a disciplina mais dinâmica (DAMACENO, 2013).
- o Face possibilita que os alunos definam os seus próprios caminhos de aprendizagem, demandando uma participação mais colaborativa (OLIVEIRA; PIMENTEL; MERCADO, 2011);

Ao se empregar as redes, mídias e/ou *sites* sociais para fins educacionais, observa-se que a agilidade no retorno dos envolvidos torna-se um fator relevante para as experiências a ser desenvolvidas nesse contexto (JULIANI *et al.*, 2012), considerando-se ainda há necessidade de se oportunizar:

- metodologias que estimulem o interesse dos aprendizes na participação das atividades (PETROVIC *et al.*, 2012);
- práticas dinâmicas, desafiadoras e contextualizadas (QUEIROZ, 2011);
- atividades de classe, tais como palestras e/ou trabalhos (RACTHAM; FIRPO, 2011).

Assim, a partir desse resgate no referencial teórico dessa tese, para a construção da estratégia didático-pedagógica propõe-se, inicialmente, o esquema apresentado na Figura 3.2, adaptado de Marçal *et al.* (2009).

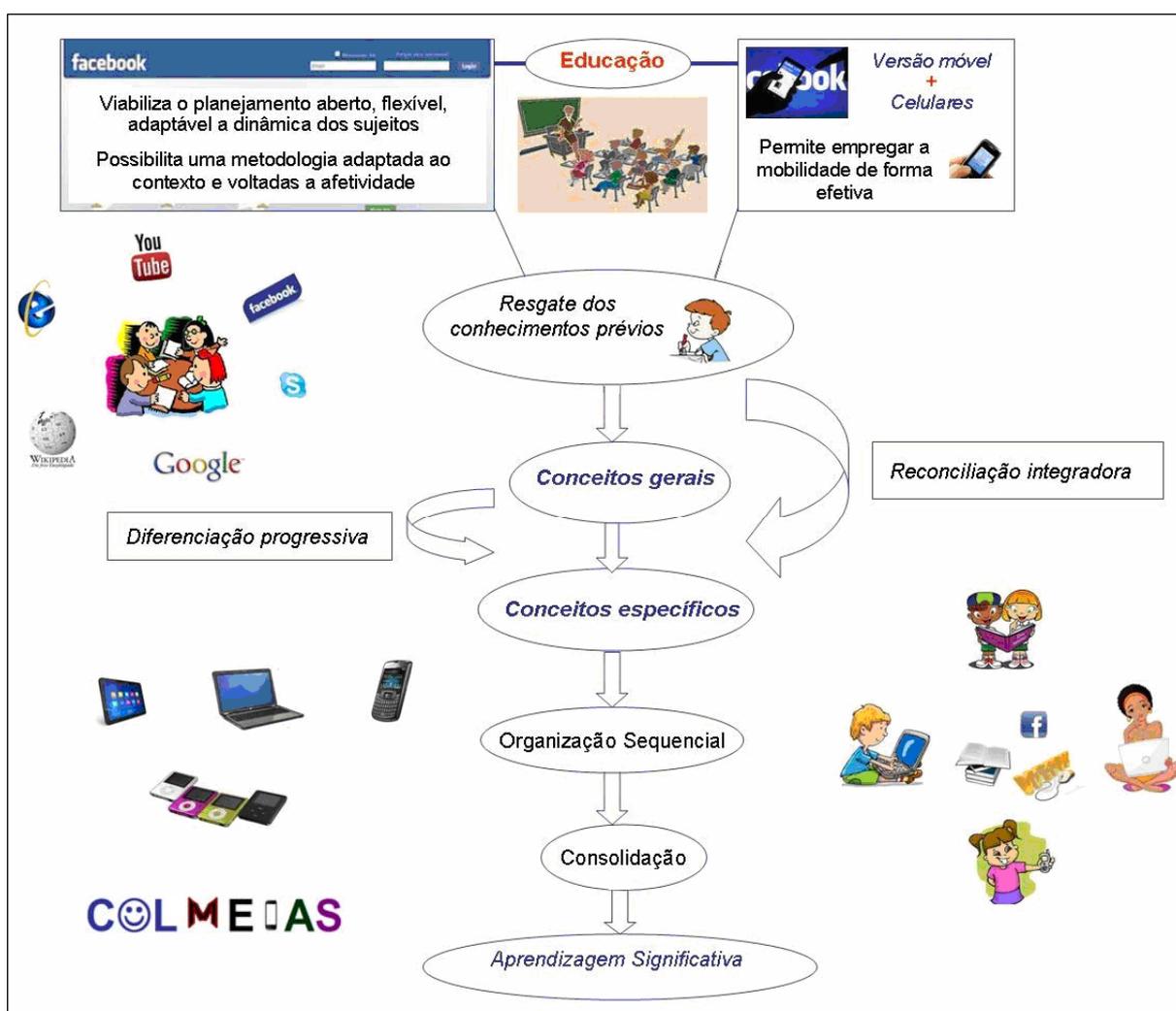


Figura 3.2: A aprendizagem significativa nas redes sociais e em contextos móveis

Relacionando os diversos conceitos apresentados, essa imagem procura demonstrar a relação imbricada entre eles. Nessa o Facebook, quando associado a educação e aos dispositivos móveis, viabiliza as condições apontadas por Junior (2009b) como necessárias para um processo de ensino e de aprendizagem em contextos de *m-learning*.

Além disso, partindo-se de uma metodologia que possibilite o *resgate prévio dos conteúdos*, o que pode ser realizado através de diferentes recursos – tais como mapas conceituais, questionários, pré-testes e enquetes – a abordagem pedagógica recomenda o *emprego dos organizadores prévios* para incorporar as questões a serem discutidas na disciplina – as quais são introduzidas a partir de *situações problemas* que podem representar, por exemplo, simulações, problemas reais, da experiência ou do contexto dos discentes.

Usando os recursos didáticos que a escola disponibiliza e os materiais complementares – acessíveis na rede social e na Internet – a estratégia procura *desenvolver os conceitos dos mais gerais para os mais específicos*, procurando realizar a *diferenciação progressiva* dos mesmos.

Durante esse processo incentiva-se a *reconciliação integradora dos conceitos*, que são sequenciados de maneira coerente com as relações de dependência entre os conteúdos que embasam o seu currículo, estimulando-se nessa dinâmica o pensamento crítico dos aprendizes.

Nesse cenário destaca-se que a proposta metodológica é construída para ser aplicada tanto na sala *presencial* como *virtual*, sendo o emprego dos recursos das tecnologias móveis – entre as quais se destacam: tirar fotos, gravar áudio, gravar vídeo e acesso ao grupo da turma – estimulados em todos os ambientes formais ou informais de aprendizagem.

O espaço virtual mencionado é representado pelo grupo a ser criado pelo professor para a turma no Facebook. Nos ambientes de aprendizagem instiga-se, também, a colaboração entre os pares através de *equipes* de trabalho. Os conhecimentos (re)construídos nos pequenos grupos devem ser compartilhados com o grande grupo (a turma).

Além disso, o programa da disciplina é tratado em *tópicos*, proporcionando a *organização sequencial* do mesmo. Como um dos principais ambientes de

aprendizagem e de estudo será o Face, é possível que não ocorra uma hierarquização dos saberes nessa plataforma. Provavelmente, haja uma sequência não linear dos conteúdos compartilhados das unidades trabalhadas.

Durante todo esse processo, recomenda-se que a colaboração entre os aprendizes seja incentivada pelo educador, tanto em sala de aula como virtualmente, sugerindo-se a proposta de desafios, notícias e mensagens motivadoras durante todo o curso, sem hora marcada para a sua divulgação, aconselhando-se a solicitação de que sejam criadas *atividades*⁷⁰ pelos estudantes, visando incentivar outras equipes na busca pela solução das mesmas.

A *consolidação* da aprendizagem, através desse processo colaborativo e em rede, pode ser avaliada através de enquetes, testes, objetos virtuais de aprendizagem, questionários, mapas conceituais, seminários, debates, criação de páginas com recursos audio-visuais, entre outros.

Por fim, o objetivo resumido do trabalho a ser desenvolvido pode, ainda, ser expresso pela Figura 3.3.

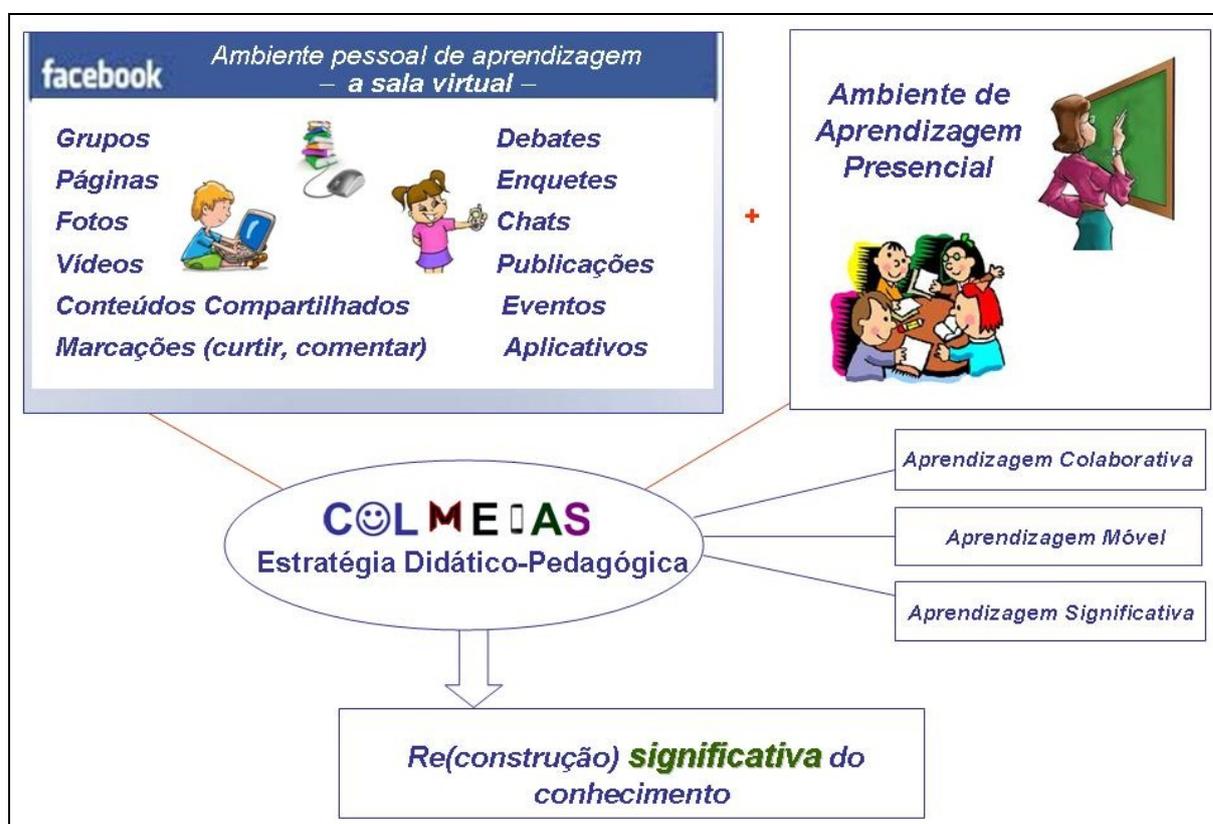


Figura 3.3: COLMEIAS - objetivos

⁷⁰ desafios e/ou situações problemas contextualizadas

Ademais, percebendo que a **COLMEIAS** pode ser aplicada tanto no ambiente virtual como presencial, que o seu movimento não é linear, uma vez que os conhecimentos podem ser (re)construídos em qualquer lugar, através de diferentes dispositivos e a todo instante, compartilhados no *site* de rede social de forma síncrona e assíncrona, sendo incentivado que o aprendiz aprenda pela descoberta, dos conceitos mais gerais para os mais específicos, recupera-se da proposta de ensino de Bruner o *currículo em espiral*.

Baseado nesses apontamentos, a imagem que representa a dinâmica da **COLMEIAS** é indicada pela Figura 3.4.

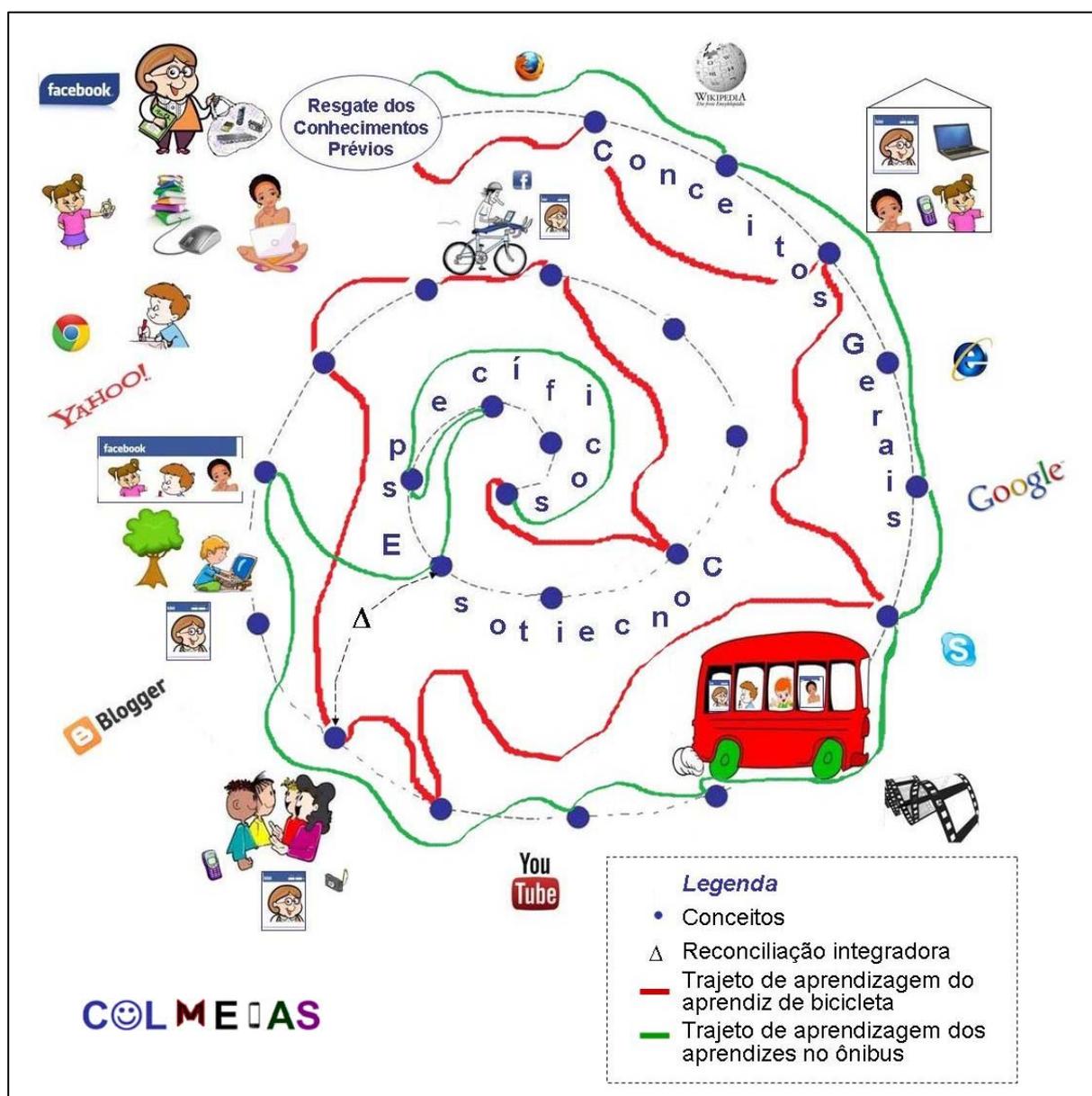


Figura 3.4: Dinâmica da **COLMEIAS**

Através da figura anterior evidencia-se que o *caminho* da (re)construção do saber se dá em espiral, partindo-se do resgate dos conhecimentos prévios, na direção dos conceitos gerais para os mais específicos (tracejado em cinza), promovendo-se a diferenciação progressiva dos conteúdos.

Contudo, esse caminho *não é único*. Os alunos podem traçar os seus *próprios trajetos*, ao lado de seu professor e de seus colegas (colaboração – tanto presencial como virtual), como é o caso dos percursos percorridos pelo aprendiz de bicicleta e os que se encontram no ônibus (em vermelho e em verde, respectivamente).

Há uma organização sequencial, porém o aluno ao fazer o seu trajeto *pode pular tópicos* e se *precisar voltar num conceito: volta*, como ocorre com os discentes no ônibus.

Nesse processo *o ambiente de aula se estende a todos os contextos* onde o estudante estiver buscando o conhecimento (na praça, no ônibus, em casa, na escola, na biblioteca, na rua, no clube, etc) e a sala será tanto virtual, no Facebook, como presencial, na instituição de ensino.

Como as pessoas que se encontram no entorno do processo de ensino e de aprendizagem não são objetos estáticos e passivos, como aponta a teoria de Vygotsky, mas companheiros dinâmicos que guiam, regulam, comparam, analisam, selecionam e que registram o desenvolvimento cognitivo, *a colaboração* entre os aprendizes durante esse percurso é incentivada em todos os ambientes de aprendizagem. Os alunos nesse processo trabalham em *equipes*, sendo instigados a identificar as relações existentes entre os conceitos, isto é, a reconciliação integradora dos mesmos (Δ).

Os dispositivos móveis, além de permitirem o contato dos alunos com o ambiente pessoal de aprendizagem, são ferramentas que possibilitam a pesquisa e a construção do material durante essa caminhada. É através dessas tecnologias que os envolvidos nessa acessam o PLE, fotografam aquilo que consideram relevantes, gravam vídeos e áudios, produzem textos, entre outros.

Nesse cenário a **COLMEAS** representa uma estratégia *voltada para a compreensão*, baseada na interação dos aprendizes, que procura facilitar a aprendizagem significativa através da colaboração nos ambientes de ensino e de aprendizagem em contextos de mobilidade. Com base nisso e nos passos sugeridos por Santos (2009), destaca-se a sua estrutura genérica por meio da Figura 3.5.

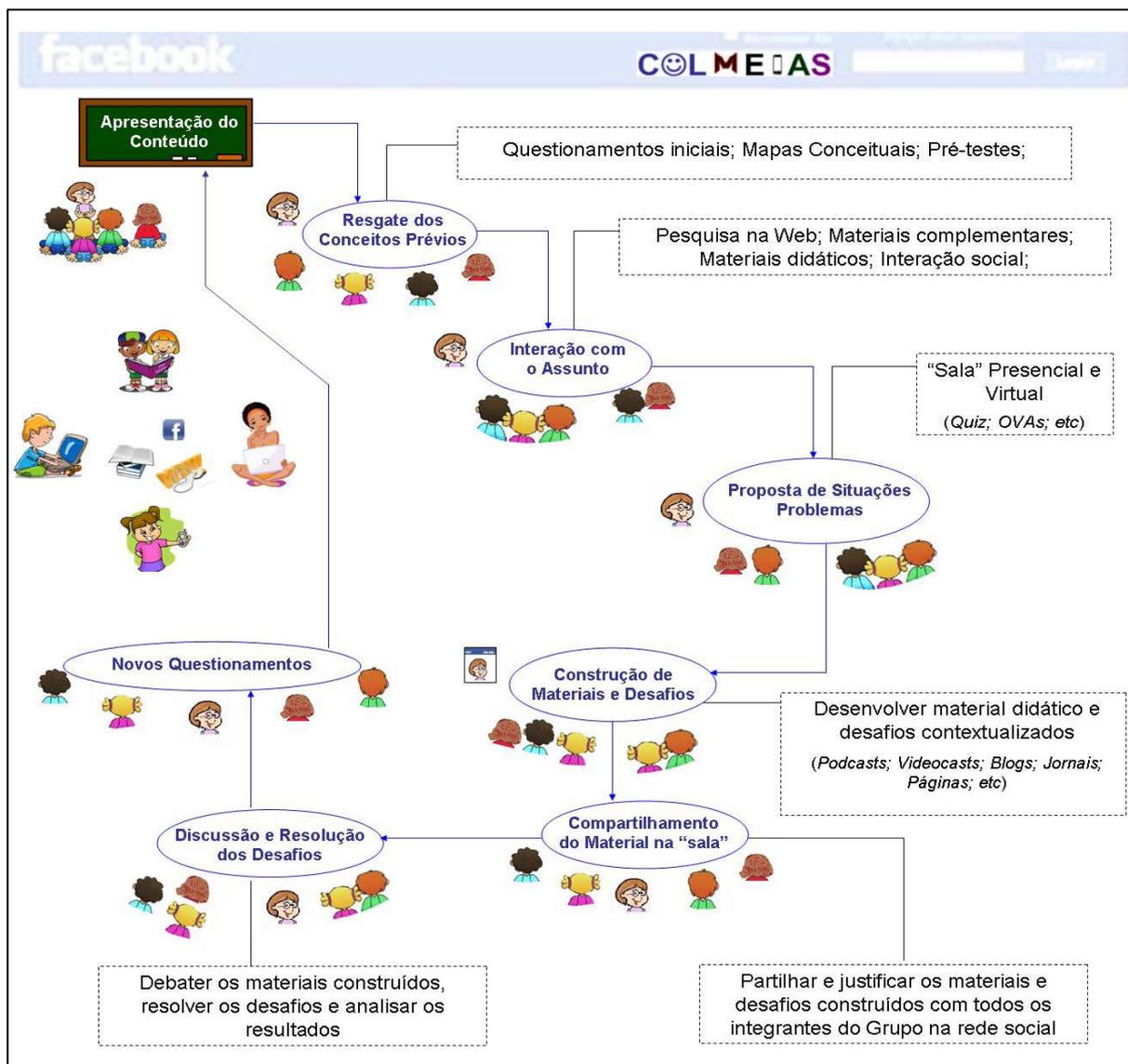


Figura 3.5: COLMEAS: Estrutura Genérica

Nessa imagem, percebe-se que o professor – como mediador – acompanha (presencialmente e/ou virtualmente) todo o processo educativo, podendo ainda a COLMEAS ser esquematizada em etapas:

– PRIMEIRA ETAPA: APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO

Consiste no primeiro momento do processo de ensino e de aprendizagem, no qual recomenda-se ao docente apresentar o conteúdo a ser explorado através da estratégia COLMEAS, podendo ser identificado nessa etapa os principais tópicos que serão abordados.

Observa-se, contudo, que *apresentar o conteúdo* para a turma nessa proposta metodológica não se constitui numa exposição dos saberes relacionados a disciplina por parte do professor, mas sim numa orientação sobre quais assuntos versa o processo educativo.

– SEGUNDA ETAPA: RESGATE DOS CONCEITOS PRÉVIOS

Refere-se a fase na qual o educador procura reconhecer os conhecimentos anteriores dos alunos sobre o tema a ser investigado, procurando dessa maneira identificar os conceitos subsunçores nos quais é possível "ancorar-se" o processo de aprendizagem, conforme aponta a teoria de Ausubel.

Por meio desse resgate o processo de ensino e de aprendizagem agrega novos conhecimentos a partir daquilo que o aprendiz já conhece, o que pode facilitar uma aprendizagem significativa. Essa é uma etapa na qual sugere-se a *retomada individual dos saberes*, o que pode ser realizado através de diversos recursos, entre os quais salientam-se: os *pré-testes*, os *mapas conceituais*, as *enquetes* e os *questionamentos iniciais*.

No caso de empregar-se os *questionamentos iniciais*, nota-se que esse pode ser feito de forma coletiva, podendo ser respondido pelos discentes de diferentes maneiras, a partir de uma linguagem informal que possibilita a promoção de um diálogo no grande grupo, permitindo a troca de opiniões, a negociação das ideias, a (re)construção do conhecimento.

Além disso, aconselha-se nesse momento inicial a associação dos conceitos com o sentido daquilo que está sendo proposto. Esse processo pode ser realizado a partir da contextualização dos conteúdos.

– TERCEIRA ETAPA: INTERAÇÃO COM O ASSUNTO

Nesse estágio o estudante precisa *interagir com o conteúdo* a ser estudado. Dividindo-se a turma em pequenos grupos, para que os alunos possam trabalhar em colaboração com o colega – em *equipes* – é a partir de pesquisas na Internet, em materiais complementares, no livro didático e da interação com os seus pares, que os aprendizes podem especificar os conceitos que estão aprendendo através de um processo que instiga a aprendizagem pela descoberta.

Nesse ciclo os discentes trabalham em conjunto sob a orientação do professor, tornando-se agentes no processo de aprendizagem ao estabelecer-se um espaço interativo de leitura e de diálogo, no qual todos da equipe se ajudam.

– QUARTA ETAPA: PROPOSTA DE SITUAÇÕES PROBLEMAS

Representa o instante no qual o professor oportuniza situações problemas para serem resolvidas nas equipes, podendo dessa forma averiguar se houve a compreensão da temática abordada até essa etapa.

Nesse cenário destaca-se que uma *situação problema*⁷¹ consiste numa questão problematizadora, contextualizada, que procura instigar o pensamento dos estudantes para que esses possam encontrar a sua solução. Essa não está relacionada aos exercícios que podem ser resolvidos a partir da repetição mecânica de algoritmos, visando a memorização do conteúdo, mas sim de uma tarefa que explora o entendimento dos conceitos a partir de situações que promovam o envolvimento ativo do aprendiz, a sua reflexão e a escolha de estratégias para que o mesmo encontre a sua resposta.

Ademais, essas atividades podem ser propostas tanto no ambiente presencial como virtual de aprendizagem, podendo ser disponibilizadas por meio de várias ferramentas, entre as quais se destacam os Quiz e os OVAs.

– QUINTA ETAPA: CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS E DESAFIOS

Quando os aprendizes compreendem um conteúdo eles estão aptos a definir com as suas próprias palavras o que eles significam, ou seja, eles podem (re)construir os conhecimentos a partir dos seus próprios pontos de vistas. Em face disso, a presente dinâmica constitui-se de uma atividade na qual os alunos trabalham juntos, nos pequenos grupos, para *elaborar materiais digitais didáticos* (tais como: páginas, *podcasts* e *videocasts*) e *desafios*⁷² para o grande grupo – a turma e/ou outras equipes.

Outrossim, destaca-se que essa fase possibilita, entre outros aspectos: o desenvolvimento da criatividade; o pensamento crítico; a interação e colaboração entre os envolvidos; a pesquisa; e a (re)significação dos saberes.

– SEXTA ETAPA: COMPARTILHAMENTO DO MATERIAL NA "SALA"

Fazer um material sem compartilhar não é coerente com o contexto tecnológico e em rede que atualmente se vive. Logo, nesse ciclo os estudantes devem *compartilhar os materiais produzidos* no ambiente pessoal de aprendizagem – Facebook – seguido pelo seu debate (presencial e/ou virtual), visando o desenvolvimento do pensamento crítico.

– SÉTIMA ETAPA: DISCUSSÃO E RESOLUÇÃO DOS DESAFIOS

Após o compartilhamento dos materiais produzidos, esses devem ser *avaliados* e *discutidos* no grande grupo, sendo os desafios propostos pelos discentes *solucionados em colaboração*.

⁷¹ Observa-se que as questões atualmente propostas pelo ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio – geralmente representam situações problemas em conformidade com a definição apresentada.

⁷² situações problemas

Na sequência recomenda-se a *análise e discussão dos resultados*. Entre as questões que podem ser levantadas pode-se citar: *O material e/ou desafio estão corretos? Foram bem construídos? Estão relacionados ao tema abordado? Fornecem dados suficientes para chegar na resposta correta? Estão realmente contextualizados? Como podem ser melhorados? Qual a relação desse material/problema com o seu cotidiano?*

– OITAVA ETAPA: NOVOS QUESTIONAMENTOS

Na continuidade, após o debate e resolução das tarefas, novos questionamentos podem ocorrer, levando a novos problemas e assim reiniciar o processo.

3.3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Na **COLMEIAS** todos os envolvidos com o processo de ensino e de aprendizagem procuram atender o objetivo de se alcançar a aprendizagem significativa. Enquanto que numa colmeia a rainha possui a função de manter a ordem social e as operárias representam aquelas abelhas que são responsáveis pela manutenção da colônia, podendo executar atividades distintas conforme a sua idade, seu desenvolvimento e necessidade do enxame (PEREIRA *et al.*, 2003), na estratégia **COLMEIAS** tem-se o professor como o mediador, o orientador, sendo os aprendizes os agentes do processo de aprendizagem. Esses necessitam participar de forma ativa, com disposição para *aprender a aprender*, para que essa meta seja atingida.

Além disso salienta-se que essa proposta metodológica pode ser estruturada para atender o propósito de uma aula, tópico, unidade ou curso. Em cada caso recomenda-se que o docente, ao conduzir os estudantes por meio dessa estratégia, procure avançar seguindo todas as etapas, podendo, contudo, a mesma ser adaptada ao contexto empregado quando necessário.

Isso quer dizer que se numa aula não for possível promover alguma fase dessa proposta metodológica, não significa que não se possa facilitar a aprendizagem significativa na mesma. Sugere-se que todos os passos sejam realizados, porém se isso não ocorrer, pelo menos deve-se buscar atender o máximo de tópicos para que a mesma possa funcionar.

A **COLMEIAS** representa uma orientação, um caminho alternativo, para aqueles que procuram estabelecer um processo de ensino e de aprendizagem mais

sintonizado com a realidade de seus discentes, empregando nesse percurso as redes sociais como ambiente pessoal de aprendizagem, integrando o presencial com o virtual em contextos de mobilidade, visando, assim, facilitar a aprendizagem significativa por meio de um processo colaborativo, móvel e em rede.

Essa estratégia tem embasamento teórico em diversos autores, entre os quais destacam-se Jerome Bruner, Vygotsky, Ausubel, Pierre Dillenbourg e Júlio Cesar Furtado Santos, podendo promover pensamentos mais significativos. Essa é proposta a partir da investigação, da descoberta, numa realidade mais contextualizada e coerente com o perfil dos aprendizes, permitindo alcançar aprendizagens significativas por meio da colaboração dos educandos em suas equipes de trabalho e no grande grupo.

Além disso, essa é uma proposta metodológica que atende as etapas sugeridas por Santos (2009) para se atingir a aprendizagem significativa. Comparando as mesmas percebe-se que após *apresentar o conteúdo*:

- o *resgate dos conceitos prévios* é o momento que permite *dar sentido ao conteúdo*;
- a *interação com o assunto* possibilita *especificar* os conceitos a serem abordados;
- a *proposta de situações problemas* oportuniza *compreender* os tópicos;
- a *construção de materiais e desafios* viabiliza o processo de *definir* e *argumentar* os conteúdos;
- o *compartilhamento do material na "sala"*, seguido pela *discussão e resolução dos desafios* proporcionam o *discutir*, o *aprender a aprender*, o *levar para vida* os conhecimentos (re)construídos.

Mais ainda, através do momento em que se faz a *proposta de situações problemas* e/ou a *construção de materiais e desafios* nessa estratégia constata-se que as etapas de *compreender*, *definir*, *argumentar* e *discutir* sugeridas por Santos (2009) são contempladas.

Ademais, a **COLMEIAS** compreende os princípios programáticos facilitadores propostos por Ausubel, sendo estruturada de acordo com a teoria de Jerome Bruner, por meio de um currículo em espiral, dos conteúdos gerais para os mais específicos, visando uma aprendizagem pela descoberta, de maneira significativa.

Perante essas considerações acredita-se que realmente por meio de sua aplicação seja possível através da colaboração – presencial e virtual – em contextos de mobilidade, promover-se a aprendizagem significativa.

Outrossim, evidencia-se que durante a aplicação dessa proposta metodológica recomenda-se que a avaliação seja formativa, permanente e diagnóstica. Isto é, aconselha-se que essa estenda-se por todo o processo, em todos os ambientes de aprendizagem, sendo considerados para a mesma, entre outros aspectos:

- a participação dos aprendizes, tanto individual como em suas equipes;
- a colaboração em sala de aula na realização das atividades;
- a qualidade dos comentários realizados;
- os mapas conceituais construídos;
- os pré-testes;
- as enquetes;
- os materiais digitais produzidos.

Além de que, como a **COLMEAS** possibilita uma variedade de "acontecimentos"⁷³ ao empregar o *site* de rede social Facebook como um ambiente pessoal de aprendizagem, as características que possibilitam diferenciar as atividades dessas ocorrências são indicadas na próxima seção.

3.4 ACONTECIMENTOS POSSÍVEIS NA APLICAÇÃO DA **COLMEAS**

Ao aplicar-se a **COLMEAS** num processo de ensino e de aprendizagem que emprega as redes sociais e os recursos das tecnologias móveis para fins educacionais, ressalta-se que muitas serão as possibilidades pedagógicas que essas ferramentas agregam ao ambiente educativo. Perante isso, essa seção procura orientar o educador ao diferenciar alguns dos acontecimentos possíveis, apresentando as suas características.

Nesse contexto, considera-se que uma *mensagem* representa aquela informação ou comunicação publicada com a finalidade de informar ou instigar a participação dos integrantes do grupo nas atividades propostas, enquanto um *evento* distingue-se como qualquer acontecimento, tarefa ou publicação que é desenvolvida com o objetivo de promover algum tipo de envolvimento dos aprendizes para

⁷³ refere-se as diferentes atividades que podem ser realizadas com a proposta da **COLMEAS**, podendo ser categorizadas de diversas maneiras, descritas na próxima parte desse texto.

promover a sua aprendizagem significativa. Além desses, observa-se que ao carregar um documento, apresentação, imagem ou vídeo no ambiente pessoal de aprendizagem, informa-se essa ocorrência como *arquivo*.

Em relação aos eventos, esses podem ainda ser classificados de acordo com a Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Classificação dos Eventos

Evento	Descrição
Atividades Introdutórias	Espaços para a discussão de tópicos relacionados a nova proposta metodológica.
Atividades	Eventos para o compartilhamento das tarefas de caráter obrigatório para as equipes.
Trabalhos	Locais para o compartilhamento da atividade de caráter obrigatório que envolve a produção de material digital, elaboração de uma situação problema ⁷⁴ e resolução de um desafio.
Tarefas	Ambientes para o compartilhamento das atividades para as equipes de caráter não-obrigatório. Sugere-se que as mesmas sejam premiadas.
Exercícios	Lugar para o compartilhamento das soluções dos problemas disponibilizados pelo professor.
Atividades Práticas	Locais para partilhar os resultados das atividades práticas e/ou aquelas tarefas que envolvem de alguma forma material concreto .
Atividades Auxiliares	Eventos para realizar tarefas complementares.
Materiais Complementares	Ambientes para compartilhar materiais complementares.
Questionamentos	Espaços para questionários realizados através do aplicativo Enquete ⁷⁵ .
Relatos dos Encontros Presenciais	Locais para a descrição do acompanhamento presencial. Refere-se ao diário de bordo realizado pelo docente.

Visando, então, avaliar a aplicação da estratégia **COLMEAS**, no próximo capítulo é apresentado o relato de seu estudo de caso no âmbito da Matemática.

⁷⁴ desafio

⁷⁵ Aplicativo do Facebook para criar questionários *on-line*.

4. O ESTUDO DE CASO NA MATEMÁTICA

Com a finalidade de promover a aprendizagem significativa através de um processo colaborativo, em rede e com suporte a mobilidade, a presente unidade procura descrever a aplicação do estudo de caso na Matemática da proposta metodológica **COLMEIAS** - *uma estratégia didático-pedagógica para potencializar a aprendizagem significativa através da colaboração, em contextos móveis*.

Por meio dessa aplicação espera-se que a construção do conhecimento possa se estender para fora da sala de aula, ocorrendo virtualmente a partir dos ambientes de ensino e de aprendizagem, que se encontram disponíveis em todos os lugares, a partir de diferentes dispositivos e em qualquer momento, permitindo, assim, que o processo de aprendizagem móvel se estabeleça.

A partir dessa experiência almeja-se também que a proposta metodológica possa ser ampliada ao ter sido vivenciada por um grupo de alunos, complementando-se, portanto, a sua concepção teórica.

Ademais, constata-se que a Matemática é uma ciência exata que geralmente envolve conhecimentos abstratos (PAIXÃO *et al.*, 2012). Nessa área, um aluno pode memorizar uma tabuada ou manusear uma calculadora, mas somente alcança níveis que envolvam maior abstração, se compartilhar e discutir suas ideias com outras pessoas envolvidas no processo (professor, familiar ou colega) e, assim, descobrir novas maneiras de perceber fatos matemáticos que antes não percebia (SELBACH, 2010).

Nesse cenário a Geometria, segundo Carvalho e Andrade (2012, p.62)

é um ramo da Matemática que permite ao aluno desenvolver as suas potencialidades, frente a situações problema. Porém, é neste conteúdo que a maioria dos alunos revela maior dificuldade e, talvez por não a entenderem, acabam por considerá-la muito difícil.

Buscando amenizar tais dificuldades, a **COLMEIAS** é aplicada abordando tal conteúdo, pretendendo-se através da mesma aproximar a teoria com a prática a partir de um processo mais contextualizado, que envolve a interação social e a participação ativa dos aprendizes por meio de uma educação que visa a descoberta.

Essa área da Matemática é ainda considerada especialmente adequada ao desenvolvimento de novas metodologias para o ensino e o aprendizado, uma vez que

ao aprender geometria, o aluno desenvolve o raciocínio intuitivo e amplia a capacidade de visualização plana e espacial. **Mais do que qualquer outro conhecimento matemático, seu ensino está propício ao incentivo de descobertas e à resolução de problemas.** Muitas atividades exploratórias e investigativas podem ser desenvolvidas dentro e fora da sala de aula (MARÇAL *et al.*, 2012, p.1626 , *grifo nosso*).

4.1 PLANEJAMENTO

Para se aplicar o estudo de caso na Matemática, um contato prévio foi realizado em 2013 com o coordenador dessa área no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense – Campus Pelotas – para se escolher tanto o período de aplicação dessa proposta metodológica como a turma.

Após esse encontro combinou-se que a estratégia seria aplicada no primeiro semestre de 2014, no curso de ensino médio integrado em Química, na turma de Matemática IV, do turno da manhã. De acordo com o calendário⁷⁶ acadêmico dessa instituição, identifica-se que o primeiro semestre desse ano iniciaria em 13 de fevereiro.

Conforme apresenta o currículo programático⁷⁷ dessa disciplina, o conteúdo a ser explorado através da **COLMEIAS** ocorre a partir da segunda unidade dessa matéria, estimando-se, assim, que a inovação metodológica seria introduzida após nove semanas de aula, aproximadamente em 08 de abril.

Além disso, nota-se que essa é uma disciplina com três períodos por semana, dos quais doze deveriam ser dedicados para o conteúdo de Geometria Plana, sendo essa a unidade escolhida inicialmente na reunião com o coordenador para ser aplicado o estudo de caso dessa tese. Dessa maneira, preve-se para o desenvolvimento do mesmo, doze períodos de aulas presenciais, totalizando quatro semanas de contato entre o docente e os discentes.

Nesse contexto, ressalta-se que o contato inicial com os aprendizes deve ser promovido com pelo menos um mês de antecedência, para dessa forma realizar-se o levantamento prévio do perfil tecnológico dos alunos, sendo feito um acompanhamento presencial dos mesmos junto ao colega responsável por eles, podendo, então, conhecê-los melhor e fazer os primeiros contatos antes de começar-se o projeto de aprendizagem através dessa estratégia.

Outrossim, os conteúdos programáticos previstos no plano de ensino da instituição para essa disciplina é indicado na Tabela 4.1.

⁷⁶ Anexo A

⁷⁷ Anexo B

Tabela 4.1: Conteúdos Previstos de Geometria

Conteúdo	Número de Horas-aula	Metodologia
2. Geometria	42	
2.1 Geometria Plana	12	Exposição dialogada Exercícios teóricos e práticos
Comprimento de uma circunferência Polígonos inscritos em uma circunferência Perímetro e área dos polígonos regulares Área do círculo		

Pretendendo-se, ainda, exemplificar um caso particular do emprego da COLMEIAS num tópico da Geometria Plana, apresenta-se na Figura 4.1 a sua estrutura para o primeiro conceito desse plano de ensino.

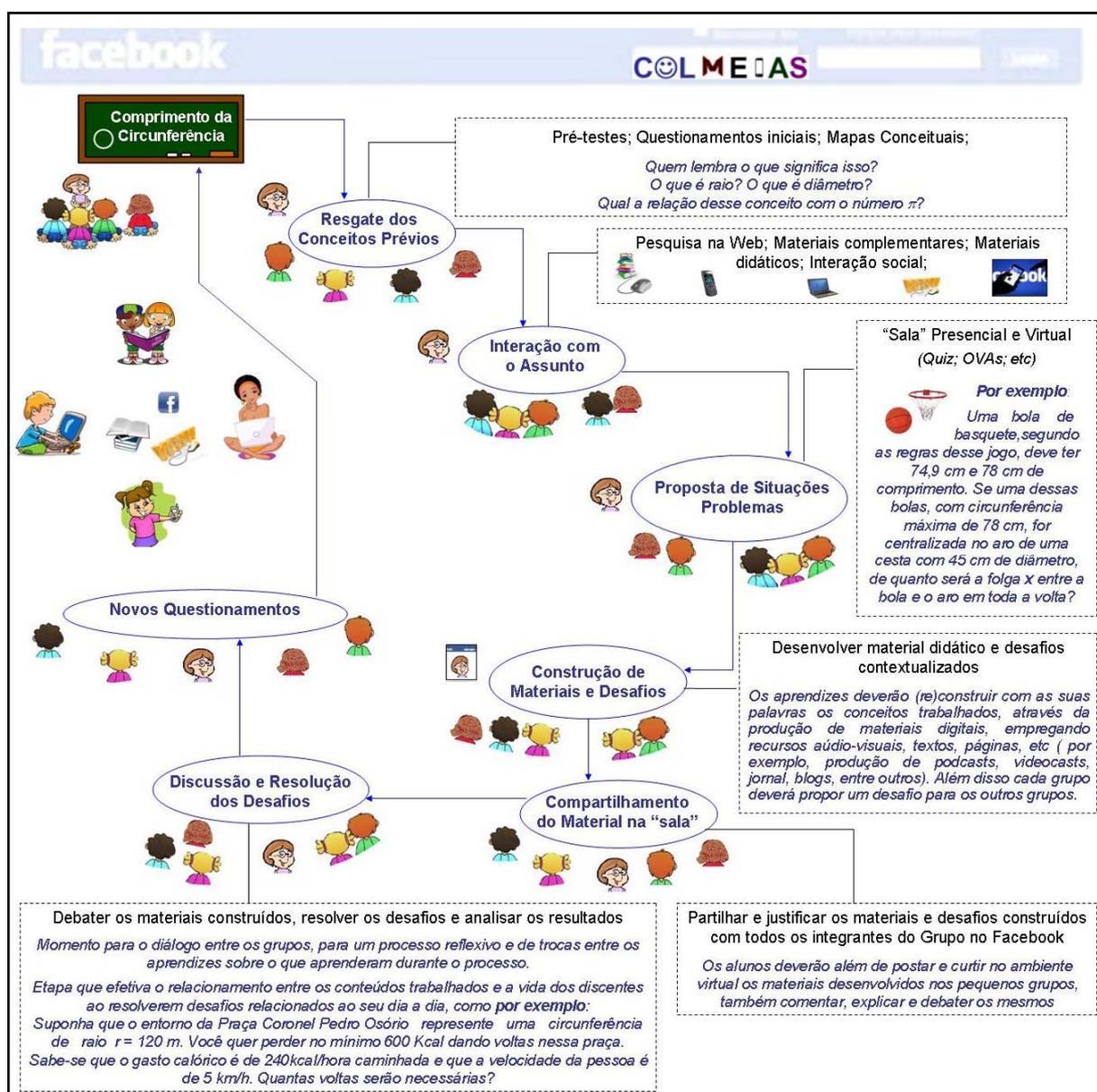


Figura 4.1: Estrutura da COLMEIAS para um caso particular

Ademais, em 2014 chegou-se ao momento de se realizar o estudo de caso. Nesse verifica-se que as aulas de Matemática da turma escolhida foi dividida em três períodos semanais, conforme o seu plano de ensino⁷⁸, sendo distribuídas em dois dias, um no primeiro horário da manhã de terças-feiras, das 07:30h as 08:15h, e os outros dois nas quartas-feiras, das 09:00h as 09:45h e das 10:00h as 10:45h, nesse dia com intervalo de 15 minutos entre as aulas.

Com a finalidade de planejar o trabalho a ser desenvolvido nessa turma, ressalta-se, que na segunda-feira dia 17/02/2014, uma reunião entre o educador destacado para a mesma, o docente A, que iria aplicar o estudo de caso, e o professor B, foi realizada. Nesse encontro ajustes de datas e procedimentos foram combinados, sendo no final um *e-mail* enviado ao coordenador de área, com o objetivo tanto de informá-lo a respeito do andamento do trabalho, como para solicitar os recursos tecnológicos que se pretendia empregar.

4.2 RELATÓRIO

Por fins práticos, o presente estudo de caso é relatado de acordo com as mensagens, eventos e/ou arquivos realizados nos ambientes presenciais e/ou virtuais na sua ordem cronológica. Dessa forma cada atividade que pode ser caracterizada como uma mensagem e/ou evento é descrita e comentada.

Além disso, destaca-se que quando a referência das palavras mensagem ou evento for para apontar questões relacionadas aos *recursos* Mensagem ou Evento do *site* de rede social Facebook, o relato é feito com o substantivo recurso ou ferramenta antes das palavras. Por exemplo: A atividade X foi desenvolvida através do recurso Mensagem. Nesse processo para preservar-se a integridade dos dados e o sigilo dos envolvidos, os nomes tanto de professores como de alunos, são trocados por “professor A” ou “aluno A”.

Ademais, ressalta-se que no decorrer da aplicação desse projeto os discentes distribuíram-se em onze equipes de trabalho, sendo a descrição dos acontecimentos de forma pormenorizada apresentada no apêndice A.

Nesses termos, durante a realização do estudo de caso se distinguem *cento e vinte e oito* acontecimentos, esquematizados na Tabela 4.2, dos quais nota-se o envolvimento dos estudantes em atividades principalmente entre o período de 20 de

⁷⁸ Anexo B

fevereiro a 24 de junho de 2014, havendo tanto tarefas que antecedem o acompanhamento presencial da turma, as quais visam introduzir a nova proposta metodológica, como após o mesmo, com o objetivo de realizar o fechamento das atividades.

Tabela 4.2: Acontecimentos durante o estudo de caso

Acontecimento	Tipo	Nome	Data
1	Evento	Criação no Facebook do Grupo COLMEAS	31/01/2014
2	Evento	Encontro Presencial com o Professor da Turma	17/02/2014
3	Mensagem	Identificando os Alunos	19/02/2014
4	Mensagem	Calendário do Primeiro Semestre de 2014	20/02/2014
5	Evento	Significado da Sigla COLMEAS	20/02/2014
6	Evento	Demais Professores da Turma	20/02/2014
7	Evento	Diário da COLMEAS	22/02/2014
8	Mensagem	Boa Semana	24/02/2014
9	Evento	Conhecendo a Turma Presencialmente	25/02/2014
10	Evento	Enquete: Traçando o Perfil da Turma	25/02/2014
11	Mensagem	Aviso sobre o Carnaval	27/02/2014
12	Mensagem	Período de Carnaval	28/02/2014
13	Evento	Modalidades de Aprendizagem	28/02/2014
14	Mensagem	Comunicação de Boas Vindas aos Demais Professores	05/03/2014
15	Mensagem	Significado das Modalidades de Aprendizagem	12/03/2014
16	Evento	Vamos Pesquisar?	12/03/2014
17	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	18/03/2014
18	Evento	Curtir no Facebook	18/03/2014
19	Evento	Vamos nos Conhecer Melhor?	19/03/2014
20	Evento	Pesquisa de Opinião	21/03/2014
21	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	25/03/2014
22	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	26/03/2014
23	Mensagem	Boa Semana	31/03/2014
24	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	01/04/2014
25	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	02/04/2014

26	Mensagem	Aviso sobre o Peso das Avaliações	03/04/2014
27	Evento	Assistir o Vídeo Pato Donald no País da Matemática	04/04/2014
28	Evento	Tarefa sobre o Filme: Donald no País da Matemática	06/04/2014
29	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	08/04/2014
30	Arquivo	Material da aula de 08/04/2014	08/04/2014
31	Evento	Enquete: Geometria Plana - Questionamento Inicial	08/04/2014
32	Mensagem	Aviso para a aula de 09/04/2014	08/04/2014
33	Mensagem	Horário da Monitoria de Matemática	08/04/2014
34	Mensagem	Segundo Aviso para a Aula de 09/04/2014	08/04/2014
35	Mensagem	Lembrete	08/04/2014
36	Evento	Material Complementar para a Aula de 09/04/2014	08/04/2014
37	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	09/04/2014
38	Evento	Atividade Presencial: Encontrando o Número Pi	09/04/2014
39	Arquivo	Material da Aula de 09/04/2014	09/04/2014
40	Mensagem	Aviso sobre Número de Celular	09/04/2014
41	Mensagem	Equipes de Trabalho	09/04/2014
42	Evento	Equipes de Trabalho	09/04/2014
43	Evento	Atividades para Todos	09/04/2014
44	Mensagem	Aviso sobre Atividades	10/04/2014
45	Mensagem	Aviso sobre Material	11/04/2014
46	Mensagem	Sobre Avaliação	11/04/2014
47	Evento	Primeiro Trabalho: Circunferência e/ou Círculo	11/04/2014
48	Mensagem	Aviso sobre as Equipes de Trabalho	14/04/2014
49	Evento	Equipes de Trabalho	14/04/2014
50	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	15/04/2014
51	Mensagem	Aviso sobre as Tarefas	15/04/2014
52	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	16/04/2014
53	Mensagem	Aviso sobre Material	16/04/2014
54	Mensagem	Aviso sobre Diários da COLMEIAS	17/04/2014
55	Arquivo	Material da aula de 16/04/2014	17/04/2014
56	Mensagem	Aviso Importante sobre Avaliação	17/04/2014

57	Mensagem	Material Complementar	17/04/2014
58	Mensagem	Material Complementar	17/04/2014
59	Mensagem	Lembrete	17/04/2014
60	Mensagem	Boa Páscoa	17/04/2014
61	Evento	Atividades para Casa	17/04/2014
62	Evento	Escolha do Mascote	21/04/2014
63	Evento	Primeiro Desafio Premiado para as Equipes	21/04/2014
64	Mensagem	Aviso para a Aula de 22/04/2014	21/04/2014
65	Evento	Primeira Atividade para as Equipes	21/04/2014
66	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	22/04/2014
67	Arquivo	Material Complementar: Polígonos Regulares Inscritos na Circunferência	22/04/2014
68	Arquivo	Material Complementar: Conversão de Unidades de Área	22/04/2014
69	Mensagem	Aviso para a Aula de 23/04/2014	22/04/2014
70	Evento	Enquete: Tarefa para a Aula de 23/04/2014	22/04/2014
71	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	23/04/2014
72	Evento	Atividade Presencial: Tangram	23/04/2014
73	Arquivo	Material da Aula de 23/04/2014 - Tangram	23/04/2014
74	Evento	Segundo Desafio Premiado para as Equipes	24/04/2014
75	Mensagem	Confirmação dos Líderes das Equipes	26/04/2014
76	Mensagem	Aviso sobre Mascote	26/04/2014
77	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	29/04/2014
78	Mensagem	Aviso sobre Exercícios	29/04/2014
89	Evento	Segunda e Terceira Atividade - Canceladas	29/04/2014
80	Evento	Segunda Atividade para as Equipes - Nova	29/04/2014
81	Evento	Segundo Trabalho: Área e Perímetro das Figuras Planas	29/04/2014
82	Mensagem	Aviso sobre Material	29/04/2014
83	Evento	Exercícios da Aula de 30/04/2014	30/04/2014
84	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	30/04/2014
85	Arquivo	Material Complementar: Área e Perímetro das Figuras Planas	30/04/2014
86	Arquivo	Material Complementar: Trigonometria	30/04/2014
87	Evento	Terceiro Desafio premiado para as Equipes	05/05/2014

88	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	06/05/2014
89	Arquivo	Material da Aula de 06/05/2014	06/05/2014
90	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	07/05/2014
91	Arquivo	Gabarito da Prova de Geometria Plana	15/05/2014
92	Arquivo	Material sobre a Unidade II: Prismas e Cilindros	19/05/2014
93	Evento	Material Complementar: Prismas e Cilindros	19/05/2014
94	Mensagem	Aviso para a Aula de 20/05/2014	19/05/2014
95	Evento	Atividade Presencial: Cilindros	19/05/2014
96	Mensagem	Aviso sobre os Trabalho	19/05/2014
97	Evento	Segunda Atividade e Segundo Trabalho para as Equipes	20/05/2014
98	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	20/05/2014
99	Evento	Trabalho sobre Sólidos (2 Etapa)	21/05/2014
100	Evento	Atividade (2 Etapa): Sólidos	21/05/2014
101	Evento	Exercícios sobre Cilindros (Aula de 21/05/2014)	21/05/2014
102	Arquivo	Lista de Exercícios de 21/05/2014	21/05/2014
103	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	21/05/2014
104	Arquivo	Notas da Primeira Etapa	26/05/2014
105	Evento	Primeiro Desafio Premiado (2 etapa)	26/05/2014
106	Arquivo	Lista de Exercícios de 27/05/2014	27/05/2014
107	Evento	Atividades da Aula de 27/05/2014	27/05/2014
108	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	27/05/2014
109	Arquivo	Lista de Exercícios Complementares - Prismas	27/05/2014
110	Evento	Atividades Complementares - Prismas	27/05/2014
111	Mensagem	Aviso sobre Atividade	27/05/2014
112	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	28/05/2014
113	Arquivo	Termo de Imagem	29/05/2014
114	Mensagem	Comunicação sobre a Aula de 28/05/2014	29/05/2014
115	Evento	Segundo Desafio Premiado para as Equipes (2 Etapa)	29/05/2014
116	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	03/06/2014
117	Evento	Acompanhamento Presencial da Turma	04/06/2014
118	Mensagem	Agradecimento	04/06/2014

119	Arquivo	Gabarito da Prova	06/06/2014
120	Mensagem	Lembrete	09/06/2014
121	Mensagem	Aviso sobre Encontro Presencial	10/06/2014
122	Arquivo	Notas da Primeira Etapa Atualizado	18/06/2014
123	Arquivo	Notas da Segunda Etapa	18/06/2014
124	Evento	Encontro Presencial	18/06/2014
125	Evento	Enquete: O Projeto COLMEIAS e a sua Aprendizagem	24/06/2014
126	Mensagem	Aviso sobre as Notas	25/06/2014
127	Mensagem	Lembrete sobre a Última Enquete	07/07/2014
128	Mensagem	Último Aviso	12/08/2014

Visando, então, identificar a frequência dos acontecimentos ao longo do estudo de caso, elabora-se o gráfico indicado na Figura 4.2 a partir dessa tabela. No mesmo é possível observar que os acontecimentos se diferenciam em sessenta e seis eventos, quarenta e três mensagens e dezenove arquivos. O mês de abril é aquele que obteve a maioria das ocorrências, sendo realizados nesse 45,5% dos eventos, 58,1% das mensagens e 42,1% dos arquivos.

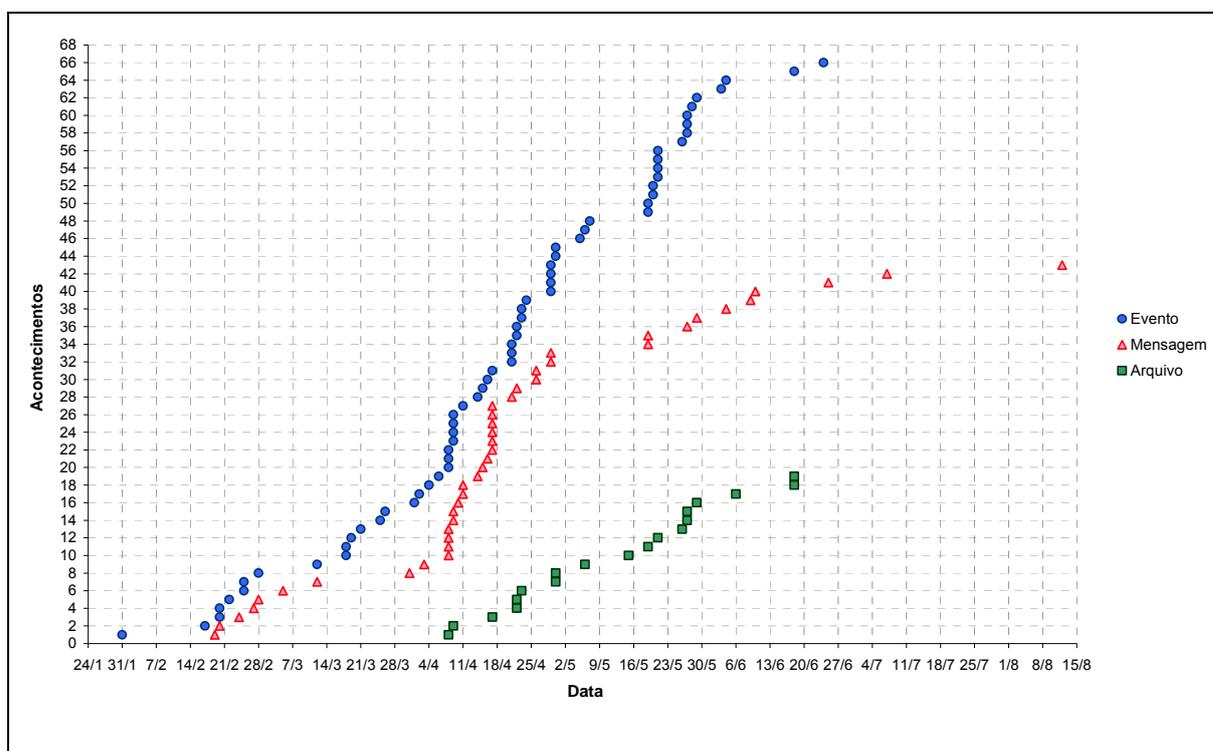


Figura 4.2: Linha do tempo dos acontecimentos

Em relação aos eventos, esses podem ser diferenciados conforme indica a Tabela 3.1. O gráfico da Figura 4.3 apresenta essa classificação na sua linha de tempo, podendo-se identificar que ao longo do estudo de caso foram realizadas:

- seis atividades introdutórias;
- quatro atividades;
- quatro trabalhos;
- cinco tarefas;
- seis exercícios;
- três atividades práticas;
- oito atividades auxiliares;
- dois materiais complementares;
- quatro questionamentos;
- vinte e quatro relatos de encontros presenciais.

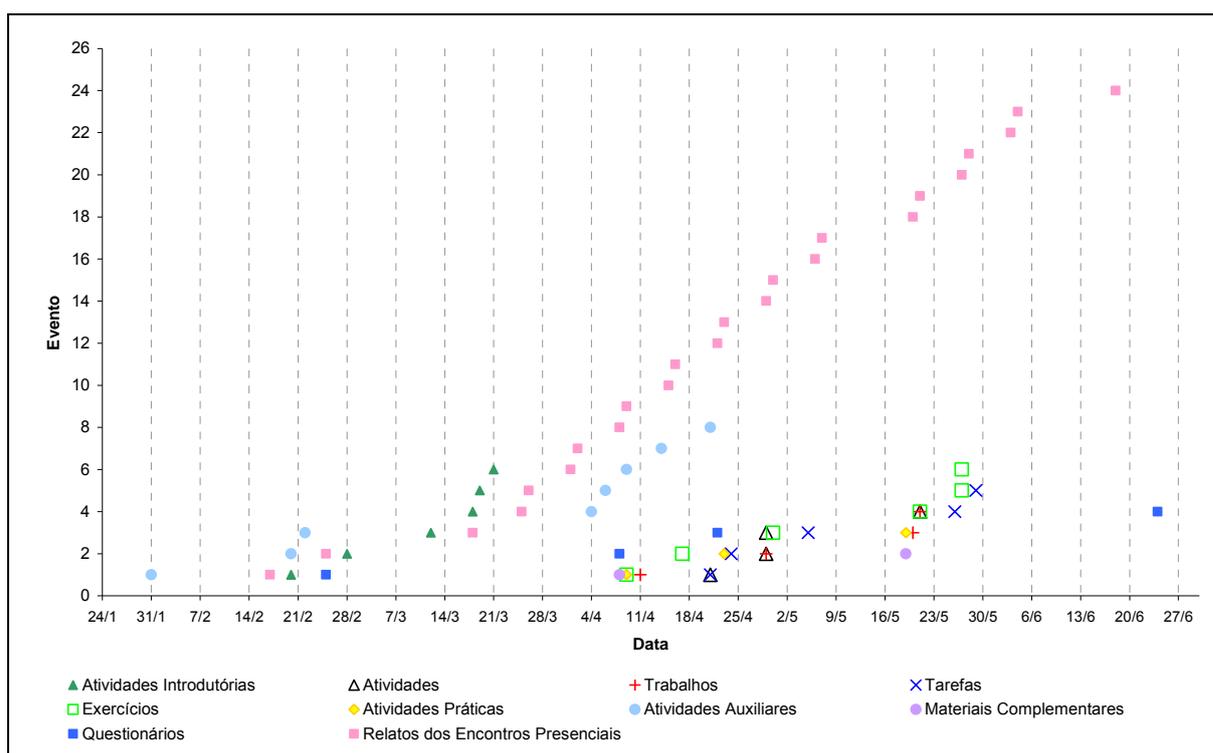


Figura 4.3: Linha do tempo dos eventos

Ademais, procurando atender os critérios de avaliação da instituição, foram realizadas duas provas (uma em cada etapa), sendo a última acompanhada também de um questionário, indicados no apêndice B.35.

Outrossim, um breve resumo sobre os eventos propostos com a aplicação da metodologia **COLMEAS** é apresentado nos subtópicos abaixo.

4.2.1 EVENTO - ATIVIDADES INTRODUTÓRIAS

Dos eventos que precedem a aplicação do projeto de ensino e de aprendizagem, ressalta-se o desenvolvimento de pequenos diálogos em rede nas atividades introdutórias. O número de comentários e de alunos envolvidos em cada uma dessas tarefas é apresentado na Figura 4.4.

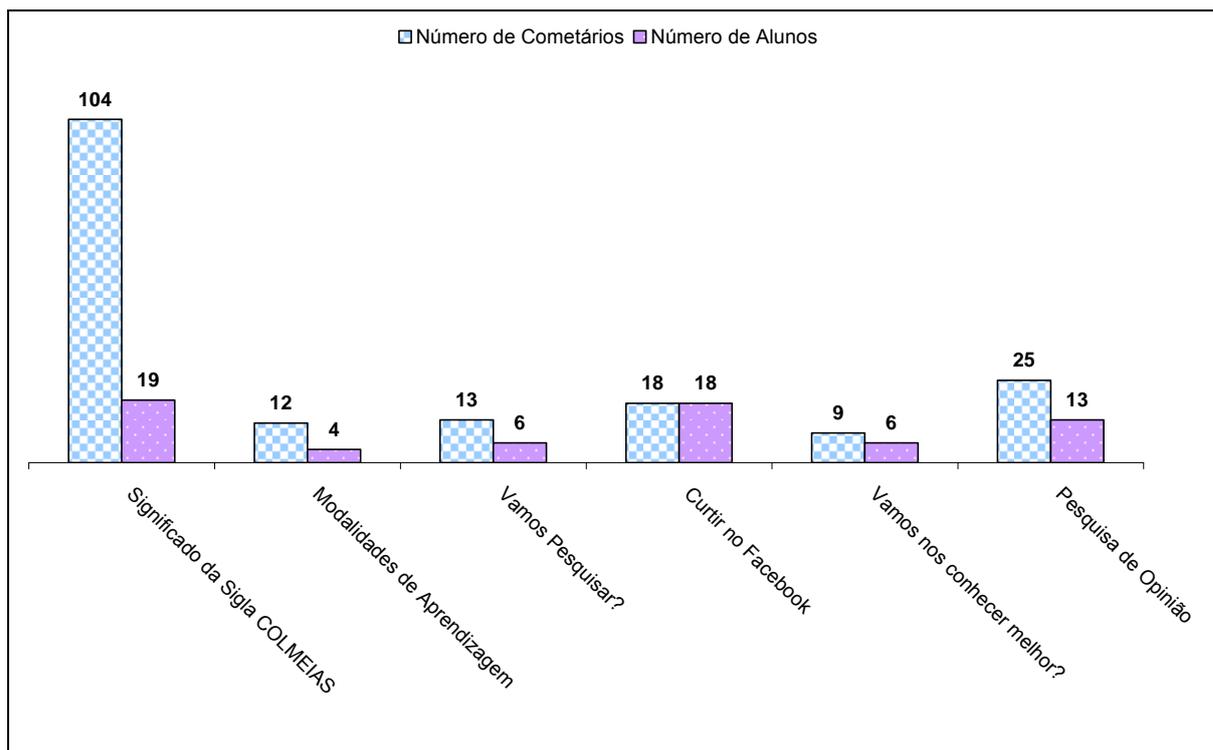


Figura 4.4: Participação nas atividades introdutórias

Através do gráfico acima, observa-se que a primeira atividade se destaca tanto pelo número de comentários realizados para a sua solução, como pelo número de alunos que participam desse evento de caráter não obrigatório.

Nessa se reconhece o processo de conversação em rede no qual o diálogo se estabelece a partir das tentativas de adivinhar o que significava a sigla do projeto. Entre os vários tópicos se percebe que o conhecimento se estendeu para além da Matemática, focando, entre outras, questões relacionadas à hierarquia e a estrutura de uma colmeia. O fechamento desse evento ocorre oito dias após a sua abertura, sendo postado pelo professor através da Figura 4.5 um resumo daquilo que é identificado pelos estudantes como características da estratégia **COLMEIAS**.

Já a atividade seguinte visou complementar a anterior, ao identificar o sentido das diferentes modalidades de aprendizagem envolvidas nessa tese. Após doze dias

essa é completada pelos discentes que participaram da mesma, sendo publicado pelo docente o seu fechamento através da Figura 4.6 e 4.7.

Projeto de Tese **COLMEIAS**

Estratégia Didático-Pedagógica que **Integra as Aprendizagens Móvel, Laborativa e Significativa**

O projeto **COLMEIAS** procurará desenvolver uma estratégia didático-pedagógica para potencializar a **aprendizagem significativa**, através de uma metodologia que empregue a **colaboração** entre os pares num contexto de **mobilidade**.

Nesse estudo o  representará o nosso ambiente pessoal de aprendizagem.

A partir dos "102" comentários para descobrir o significado da sigla **COLMEIAS** na atividade proposta no grupo de estudo, foi possível identificar que:

*Iremos trabalhar com **formas geométricas** (geometria plana), sendo essencial o trabalho em **equipe**, em pequenos grupos, **unidos** para a construção do conhecimento, **trocando idéias, dialogando**, debatendo para buscar a melhor solução, **comunicando-se através das tecnologias móveis em todos os lugares**, de forma **integrada**, trabalhando em conjunto, sendo **criativos**, amigos, **motivados a buscar o aprender a aprender, o aprender pela descoberta**, com entusiasmo e animação, com **atitude**, procurando ajudar o próximo, **participando ativamente para construir o significado daquilo que estamos aprendendo.***

Figura 4.5: Fechamento da atividade

Aprendizagem Móvel,
Aprendizagem Laborativa e
Aprendizagem Significativa

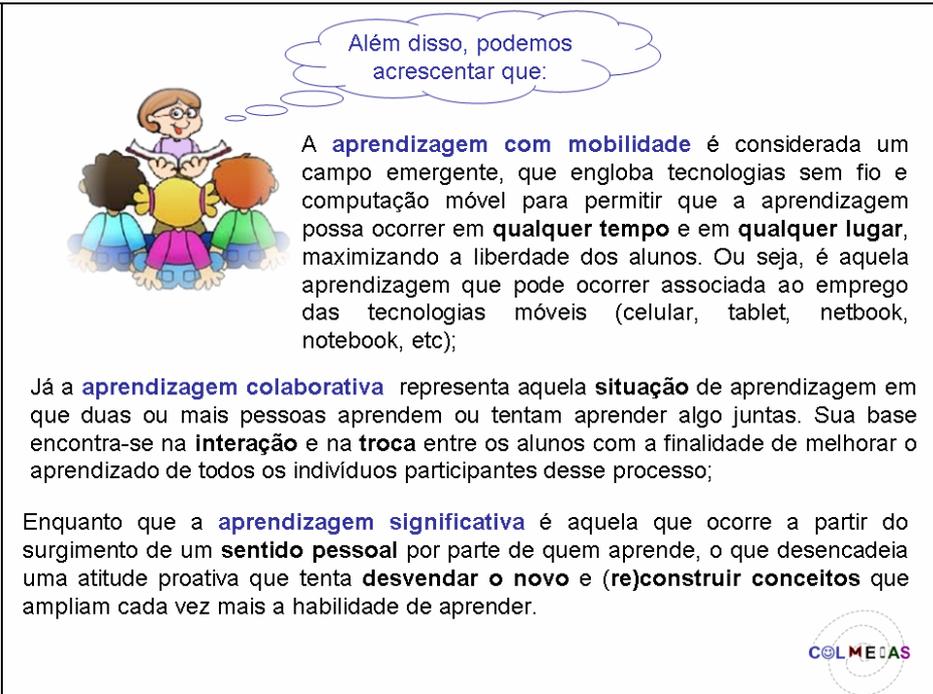
A partir dos apontamentos feitos no grupo, reconhecemos que:

*A **aprendizagem móvel** foi reconhecida como aquela aprendizagem que está relacionada a interação da educação com as tecnologias atuais, com os meios de comunicação;*

*A **aprendizagem colaborativa** foi relacionada ao estudo em que todos colaboram uns com os outros (colegas e professores) nas tarefas, onde todos se ajudam mutuamente para a construção do saber;*

*A **aprendizagem significativa** foi considerada como aquela aprendizagem que relaciona os conteúdos da escola com a realidade dos alunos, empregando uma metodologia diferente, que incentive os aprendizes a buscar o conhecimento, resultando num aprendizado com significado para a vida dos envolvidos, num saber que não foi decorado, sendo necessário para a mesma a **interação** entre todos no processo de ensino e de aprendizagem.*

Figura 4.6: Conclusão da atividade



Além disso, podemos acrescentar que:

A **aprendizagem com mobilidade** é considerada um campo emergente, que engloba tecnologias sem fio e computação móvel para permitir que a aprendizagem possa ocorrer em **qualquer tempo** e em **qualquer lugar**, maximizando a liberdade dos alunos. Ou seja, é aquela aprendizagem que pode ocorrer associada ao emprego das tecnologias móveis (celular, tablet, netbook, notebook, etc);

Já a **aprendizagem colaborativa** representa aquela **situação** de aprendizagem em que duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender algo juntas. Sua base encontra-se na **interação** e na **troca** entre os alunos com a finalidade de melhorar o aprendizado de todos os indivíduos participantes desse processo;

Enquanto que a **aprendizagem significativa** é aquela que ocorre a partir do surgimento de um **sentido pessoal** por parte de quem aprende, o que desencadeia uma atitude proativa que tenta **desvendar o novo** e **(re)construir conceitos** que ampliam cada vez mais a habilidade de aprender.



Figura 4.7: Complemento da Conclusão Apresentada

Nota-se, ainda, que esses acontecimentos foram visualizados por todos os discentes, podendo-se, assim, inferir que todos estavam a par do que se pretendia alcançar com a nova proposta metodológica.

Para o sucesso da mesma foi apontado pelos estudantes como essencial o estabelecimento de um processo colaborativo, integrado e em rede, no qual a interação ativa entre os integrantes desse processo é fundamental para que se promova uma aprendizagem significativa.

Já as três atividades introdutórias que ocorrem na sequência foram elaboradas, respectivamente, com o objetivo de introduzir a pesquisa; de identificar a razão que os estudantes curtem uma publicação no Facebook; e de realizar uma apresentação para ampliar-se a interação entre os alunos e os professores.

O último evento desse tipo foi proposto para reconhecer a opinião dos aprendizes referente ao emprego do Facebook para fins educacionais. Através desse, se averigua que várias eram as opiniões dos estudantes em relação a utilização dessa RSI, sendo possível constatar que:

- o Facebook, a partir da *interação* entre os integrantes dessa rede, possibilita o esclarecimento de dúvidas entre alunos e professores e entre colegas no momento em que essas surgem;
- todas as redes sociais podem contribuir para o processo de aprendizagem, sendo recomendando o Moodle para o desenvolvimento do projeto;

- os alunos se sentem mais confortáveis ao se expressarem *online* do que em sala de aula;
- além da diversão, as redes sociais permitem um convívio maior com os colegas, possibilitando a troca de conhecimentos sobre a matéria e debates mais organizados;
- a interação através de grupos privados possibilitam compartilhar com a turma algo que possa ser útil no estudo, sendo apontado por eles que esse RSIs é mesmo o melhor recurso a ser empregado para o processo de aprendizagem;
- os recursos do Facebook – dos grupos e do bate papo – quando empregados para fins educativos podem fazer diferença no processo de aprendizagem;
- as redes sociais realmente permitem uma maior interação entre os colegas, porém, como essas não tem a função de uma metodologia, possibilitam que as pessoas fiquem conectadas a várias atividades ao mesmo tempo, tais como jogos e *chats*;
- através das RSI é possível encontrar, a partir do diálogo, a melhor forma de resolver um problema, pois essas representam um ótimo meio de comunicação e interação, que permitem o compartilhamento dos conhecimentos, possibilitando o esclarecimento de dúvidas com os integrantes do grupo;
- as plataformas sociais podem aumentar o rendimento escolar dos alunos;
- as RSI permitem a promoção da união da turma, uma vez que os discentes estão sempre conectados através do computador e/ou celular, trocando informações e conhecimentos;
- o Facebook pode ser usado para fins administrativos, tal como para discutir e lembrar datas de trabalhos e provas, sendo indicado a praticidade de juntar o estudo com algo que é utilizado no dia a dia;
- o Facebook não seria o melhor recurso para a aprendizagem, pois ao mesmo tempo que ele facilita a interação com colegas e professores, ele pode atrapalhar com distrações, como a conversa paralela com outras pessoas;
- a rede social, como ferramenta de socialização, não deve ser empregada para fins educacionais.

Além disso, se destaca nesse diálogo o posicionamento de um dos discentes, uma vez que esse expôs que não achava significativo apenas *softwares* de pesquisa avançada ou *sites* que possibilitam o debate, visto que na sua opinião

para se aprender algo é necessário estudar e toda atividade restante era dispensável. Para ele não seria interessante o emprego de redes de bate-papo convencionais.

Por meio dessa atividade identifica-se, também, que há alunos que não consideram o Facebook como a melhor escolha a ser adotada como uma extensão da sala de aula, como um ambiente pessoal de aprendizagem, podendo-se averiguar uma resistência por parte dos mesmos, tanto em relação ao emprego do Facebook na educação como da aplicação de uma nova proposta metodológica.

Por fim, essa tarefa foi concluída pelo professor, através da Figura 4.8, após onze dias de sua abertura.



Pesquisa de opinião

*Como você acredita que o Facebook pode ser usado para o seu processo de aprendizagem durante o projeto COLMEIAS?
Quais recursos você recomenda?*

Com a participação de treze alunos nessa tarefa, foi possível concluir que:

- o Facebook é um site de rede social (RSI) que pode facilitar a comunicação entre todos os envolvidos num processo de ensino e de aprendizagem; é uma ferramenta que pode ser empregada para o **esclarecimento de dúvidas**, independentemente do local, tempo e dispositivo utilizado;
- *Recursos*: grupos e bate-papo; a possibilidade de compartilhar arquivos, vídeos e imagens entre todos da rede;
- É uma RSI que permite uma comunicação maior entre colegas, alunos e professores, possibilitando assim um **rendimento de estudo maior**;
- Através dessa rede alguns discentes podem se sentir mais confortáveis para se expressar;
- Apesar das várias possibilidades pedagógicas, as distrações do Facebook podem influenciar o processo de ensino e de aprendizagem de forma negativa, sendo considerado por alguns inadequado para a educação, já que esse é visto apenas como uma ferramenta de socialização.

Figura 4.8: Conclusão da tarefa

4.2.2 EVENTO - ATIVIDADES

Durante a aplicação da **COLMEIAS** realizou-se três eventos do tipo "Atividades", de caráter obrigatório, para serem completados pelas equipes de trabalho.

A primeira tarefa foi a *solução de uma situação problema* proposta pelo professor. Após essa, dois eventos foram abertos para a segunda e terceira tarefa, contudo, foram cancelados no mesmo dia de sua abertura, depois de se ter estabelecido um pequeno diálogo em rede para a negociação de outra atividade no lugar dessas duas.

Dessa forma, foi postada uma nova segunda atividade para as equipes, substituindo as anteriores. Essa teve como objetivo a *elaboração e resolução de uma situação problema* que envolvesse o conteúdo de Geometria, aplicado ao cotidiano dos discentes, sendo sugerido para a sua construção o emprego dos recursos dos dispositivos móveis. Além de criar um desafio, os grupos tinham que resolver um problema dos colegas e averiguar os resultados.

Já a terceira tarefa foi realizada na segunda etapa do semestre, sendo necessário para a sua efetização a *construção de um prisma e/ou cilindro, acompanhada de uma apresentação presencial e do material digital*.

Nessas atividades percebe-se a participação ativa da maioria dos estudantes, constatando-se que todos fazem a primeira, sete equipes completam a segunda e dez a última.

Em relação a segunda tarefa os discentes expõem ter confundido a mesma com o segundo trabalho e por isso houve a abertura de um novo evento para que ambos fossem completados. Nesse cenário nota-se que o grupo que não realizou a última atividade colocou que não houve integração entre os pares e, conseqüentemente, esses resolveram não fazer a mesma.

4.2.3 EVENTO - TRABALHOS

Conforme a descrição apresentada na Tabela 3.1, os "Trabalhos" representam aquelas atividades para as equipes que têm como objetivo a produção de material digital; a criação de uma situação problema; e a resolução de um desafio de outro grupo. Foram três tarefas desse tipo, sendo aberto ainda um espaço complementar para o envio da segunda atividade e/ou segundo trabalho, uma vez que os discentes os confundiram.

Em relação ao primeiro trabalho, sobre Circunferência e/ou Círculo, verifica-se que dez equipes completaram a tarefa, sendo o material produzido apresentado através dos seguintes formatos: documento; apresentação de slides; vídeo; e/ ou *blog*.

Já o segundo foi sobre o tema Área e Perímetro das Figuras Planas, enquanto o terceiro abordou Prismas e/ou Cilindros. O material elaborado nesses trabalhos foram disponibilizados como apresentação de slides e de *blogs*, sendo feitos ambos por dez grupos. Além de que, salienta-se que apenas seis equipes postaram o segundo acontecimento no prazo inicial.

4.2.4 EVENTO - TAREFAS

No decorrer da aplicação do projeto foram realizadas cinco tarefas, as quais consistiam de atividades premiadas para as equipes, de caráter não obrigatório, com um curto prazo para a sua realização.

Nesse cenário ressalta-se que os prêmios são introduzidos para motivar a participação dos grupos nessas tarefas, já que as mesmas não possuíam pontuação específica para a avaliação da etapa. Essas contavam como parte do peso atribuído a participação dos discentes nas atividades propostas.

A primeira dinâmica desse tipo envolveu uma atividade prática com um chafariz existente nos jardins do Instituto; a segunda uma atividade prática com o símbolo do IFSul pintado em seus muros externos; a terceira a construção de um formulário digital sobre os conteúdos de Geometria Plana; o quarto o envio de uma fotografia dos sólidos sorteados para os grupos; e o último a criação de um formulário digital para o conteúdo de Geometria Espacial. A Figura 4.9 relaciona como foi a participação das equipes nessas atividades.

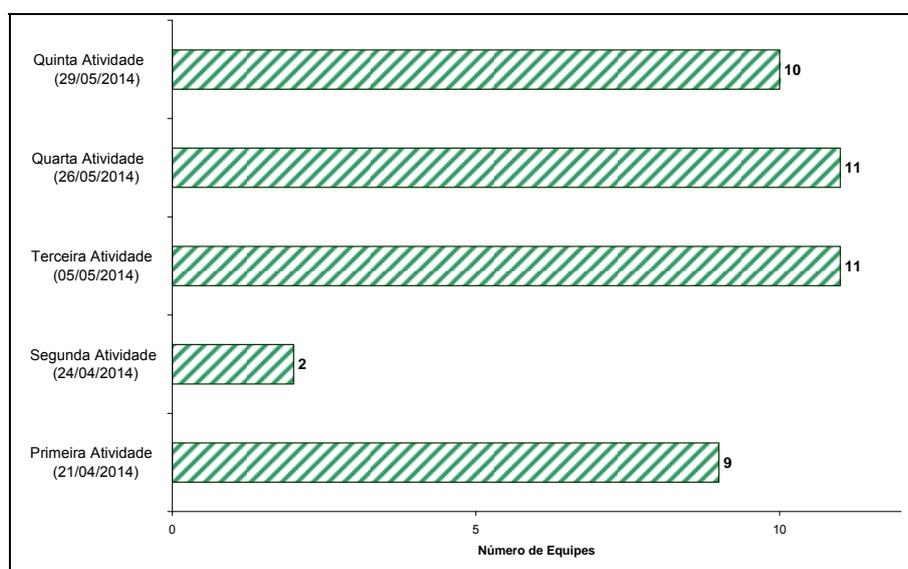


Figura 4.9: Participação das equipes nas atividades premiadas

Em relação a segunda atividade, observa-se que a baixa participação da turma nessa, ocorreu pelo fato dela envolver o deslocamento dos discentes até a escola, sem se ter dado um prazo para a realização da mesma na aula presencial.

4.2.5 EVENTO - EXERCÍCIOS

As situações problemas disponibilizadas pelo professor para a solução em sala de aula ou como atividade para a casa foram classificadas como "Exercícios". Durante a aplicação do projeto foram disponibilizadas seis listas de atividades, nas quais os discentes precisavam resolver todas os exercícios e compartilhar no espaço designado para os mesmos apenas a solução daquela tarefa que lhe foi sorteada.

A maioria dos grupos participou ativamente dessa dinâmica, sendo observado nas atividades presenciais a consolidação das situações para uma aprendizagem colaborativa, conforme é proposto na teoria de Dillenboug (1999), uma vez que a troca de opiniões ocorreu através de um diálogo que se estabeleceu não apenas nos pequenos grupos, mas se estendeu para uma conversa entre as equipes, a partir de uma discussão e/ou negociação das possíveis maneiras de solucionar os problemas.

Além disso, observa-se que 50% dessas tarefas foram realizadas como tema para casa. Todos os exercícios tem a sua solução ou compartilhada na rede ou realizada pelo docente em classe. Quando surgiram dúvidas sobre uma resolução essas foram explicadas virtualmente e/ou presencialmente. Através do gráfico apresentado na Figura 4.10 ressalta-se como foi a participação das equipes nessa atividade.

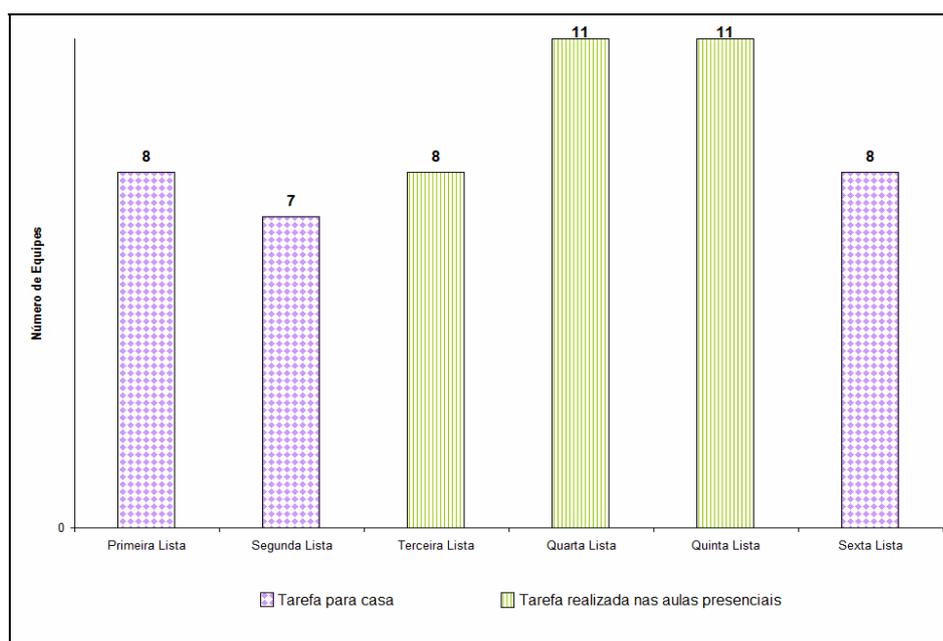


Figura 4.10: Participação das equipes nos exercícios

4.2.6 EVENTO - ATIVIDADES PRÁTICAS

Durante a aplicação da estratégia realizou-se três atividades práticas nas aulas presenciais, envolvendo material concreto. A primeira tarefa desse tipo empregada foi a dinâmica para se encontrar o Número Pi; a segunda a construção de um Tangram; e a terceira a solução de uma situação problema envolvendo a caixa da água da instituição, localizada em seu estacionamento.

Para cada atividade prática foi aberto um evento no ambiente pessoal de aprendizagem para que os discentes compartilhassem as suas soluções e resultados. Por meio dessas atividades se observa a participação ativa dos discentes de forma colaborativa, sendo constatado na última, a realização da tarefa no grande grupo em vez de ser nas equipes de trabalho, justificando, dessa maneira o baixo número de resultados apresentados no PLE, conforme apresenta a Figura 4.11.

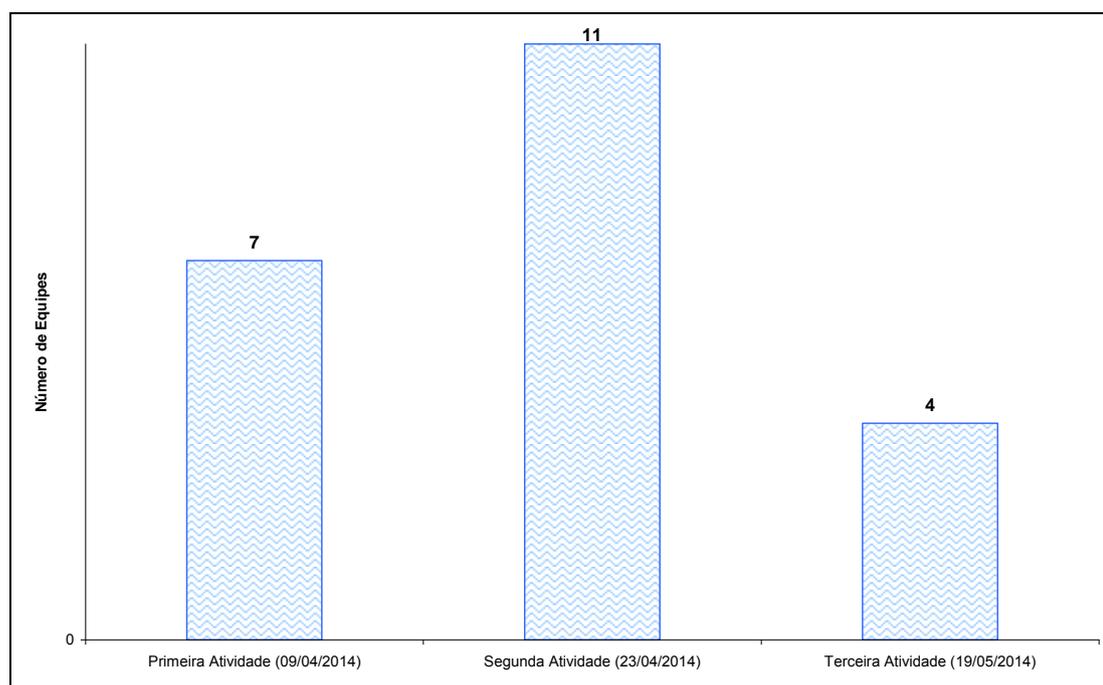


Figura 4.11: Participação das equipes nos eventos das atividades práticas

4.2.7 EVENTO - ATIVIDADES AUXILIARES

No decorrer da aplicação da COLMEAS ocorrem oito eventos classificados como "Atividades Auxiliares". Essas foram tarefas que complementaram essa proposta metodológica, sendo as mesmas indicadas na Tabela 4.3.

Tabela 4.3: Atividades Auxiliares

Evento	Data
Criação no Facebook do grupo COLMEIAS	31/01/2014
Demais professores da turma	20/02/2014
Diário da COLMEIAS	22/02/2014
Assistir o vídeo: Pato Donald no País da Matemática	04/04/2014
Tarefa sobre o filme: Donald no País da Matemática	06/04/2014
Equipes de trabalho	09/04/2014
Equipes de trabalho	14/04/2014
Escolha do mascote	21/04/2014

Salienta-se nesses eventos o segundo acontecimento sobre as equipes de trabalho, aberto em 14/04/2014, no qual os discentes compartilharam o nome de seus grupos, seus logotipos e líderes. Através do mesmo percebe-se que a turma se organizou em onze equipes de trabalho, sendo os nomes e logotipos elaborados muito criativos, conforme apresenta o apêndice B.9.

4.2.8 EVENTO - MATERIAIS COMPLEMENTARES

Dois eventos desse tipo foram abertos para o compartilhamento de materiais complementares relacionados ao conteúdo abordado durante o projeto. Observa-se que apenas o professor realizou a postagem desses materiais.

4.2.9 EVENTO - QUESTIONAMENTOS

Através do aplicativo Enquete do Facebook, quatro questionários foram aplicados a turma. O primeiro questionamento foi disponibilizado no PLE em 25/02/2014, com o objetivo de traçar o perfil dos discentes; o segundo foi realizado em 08/04/2014, para registrar um levantamento proposto presencialmente; o terceiro foi proposto em 22/04/2014, visando resgatar os conceitos prévios dos estudantes; e o último foi aplicado em 24/06/2014, para realizar o fechamento do trabalho.

4.2.10 RELATOS DOS ENCONTROS PRESENCIAIS

Conforme apresenta a Tabela 3.1, foram descritos vinte e quatro acompanhamentos presenciais, pormenorizados no apêndice A. Desses, destaca-se a ocorrência de dezesseis eventos durante a aplicação do estudo de caso com a regência do professor B, representando esse relato um diário de bordo dos encontros presenciais.

Além disso, salienta-se que durante a aplicação da estratégia tentou-se a construção de um diário coletivo de bordo, através da proposta da atividade auxiliar "Diário da **COLMEAS**". Como a adesão e participação dos estudantes na mesma foi baixo, acabou-se desistindo dessa dinâmica.

4.3 ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO

As tecnologias da informação e comunicação tornam-se cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. Perante isso, na educação aconselha-se a sua utilização de uma forma mais efetiva, através de metodologias que ultrapassem a visão tecnicista de seu emprego.

Nesse sentido, recomenda-se que a utilização das TICs no processo de ensino e de aprendizagem também não sejam mais ignoradas, pois essas têm "alterado profundamente as abordagens de ensino, a dinâmica das aulas e as formas de pensar" (ONUCHIC; ALLEVATO, 2012, p.244).

Nesse cenário, visando facilitar a aprendizagem significativa da Matemática, o estudo de caso da proposta metodológica **COLMEAS** procura integrar os recursos da aprendizagem móvel com as redes sociais, a partir de um caminho que atende os pressupostos da aprendizagem colaborativa, ao ser (re)construído junto com os estudantes os conceitos relacionados a Geometria Plana e Espacial.

Identifica-se que no âmbito desses saberes, torna-se cada vez mais necessário "que o professor efetue uma abordagem de cada conteúdo de forma que seja mais próxima do aluno, possibilitando espaço para que este desenvolva os conteúdos de conhecimento de forma não linear" (RÊGO *et al.*, 2012, p.6).

Além disso, através da estratégia **COLMEAS**, busca-se superar a visão que geralmente norteia o ensino de Matemática, apresentando essa como uma área do

conhecimento pronta e acabada, cuja consequência em sala de aula, de acordo com Carvalho (2009, p.15), "é a imposição autoritária do conhecimento matemático por um professor que, supõe-se, domina e o transmite ao aluno passivo, que deve se moldar à autoridade da 'perfeição científica'".

Com o objetivo de incentivar a participação ativa dos aprendizes, vários foram os eventos e as mensagens realizadas durante a sua aplicação, conforme é descrito no apêndice A. Procurando avaliar esse processo, nas próximas seções procura-se estabelecer uma relação entre o que foi proposto e os resultados obtidos.

Nesse contexto ressalta-se, ainda, que os objetivos do estudo de caso realizado consistem em: *levantar-se o perfil dos estudantes, aplicar e validar a COLMEAS*. Assim, no próximo tópico considera-se os aspectos relacionados a essa primeira temática.

4.3.1 COLMEAS E O PERFIL DOS ESTUDANTES

Por meio do evento primeiro questionário, apresentado no apêndice A.1.10, foi possível identificar que a maioria dos discentes possui dezesseis anos, conforme indica o gráfico da Figura 4.12, sendo constatado ainda que 86% da turma não trabalhava no turno inverso e 76% eram do gênero feminino.

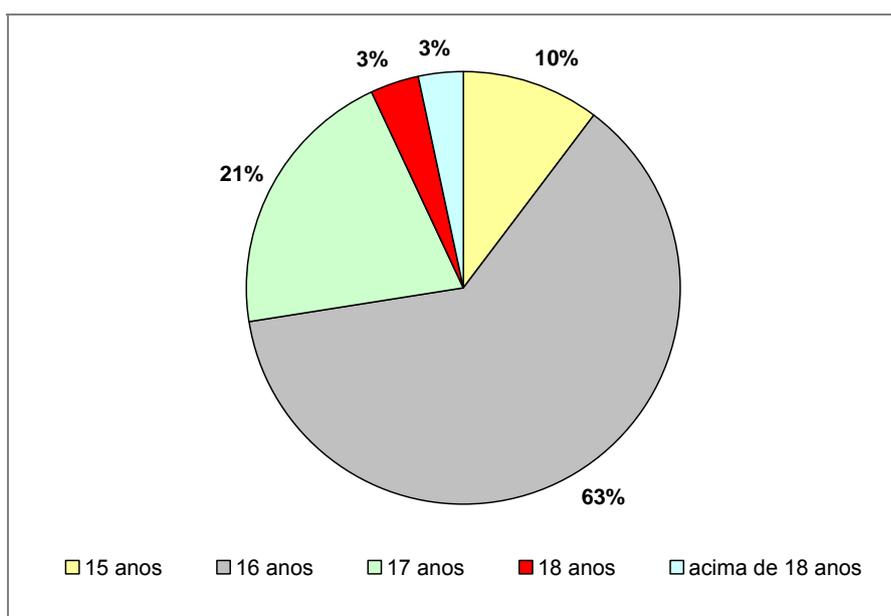


Figura 4.12: Idade dos Discentes

Para se manterem informados, verifica-se que os alunos recorrem aos recursos indicados na Figura 4.13, destacando-se na mesma o emprego das redes sociais para tal atividade.

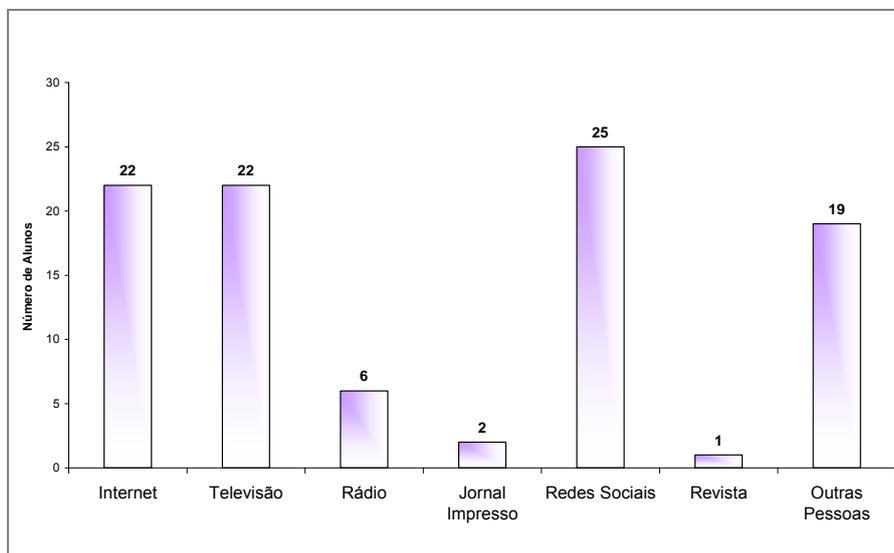


Figura 4.13: Busca diária de informações

Em relação ao emprego da Internet, das tecnologias móveis e aos seus recursos, averigua-se que 97% dos alunos possuem acesso de sua residência a Internet, permanecendo conectados durante todos os dias da semana, pelo menos uma vez ao dia. Nesse cenário, ressalta-se que 69% da turma tem acesso a *Web* através de seu celular ou *smartphone*.

Já os dispositivos móveis que os estudantes possuem são identificados na Figura 4.14, sendo o acesso a Internet através dos mesmos indicado como afirmativo por 90% deles, porcentagem que também representa aqueles que acessam as redes sociais através dessas tecnologias.

As funções empregadas nas tecnologias móveis são apresentadas na Figura 4.15, enquanto a visão sobre a possibilidade do seu uso para fins educacionais relacionadas na Figura 4.16. As limitações sobre o emprego dessas para fins educacionais devido aos seus custos foi, ainda, avaliada pelos discentes de acordo com a Figura 4.16.

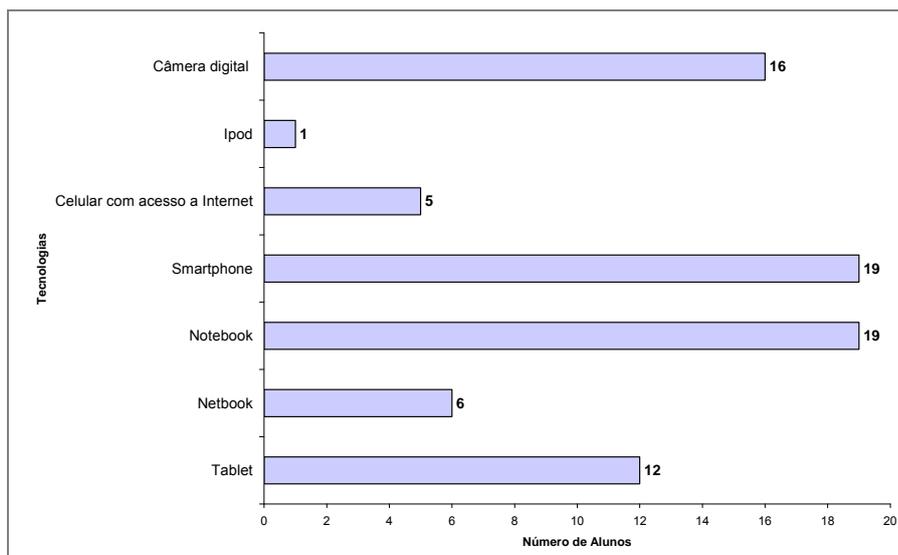


Figura 4.14: Dispositivos móveis

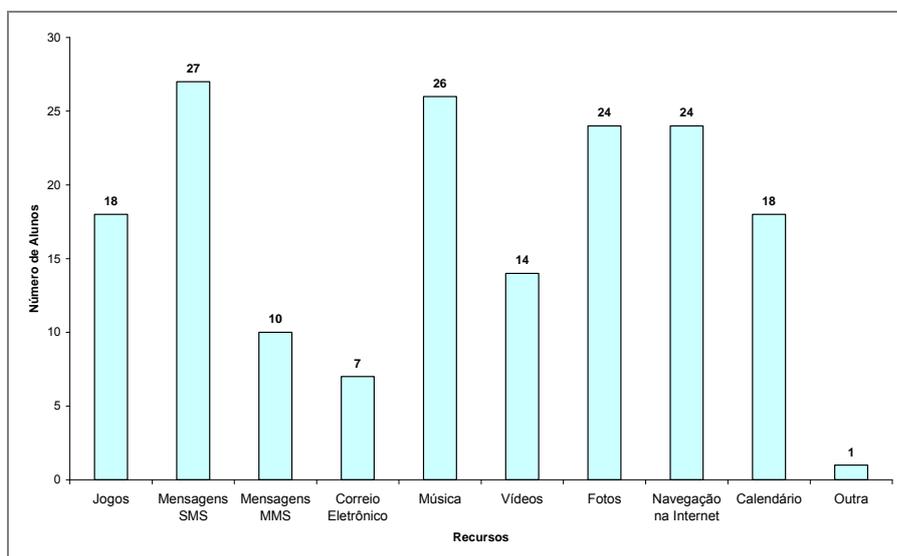


Figura 4.15: Funções dos dispositivos móveis

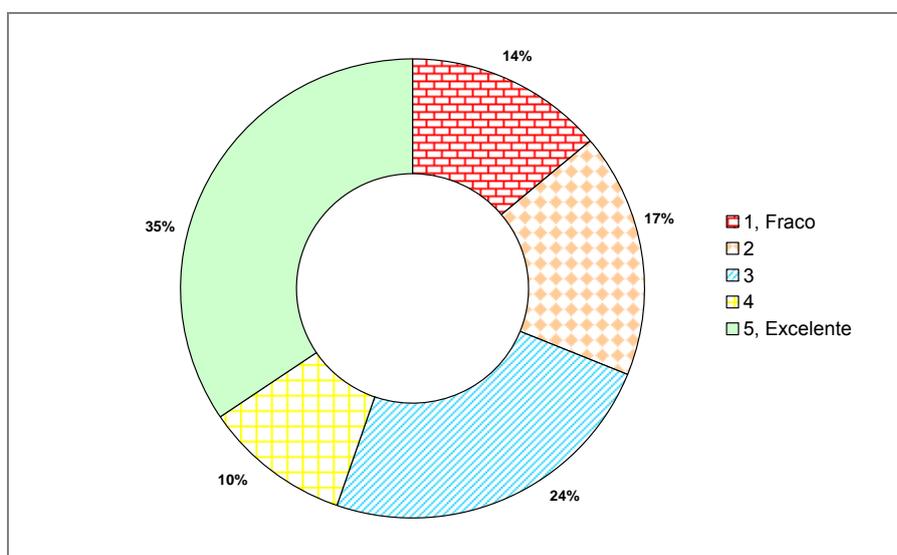


Figura 4.16: Possibilidades do seu emprego para fins educacionais

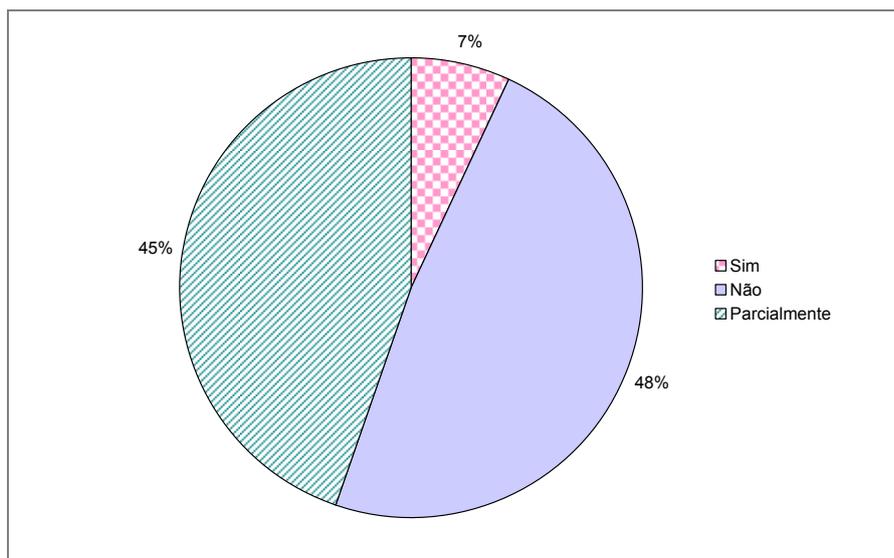


Figura 4.17: Custos de utilização dos dispositivos móveis

Acerca do emprego das redes sociais na Internet nesse contexto, detecta-se que 86% dos estudantes recorrem as essas redes para manter-se informados, sendo frequentadas diariamente por 97% dos alunos⁷⁹. Em relação ao tempo disponibilizado a esse acesso, contata-se que 93% dos estudantes dedicam pelo menos uma hora por dia para essa atividade, salientando-se que 41% costumam disponibilizar quatro horas do seu tempo diário para as RSI. Ademais, se reconhece que todos que as utilizavam principalmente para a comunicação, sendo as demais atividades e ferramentas empregadas relacionadas nas Figuras 4.18 e 4.19, respectivamente.

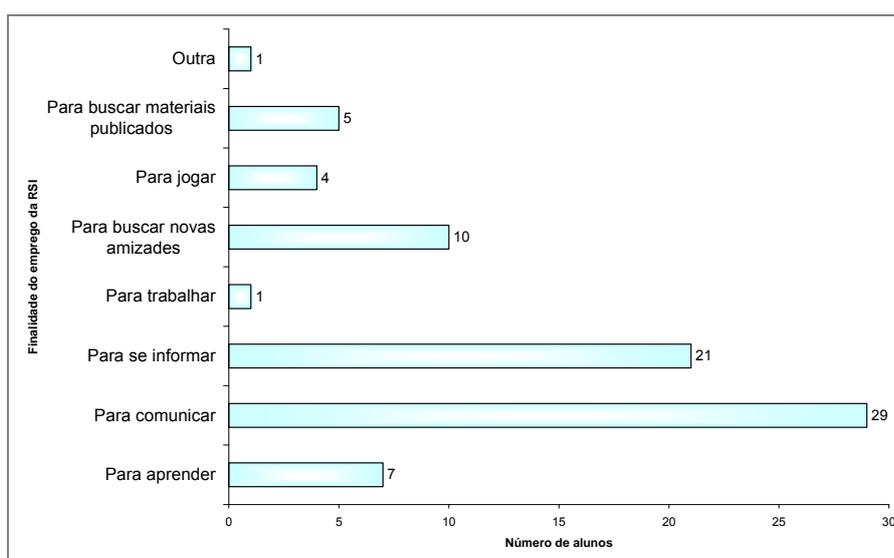


Figura 4.18: Finalidade do emprego das redes sociais

⁷⁹ 3% acessa raramente as RSI.

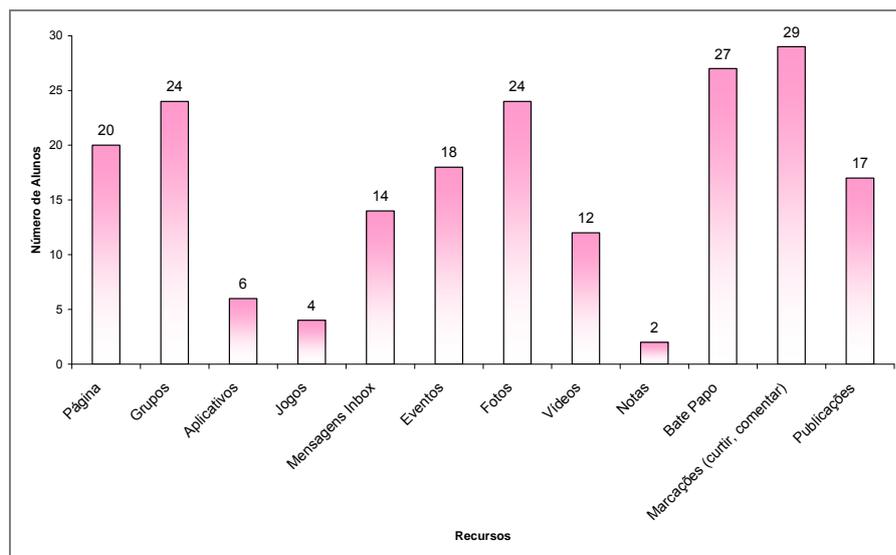


Figura 4.19: Recursos empregados

Sobre as atividades realizadas concomitantemente ao acesso das redes sociais, foi averiguado que 86% dos alunos fazem paralelamente pesquisas na Internet, 41% estudam ao mesmo tempo, enquanto que 55% realizam exercícios escolares.

Além disso, apura-se que 93% dos alunos interagem através do Facebook com seus colegas, constatando-se que 72% se comunicavam com seus professores através desse RSIs, sendo identificado por 76% deles processos de aprendizagem nessa rede.

Em relação ao tempo de uso do Face, constata-se que 34% da turma o utilizam entre um e dois anos. Os demais o empregam a mais de dois anos, averiguando-se que 93% dos alunos participam, além do grupo **COLMEAS**, em mais de cinco grupos nessa plataforma social, sendo apontado por 55% deles ainda o compartilhamento de materiais nesses ambientes.

Ademais identifica-se que 55% da turma reconhece o uso do Facebook pelos docentes para fins educacionais, sendo considerado por 72% deles que o emprego desse sítio, associado aos recursos das tecnologias móveis, pode contribuir no processo de ensino e de aprendizagem. As potencialidades dos recursos dessa rede para educação são referenciadas através da Figura 4.20.

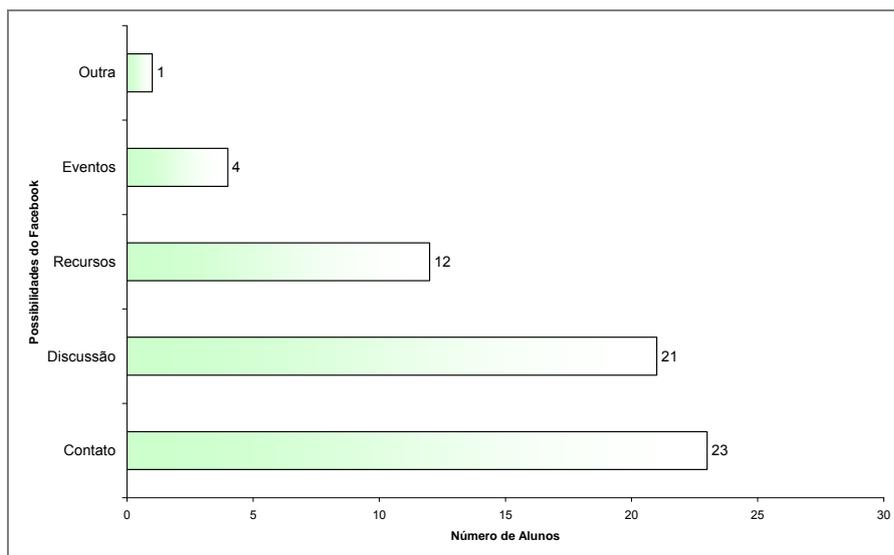


Figura 4.20: Potencialidades dos recursos para fins educacionais

Por meio desse levantamento foi possível, então, averiguar que os aprendizes são nativos digitais, a maioria deles com dezesseis e/ou dezessete anos, possuindo um perfil tecnológico adequado a essa geração, que é na atualidade considerada como uma *geração C: conectada, criativa e colaborativa*.

Dessa forma, o emprego da estratégia **COLMEIAS** nessa turma é avaliado como viável, uma vez que é possível trabalhar-se em pequenos grupos onde pelo menos um aluno tenha acesso a Internet e ao Facebook através de seu dispositivo móvel. Além disso, observa-se que a maioria dos estudantes emprega essa rede todos os dias, possuindo familiaridade com esse recurso.

Ademais, para complementar esse questionamento, verificou-se que a turma participa ativamente do grupo deles – QUI4M – sendo a maioria das postagens nesse ambiente representada por fotos dos alunos e comentários a respeito de seus cotidianos. Outrossim, o perfil de cada estudante foi também avaliado pelo período de um mês, do dia 21/02/14 a 21/03/14, sendo as considerações relacionadas a essa observação indicadas no apêndice A.1.10.

Por fim, de uma maneira geral, ressalta-se que por meio desses instrumentos foi possível identificar que, apesar de todos os discentes apontarem a importância das RSI para a comunicação, sendo indicado por 86% deles a busca de informações diárias nessas redes, o índice de participação no Facebook é considerado baixo, uma vez que a maioria dos estudantes apresentam um número pequeno de postagens, comentários e/ou compartilhamentos diários em seus perfis.

4.3.2 COLMEIAS E O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Com o objetivo de estimular a participação ativa do aprendiz, bem como colocar esse a par do que essa nova proposta metodológica buscava, durante o estudo de caso várias são as atividades introdutórias realizadas.

Um dos primeiros eventos nesse contexto foi a busca pelo significado da sigla COLMEIAS. Essa atividade se ressaltava por ter se estabelecido na mesma um processo de conversação em rede, por meio de um jogo de adivinhações. Essa dinâmica de caráter não obrigatório, apresentada na primeira semana de aula, conseguiu envolver 66% da turma num período de oito dias.

Nessa ocorrência ainda se destaca que a primeira colocação dos discentes foi relacionar a COLMEIAS a sua questão geométrica, seguido pela necessidade do trabalho em equipe, envolvendo a união e a troca de opiniões. Um dos estudantes cita a hierarquia, surgindo dessa colocação explicações sobre o funcionamento de uma colmeia, aparecendo na sequência várias palavras-chave até que a sigla fosse decifrada.

Percebe-se que através dessa atividade introdutória os estudantes vão além do exercício de encontrar o que cada letra indicava, pois conseguem identificar tanto o significado das palavras envolvidas como o da proposta metodológica, aspectos que foram relacionados anteriormente na Figura 4.5. Ademais, como todos os discentes visualizaram esse acontecimento, pode-se concluir que todos estavam a par, já na segunda semana de aula, do que a estratégia visava alcançar.

Nesse contexto também destaca-se a última atividade introdutória, que procurava reconhecer a opinião dos estudantes sobre a utilização do Facebook para fins educacionais. Por meio da mesma se percebe que nem todos consideram adequado o emprego desse RSI, já que esse pode proporcionar uma série de distrações.

Portanto, antes de iniciar a aplicação da estratégia se observa a resistência de alguns alunos a mudança metodológica, na qual esses deixam de ser passivos, reprodutores de informações, para aprendizes ativos, parceiros no processo de ensino e de aprendizagem, que vão (re)construir o saber junto com seus colegas, orientados por seu professor, que passa a assumir o papel de mediador.

Aproximadamente um mês e meio após o início do contato virtual, a aplicação presencial do estudo de caso começou. Mesmo com todos os diversos

acontecimentos que antecedem essa etapa, verifica-se que a turma demorou em torno de três a quatro semanas para se adaptar a nova pedagogia.

Nesse cenário, a primeira aula, além de incorporar a proposta metodológica, *apresentou os conteúdos* que seriam abordados, sendo realizado o *resgate prévio dos conceitos* a partir de questionamentos iniciais e a introdução do primeiro tema. Por ter apenas um período, as demais etapas da estratégia foram realizadas nas aulas que ocorreram na sequência.

Logo, no segundo encontro, procurou-se resgatar não apenas os conhecimentos prévios, mas também relacionar esse ao que se trabalhou no dia anterior, novamente empregando-se os questionamentos iniciais no grande grupo. Nesse a *interação com o assunto* da aula foi incentivada por meio de pesquisas na Internet, nos materiais complementares e tarefas postadas no Facebook. Nesse sentido, observa-se que as tarefas para casa de assistir ao vídeo do Pato Donald no País da Matemática e indicar outros vídeos relacionados ao tema da aula, foram propostas com a intenção de incentivar esse processo de interação.

Lembrando que

há fortes indicações de que insistir no ensino de Geometria por meio da aula expositiva, utilizando a linguagem formal, sem envolver o aluno em atividades práticas, não se permite que a maioria destes desenvolva conhecimentos que respondam às demandas de saberes atuais" (RÊGO *et al.*, 2012, p.6),

esse encontro procurou ainda envolver os discentes numa atividade prática, para que através da mesma fosse possível (re)construir os conceitos relacionados ao Número Pi e ao Comprimento de uma Circunferência.

Assim, a *proposta de situações problemas* foi realizada a partir dos questionamentos feitos ao grande grupo para a construção do Número Pi, seguido pelo desafio de se encontrar o número de voltas para que o objeto circular dos discentes percorresse um determinado percurso.

Cada equipe *compartilhou* o seus resultados no ambiente pessoal de aprendizagem, sendo a *discussão* dos mesmos realizadas presencialmente, destacando-se nesse trabalho a importância da precisão das medidas e a sua relação com os resultados encontrados.

Ademais, percebe-se que não houve uma única resposta apontada como certa para o valor do Número Pi. Cada equipe encontrou um valor aproximado para esse número irracional, sendo alguns mais próximos do que outros, porém nenhum

considerado errado. Esse foi um ponto que chamou a atenção dos discentes, que estavam discutindo sobre terem ou não acertado a maneira de fazer a atividade, pois os resultados eram distintos.

Já na segunda tarefa da aula, notou-se a troca de opiniões entre as equipes não apenas sobre as respostas encontradas, mas principalmente para descobrirem como se encontrava o número de voltas que o seu objeto circular precisava dar.

Portanto, através dessa atividade prática foi possível verificar o *estabelecimento das situações de aprendizagem colaborativa*. O diálogo, a troca de opiniões e a negociação para se chegar na solução ocorrem em vários momentos da aula.

Constata-se que a forma como o conteúdo foi abordado, envolvendo os objetos escolhidos pelos alunos de seu cotidiano, possibilitou uma *(re)significação dos saberes* por parte dos aprendizes, através de um processo de colaboração entre os pares e as equipes, trazendo um sentido pessoal para os mesmos, ampliando as possibilidades de se desvendar o novo.

Além disso, evidenciou-se na mesma que várias etapas da estratégia **COLMEAS** foram percorridas. Houve a *apresentação do conteúdo*, o *resgate dos conceitos prévios*, a *interação com o assunto*, a *proposta de situações problemas*, o *compartilhamento das soluções* e a *discussão dos resultados*.

Após a mesma virtualmente foram criados eventos que visavam completar tal aula, com a proposta de novos questionamentos e outras situações problemas; e a abertura do primeiro trabalho para que os discentes criassem tanto materiais digitais como desafios, solucionando um problema de outro grupo.

Na segunda semana de aula, após várias mensagens, arquivos e eventos no PLE, os discentes acabam se sentindo sobrecarregados e perdidos. Como a estratégia é baseada num processo contínuo de negociação entre o professor e os alunos, o terceiro encontro presencial destacou-se por um diálogo entre os mesmos, para o esclarecimento de dúvidas e acertos referentes a aplicação da metodologia. Nesse encontro as atividades que foram inicialmente propostas para casa, foram resolvidas pelas equipes em classe, seguidas pelo compartilhamento das respostas no RSIs.

No dia seguinte, realizou-se novas situações problemas em aula e os estudantes passaram interagindo entre eles e com os materiais da rede para realizar as atividades. Observa-se, novamente, a troca de opiniões entre as equipes para a

busca das soluções e o compartilhamento dos resultados no PLE. Após essa aula houve a abertura de um evento para a solução de situações problemas como tema para casa.

Na terceira semana iniciou-se a realização de tarefas para as equipes – as *atividades premiadas* – sendo prevista para a mesma a entrega do primeiro trabalho. Até esse momento os discentes já tinham realizado várias situações problemas propostas pelo docente, criado o nome de suas equipes, seus logotipos e escolhido o líder de cada grupo.

Nesse cenário, ressalta-se que três alunos tiveram dificuldades de formar uma equipe, um deles conseguindo ingressar num grupo já formado e os outros dois, por não terem um grupo para entrar, formaram juntos uma equipe. Esses três casos acabam sendo problemáticos no decorrer do trabalho, já que dois deles, além de não terem se interessado pela proposta metodológica, ausentaram-se⁸⁰ em boa parte das aulas. O terceiro aluno, apesar de ser exemplar em termos de conhecimento e frequência, apresentou problemas em se relacionar com os demais colegas.

Além disso, enfatiza-se a dedicação da maioria dos estudantes para criar um nome e logotipo coerente com a proposta metodológica, conforme indica os apêndices A.1.49 e B.9 e a Tabela 4.4.

Tabela 4.4: Equipes

NÚMERO DO GRUPO	NOME	NÚMERO DE INTEGRANTES
1	Abelhas Conectadas	3
2	Amora	2
3	Abelhas Africanas	3
4	Os Fugitivos do Guarda Smith – FGS ⁸¹	2
5	Diamante	3
6	Doce Mel	3
7	G.A.Z	3
8	Queen Bee	3
9	Molib & Dênio	2
10	Abelhas na Avalanche	3
11	Wild Cats	2
<i>Total de alunos da turma</i>		29

⁸⁰ a ausência desses alunos nas aulas já era um problema com os professores anteriores.

⁸¹ O nome retoma o desenho animado do Zé **Colmeias**.

De uma maneira geral, todas as equipes foram muito criativas e coerentes com a sua geração, realçando-se nessas tarefas de criar um logotipo e um nome para a sua equipe, o grupo das *Abelhas Conectadas* por inserir em seu logotipo as tecnologias móveis e o acesso ao grupo **COLMEIAS**, como apresenta a Figura 4.21.

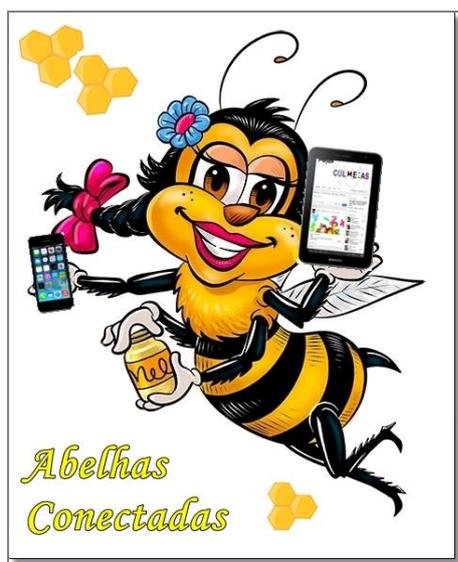


Figura 4.21: Logotipo da equipe

Com a realização do Primeiro Trabalho, os tópicos relacionados a *Circunferência e/ou Círculo* foram contemplados pela estratégia. Nota-se que a ordem indicada no plano de ensino da instituição não foi seguida linearmente, uma vez que o tema 2.1.1 foi trabalhado juntamente com o 2.1.4 desse documento, sendo os intermediários abordados sequencialmente.

Retomando a proposta metodológica, destaca-se que os passos sugeridos pela mesma são alcançados em diversos momentos, presenciais e virtuais. Por exemplo, em relação ao conteúdo do *Comprimento de uma Circunferência*, as etapas de *apresentação* e do *resgate prévio de seus conceitos* ocorrem nos dois primeiros encontros presenciais.

A *interação com o assunto* foi incentivada com: os materiais publicados no ambiente pessoal de aprendizagem, anteriormente a primeira aula; a tarefa de assistir o vídeo do Pato Donald no País da Matemática; a publicação dos materiais de aula e complementares; e por meio da pesquisa na rede.

A *proposta de situações problemas* ocorreu tanto presencialmente como virtualmente, através dos eventos classificados como: exercícios; atividades; e tarefas.

A *construção de materiais e desafios* foi oportunizada a partir do Primeiro Trabalho, sendo o *compartilhamento do material na sala* estabelecido em diversas ocasiões, principalmente no RSIs.

Os discentes depois de cada evento partilham os seus resultados, geralmente nos espaços criados para os mesmos no PLE, sendo a *discussão e resolução dos desafios* realizada tanto nesse ambiente como em classe.

Após cada tema, *novos questionamentos* surgem e se começa novamente o processo. Esse fato é observado, por exemplo, ao se trabalhar a *Área do Círculo* e o *Comprimento da Circunferência* que levaram a perguntas sobre o *Cilindro*, tópico do conteúdo de Geometria Espacial.

Em relação ao primeiro trabalho todos são realizados de forma criativa. Nesse observa-se o empenho da equipe das Abelhas Conectadas por representar o único grupo que apresenta o material digital no formato de vídeo, explicando com as suas palavras as diferenças entre Círculo e Circunferência e os seus demais elementos. O desafio dessa equipe também é muito bem elaborado, procurando relacionar tais conceitos com o Curso de Química, apresentado no apêndice B.8.

Já nos demais trabalhos verifica-se que a equipe Amora contextualiza o seu problema com o "passo" de uma pessoa, enquanto as Abelhas Africanas trazem em seu material digital a História da Matemática acompanhada de algumas curiosidades. Os Fugitivos do Guarda Smith (FGS) apresentam um *blog* com simulações, enquanto que a Diamante retomam vários conceitos em seu *site*. Os discentes da Doce Mel destacam a importância da Circunferência, ao passo que a GAZ traz um desafio contextualizado ao cotidiano da construção civil. A Queen Bee complementa o material dos colegas, trazendo outros conceitos relacionados a Circunferência, enquanto que a Molib & Dênio, de uma forma mais tradicional em seu desafio, retoma as fórmulas envolvidas. As Abelhas na Avalanche seguem no caminho da Molib & Dênio, sendo exposto pela última equipe, a Wild Cats, um desafio considerado difícil para o tema apresentado.

Através dessa experiência percebeu-se que existiam alunos que ainda tinham dificuldades no conteúdo, sendo as mesmas dialogadas em aula e no meio digital.

Todas as equipes deram retorno sobre os seus desafios, se estabelecendo, em alguns casos, um pequeno diálogo em rede.

Além disso, identifica-se que a construção desse trabalho proporciona atividades colaborativas e cooperativas, sendo o recurso de Bate Papo do Facebook empregado para reuniões e esclarecimentos de dúvidas entre os integrantes das equipes.

Em relação a aplicação da **COLMEIAS**, de uma maneira geral, evidencia-se que muitos foram os acontecimentos propostos durante o estudo de caso, como indicou-se na Tabela 4.2. Esse fato decorre por se pensar, inicialmente, que "alimentar" o *Feed* de notícias do grupo frequentemente poderia estimular o estudante a entrar no ambiente pessoal de aprendizagem. Contudo, essa atividade acaba de certa forma poluindo o mural do PLE, já que cada vez que um integrante postava algum comentário nas publicações, essa mudava de posição, alterando a hierarquia das ocorrências.

Dessa forma, após um período de adaptação que acabou não sendo apenas um momento que envolveu a proposta metodológica e os alunos, mas também o professor e essas duas variáveis, procurou-se adequar o número de postagens aos objetivos do trabalho.

Ademais, destaca-se que ao aplicar essa estratégia o emprego da *solução de situações problemas* foi realizado como uma espécie de *gatilho* para a introdução do processo de aprendizagem, ressaltando-se nesse contexto que essas situações representavam problemas contextualizados relacionados aos tópicos trabalhados, que não tinham como objetivo a aplicação repetida de fórmulas de maneira mecânica. Para resolver tais questões, os discentes precisavam pesquisar, conversar, dialogar em seus grupos, para então diagnosticarem qual era o melhor caminho a ser seguido.

Em conformidade com Huete e Bravo (2009), ao longo do estudo de caso considera-se que o processo de resolver problemas consistiu-se numa dinâmica que, combinando os distintos elementos que o aluno possui, o confrontou com as situações preferencialmente da vida real.

Essa maneira de abordar os conteúdos foi coerente também com a proposta indicada nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCN (BRASIL, 1999, p.82), a qual destaca como o papel formativo da Matemática pode transcender essa Ciência, possibilitando

formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar situações novas, propiciando a formação de uma visão ampla e científica da realidade, a percepção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais.

Na aplicação da **COLMEAS**, verifica-se ainda que a ausência de respostas prontas nas atividades causam um desconforto inicial nos estudantes, pois esses não podiam verificar, *a priori*, se estavam resolvendo corretamente o problema. Esse fato faz com que a troca de resultados entre as equipes promova um diálogo sobre os caminhos escolhidos pelos discentes para a solução das atividades, potencializando a colaboração entre os pares e entre os grupos.

Assim, através dessa dinâmica é possível identificar-se que os momentos de aprendizagem colaborativa vão se efetivando quando os alunos procuram ajudar uns aos outros a resolver os exercícios, compartilhando as suas maneiras para encontrar as soluções, partilhando os seus saberes sobre o tema.

Além disso, nota-se que a resolução de problemas, além de ser uma maneira compatível com as exigências da educação tecnológica, atribui

à educação matemática um valor muito mais destacado que a simples memorização, repetição de modelos e automatismo. [...] quando o aluno encontra-se em situação de pesquisa de solução de um problema, diversos procedimentos de raciocínio ocorrem sem o controle do professor (PAIS, 2011, p.70-71, *grifo nosso*).

Ademais, durante o estudo de caso salienta-se que os conteúdos não foram apresentados de maneira tradicional. As aulas são introduzidas com a indicação do tópico a ser abordado, seguido pelo resgate prévio de seus conceitos. Não foram dadas fórmulas prontas, pois o objetivo era promover uma aprendizagem pela descoberta, de forma significativa, como propõe Bruner e Ausubel.

O conhecimento é resgatado, na maioria das vezes, por meio de questionamentos iniciais, sendo anotado na lousa o que os discentes apontavam, sem uma sequência pré-definida. Ao conduzir os mesmos, o docente procurou fazer a mediação entre os saberes e os alunos, trazendo situações problemas que, inicialmente, são resolvidas no grande grupo.

Nesse processo oportunizou-se espaços para a interação com o assunto, que ocorreu mediante a pesquisa, tanto nos materiais complementares como de aula, no ambiente pessoal de aprendizagem, nas redes sociais e na Internet.

Com a proposta das situações problemas e dos trabalhos⁸², identifica-se que os estudantes passam a estudar continuamente ao longo do estudo de caso, o que auxiliou para um processo mais significativo de aprendizagem, melhorando ainda o desempenho desses na avaliação formal da instituição.

Nesse percurso se ressalta que pesquisar surge da necessidade de atender aos eventos propostos, tornando-se uma ferramenta que acompanhou os alunos durante todo o processo. Esses, além de aprendizes, se tornaram *parceiros de trabalho*, onde a pesquisa incorpora a prática ao lado da teoria (DEMO, 2011). Essa tornou-se um recurso essencial para os educandos, já que através da mesma eles podiam: aprender o conteúdo; descobrir coisas novas; criar os materiais (re)significando com as suas palavras o que primeiramente pesquisaram; elaborar desafios; entre outros.

A partir das dinâmicas propostas na **COLMEIAS**, os discentes criaram o hábito de pesquisar e partilhar os seus saberes por meio da busca de soluções para as situações problemas; do trabalho em equipe; da criação dos materiais digitais e dos desafios; fortalecendo a necessidade de recorrer a troca de opiniões e ao diálogo entre todos, num processo de (re)construção do conhecimento, através de uma ação colaborativa e cooperativa.

Através dessas atividades percebe-se uma "fixação"⁸³ maior dos conteúdos, pois o contato com o saber era constante. Esse fato foi ainda reforçado pelo aluno J, que expõe no decorrer do trabalho a necessidade de "pesquisar muito", permitindo-se "aprender bem mais".

Nesse cenário ressalta-se que para os aprendizes *criar e solucionar os desafios*⁸⁴ foi uma tarefa que se destacou como

- de extrema importância, pois assim, não apenas eu, mas todos os colegas conseguimos aprender e reforçar o nosso conhecimento (Aluno α);
- fundamental, pois a partir deles eu descobria o que não sabia (Aluno K);
- importante para visualizar a presença da geometria no dia a dia" (aluno A);
- importante pois tínhamos que pesquisar e procurar sobre as questões e isso fortaleceu o meu aprendizado (Aluno Z).

Através desse recurso se reconhece que essas atividades

⁸² como indicado na Tabela 3.1, esses representam atividades que instigam os alunos a criar um material digital, elaborar um desafio e resolver um problema de outra equipe.

⁸³ expressão empregada por vários aprendizes para indicar a importância do trabalho.

⁸⁴ relato dos alunos no questionário que acompanhou a última avaliação. Algumas falas foram suprimidas por estarem contempladas na exposição dos colegas.

- é desafiante e desafia a sua capacidade de aprender (aluno B);
- ajuda a entender melhor e fixar a matéria (aluno V);
- ampliou a criatividade e a capacidade de interpretação (Aluno L).

Tornando, então, viável

- ver com mais clareza a aplicação das fórmulas aprendidas (aluno R);
- aprender melhor e mais rápido (aluno P);
- entender o processo (aluno I);
- instigar as diversas possibilidades de relacionar e portanto, usar, os conceitos matemáticos de uma forma ordenada na criação dos desafios (aluno H);
- interagir melhor com os colegas, o que foi algo muito positivo (aluno D).

Para o aluno α , a construção do material foi ainda essencial, uma vez que através dessa tarefa os aprendizes conseguiram demonstrar tanto o que tinham aprendido, como aquilo que ainda lhes faltava aprender.

Já em relação ao papel do grupo, se realça a expressão do discente A, o qual expôs que gostava de trabalhar em grupo por se sentir mais confiante, pois em equipe ficava mais fácil de pensar, de criar, de ter ideias e opiniões diferentes, sendo nessas trocas de ideias e conhecimentos que eles aprendiam mais.

Dessa forma, através da **COLMEAS** pôde-se constatar na prática o apontamento feito por Demo (2011, p.23, *grifo nosso*), ao referenciar que

trabalhar em equipe é um reclamo cada vez mais insistente dos tempos modernos, [...] trata-se de superar a especialização excessiva, que sabe muito de quase nada, [...] o trabalho em equipe, [...] coloca a necessidade de exercitar a cidadania coletiva e organizada, à medida que se torna crucial argumentar na direção dos consensos possíveis.

Além disso, reconhecendo "que os processos de aprendizagem matemática e seus produtos, assim como os modos matemáticos de pensamento, são interamente sociais" (GOLBERT, 2002, p.26), nota-se que a estratégia **COLMEAS** atende esse fato, uma vez que se identifica por meio do estudo de caso a presença do diálogo e da colaboração mútua não apenas nas aulas presenciais: essa transpõe os limites de espaço e de tempo ao se estender para o ambiente pessoal de aprendizagem empregando-se as tecnologias móveis.

Através do Facebook os discentes, além de entregarem os seus trabalhos, compartilharam as suas soluções e saberes, mantendo-se em contato com as suas equipes em diversos lugares, independentes do dispositivo utilizado e do tempo, tornando-se possível a aprendizagem com mobilidade.

A interação através desse *site* de rede social possibilitou que todos se ajudassem a qualquer hora, como colocou o aluno A. Esse fato foi reforçado pelo aluno E, visto que "quando um estava com dúvida o outro ajudava, realizando junto as atividades".

O emprego dessa rede na educação permitiu que os estudantes acompanhassem as tarefas e substituíssem quando necessário os encontros presenciais, pois muitos alunos referenciaram que não tinham como se encontrar todos os dias, sendo este fato amenizado com o ambiente pessoal de aprendizagem, uma vez que esse associado aos recursos das tecnologias móveis possibilitava "*carregar o projeto sempre com eles*", lembrando mais facilmente que era necessário estudar Matemática (alunos C, L, α , P).

Para o estudante S, sempre que houvesse a necessidade de alguma fórmula ou conceito bastava-se entrar no Facebook, através de seu celular, para encontrá-los. Já o aluno V colocou que esse RSI se destacou pela possibilidade do esclarecimento de dúvidas, representando para o discente K um meio muito bom, pois ficava nesse boa parte de seu tempo sendo mais fácil de interagir. Essa rede pôde abrir, segundo o discente α , "muitas portas para o aprendizado e para a comunicação".

Assim, por meio do estudo de caso verifica-se que realmente o "trabalho em grupo potencializa a aprendizagem em decorrência da interação que se dá entre as várias pessoas" (SEVERINO; SEVERINO, 2012, p.93), sendo observado que tal interação pode ser intensificada a partir das redes sociais e dos recursos das tecnologias móveis.

Além disso, percebe-se que o "conhecimento de cada um soma-se ao de outro e o produto é socializado e redistribuído. **Da discussão coletiva, todos saem enriquecidos, aprendendo de forma mais significativa**" (IBIDEM, *grifo nosso*).

Ademais, apura-se que os objetivos da proposta **COLMEIAS** foram alcançados através dessa experiência. Conforme apresentado anteriormente na Figura 3.1, verifica-se que ao se integrar a aprendizagem móvel com a aprendizagem colaborativa torna-se possível facilitar uma aprendizagem significativa, concordando-se, ainda, com Maldaner (2011, p.51) ao se reconhecer que uma "abordagem matemática que prioriza a problematização do cotidiano do aluno permite, sem dúvida, uma aprendizagem mais significativa e efetiva de seus conteúdos".

Dessa forma, ao aproximar a metodologia com o contexto dos alunos – hoje nativos digitais – através dos recursos das tecnologias da informação e comunicação, com o uso da Internet e das redes sociais torna-se viável a (re)significação dos saberes, já que "todo conhecimento significativo é contextual, tácito e vivencial" (GOMEZ, 2010, p.21).

Através de uma avaliação contínua e formativa, a (re)construção acompanhada da (re)significação dos saberes foi percebida pelo educador através das atividades desenvolvidas, dos questionários aplicados, dos diálogos com os alunos, das provas realizadas e pelo mapa conceitual.

Nesse sentido, observa-se que além do diagnóstico constante a partir do acompanhamento dos aprendizes em classe e nas plataformas sociais, a consolidação da aprendizagem foi verificada nas provas e, em especial, no questionário aplicado junto com a última avaliação.

As provas durante a aplicação do estudo de caso são compostas por situações problemas, algumas adaptadas do evento Exercícios e outras dos próprios desafios propostos pelas equipes. A partir desse recurso foi possível identificar os conhecimentos⁸⁵ que os alunos conseguiram (re)construir no decorrer do trabalho.

Por exemplo, em uma das questões da última avaliação, adaptada de um problema proposto na aula de revisão, se reconhece a resolução da mesma por parte dos discentes de várias maneiras, algumas bem mais simples do que outras, contudo também bem diferentes da forma como a questão original havia sido explorada. Através desse fato percebe-se que os discentes conseguem ir além da transposição do saber de forma mecânica e/ou automática.

Ao longo do estudo de caso identifica-se que os alunos relacionam de forma não arbitrária e substantiva os conhecimentos, ou seja que esses alcançaram a partir de seus estudos – desenvolvidos em colaboração com suas equipes, tanto em classe como na rede social – a aprendizagem significativa.

Essa também é verificada por meio dos mapas conceituais elaborados pelos aprendizes e pelos questionários, principalmente através da forma como esses se expressam ao avaliarem a proposta metodológica **COLMEAS**.

⁸⁵ ou a falta dos mesmos.

Ademais, destaca-se que esses resultados são indicados de forma pormenorizada no apêndice B.35, sendo apresentado aqui aqueles que de alguma forma se evidenciam.

Através dos mapas conceituais observa-se a (re)significação dos saberes e a importância do projeto para esse processo. Nessa dinâmica nota-se a criatividade dos estudantes, sendo apresentado por alguns um diagrama que relaciona os conceitos de Geometria, como apresentado nas Figuras 4.22 a 4.24; enquanto que outros abordam apenas os aspectos relacionados a estratégia, como nas Figuras 4.25 e 4.26; há, além disso, aqueles que associam essas duas propostas, conforme é indicado nas Figuras 4.27 a 4.30.

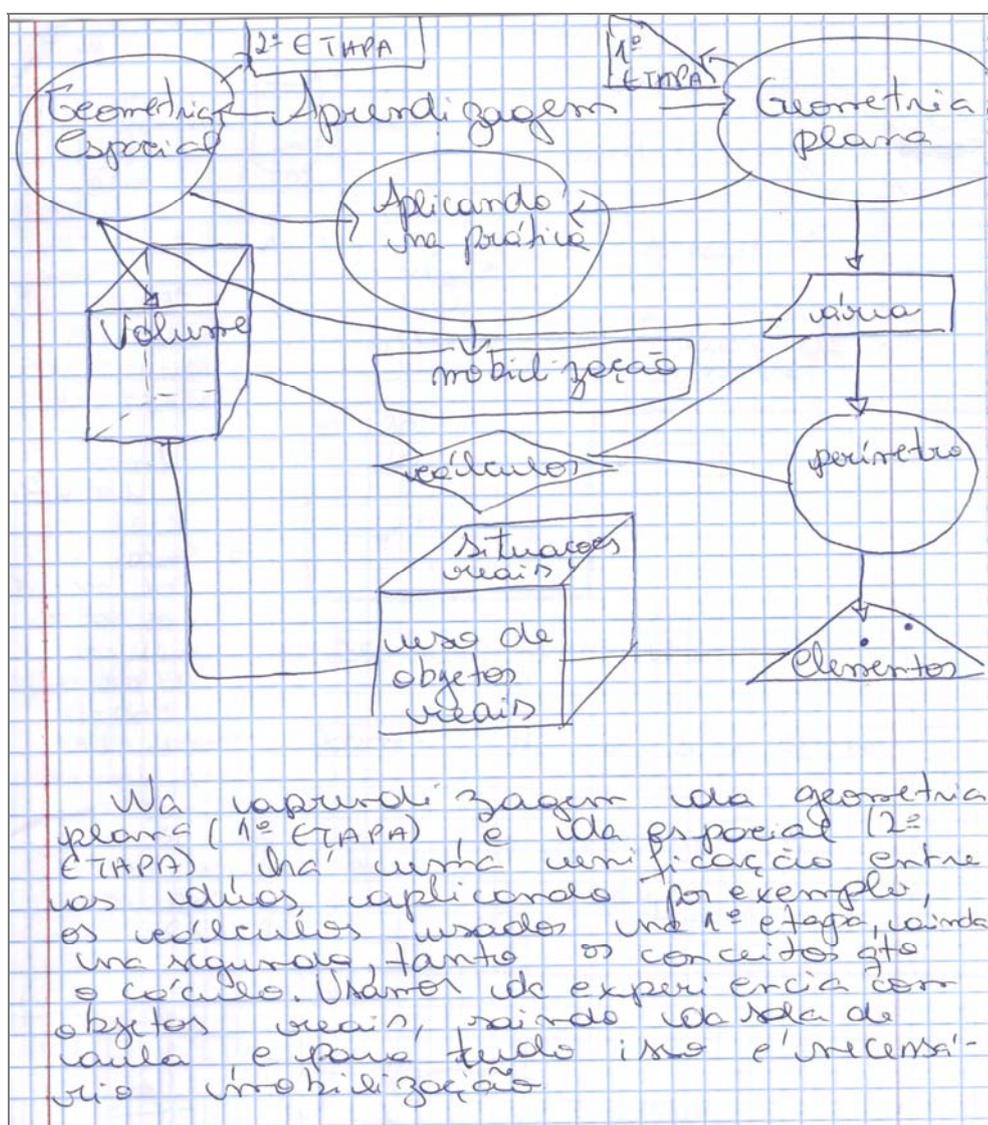


Figura 4.22: Mapa conceitual - aluno I

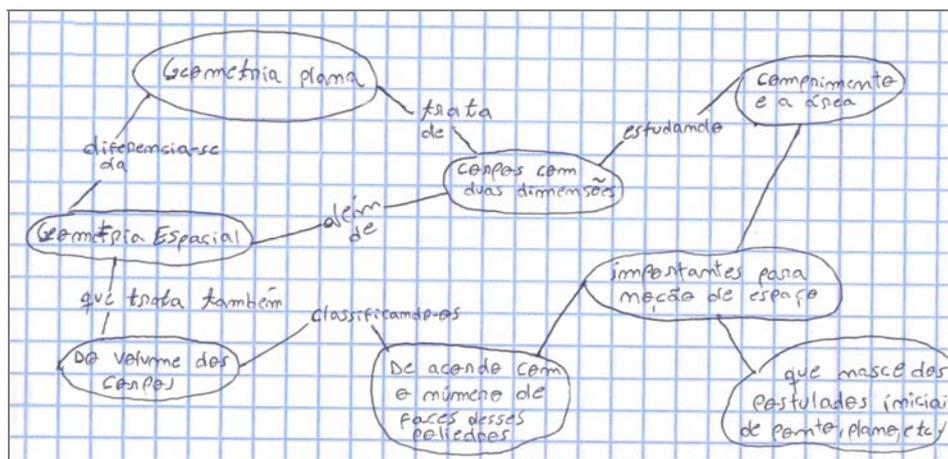


Figura 4.23: Mapa conceitual - aluno H

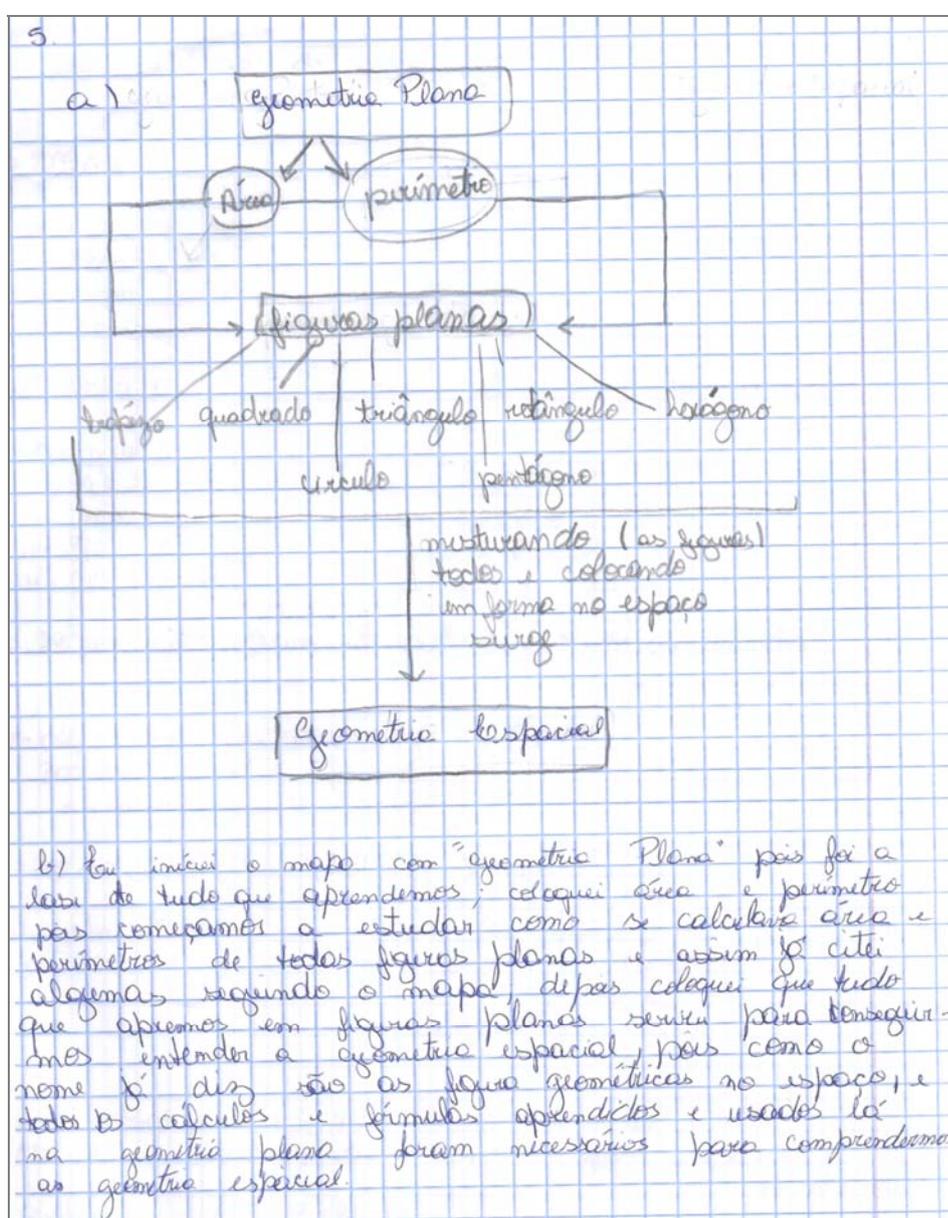


Figura 4.24: Mapa conceitual - aluno B

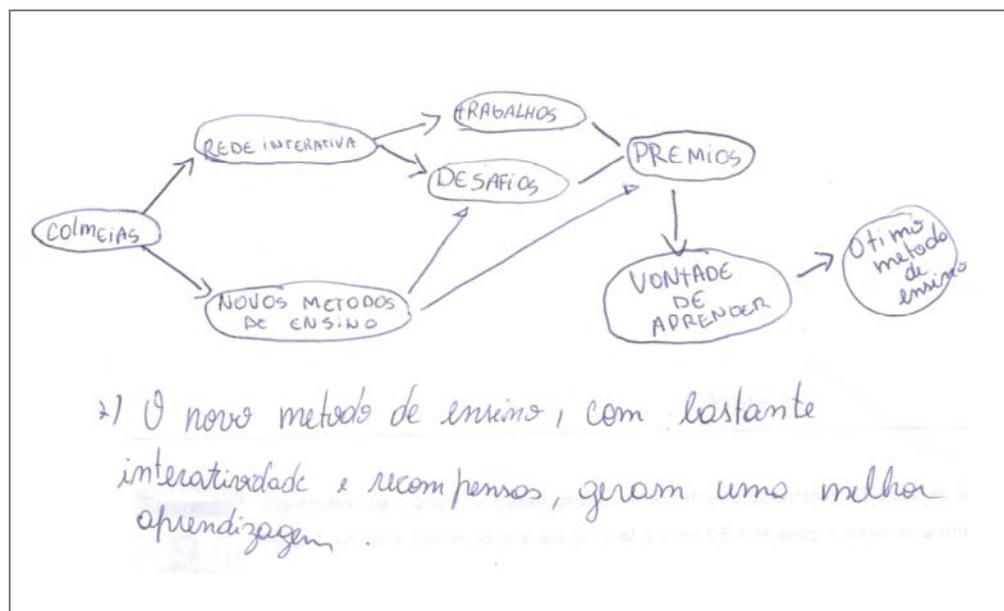


Figura 4.25: Mapa conceitual - aluno 0

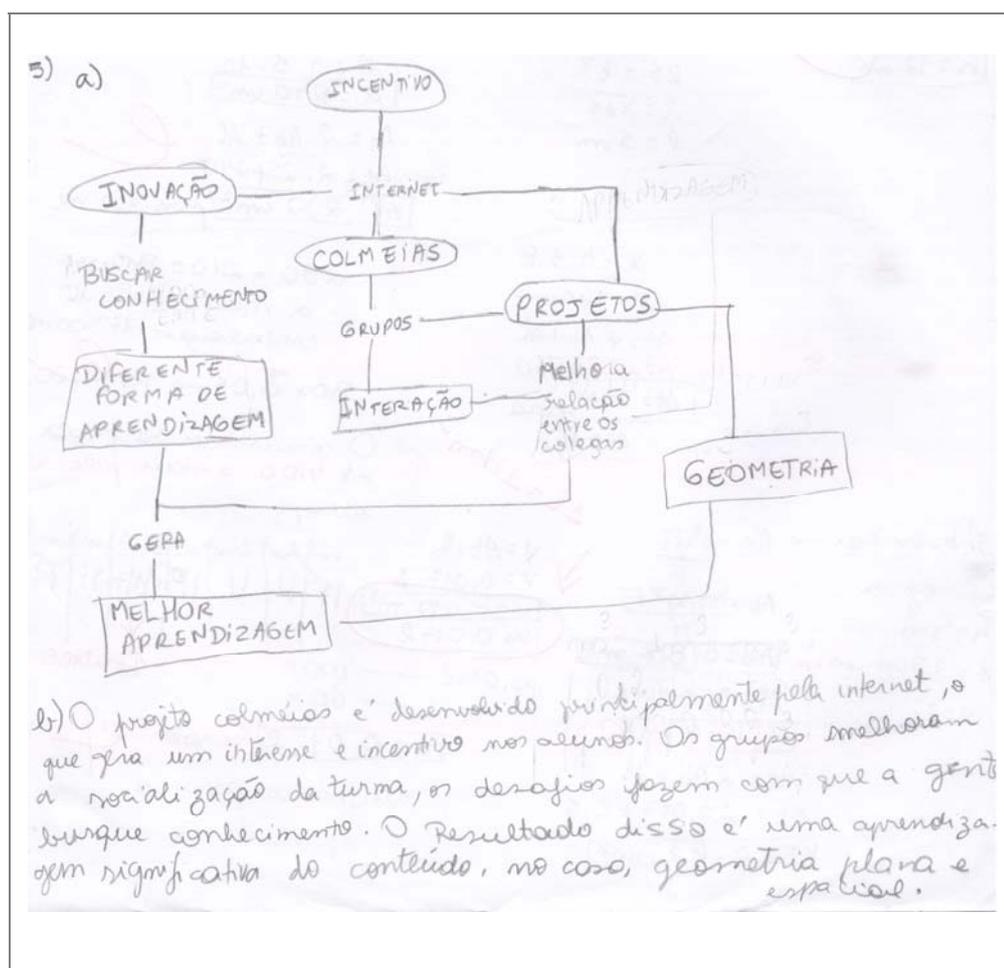


Figura 4.26: Mapa conceitual - aluno Y

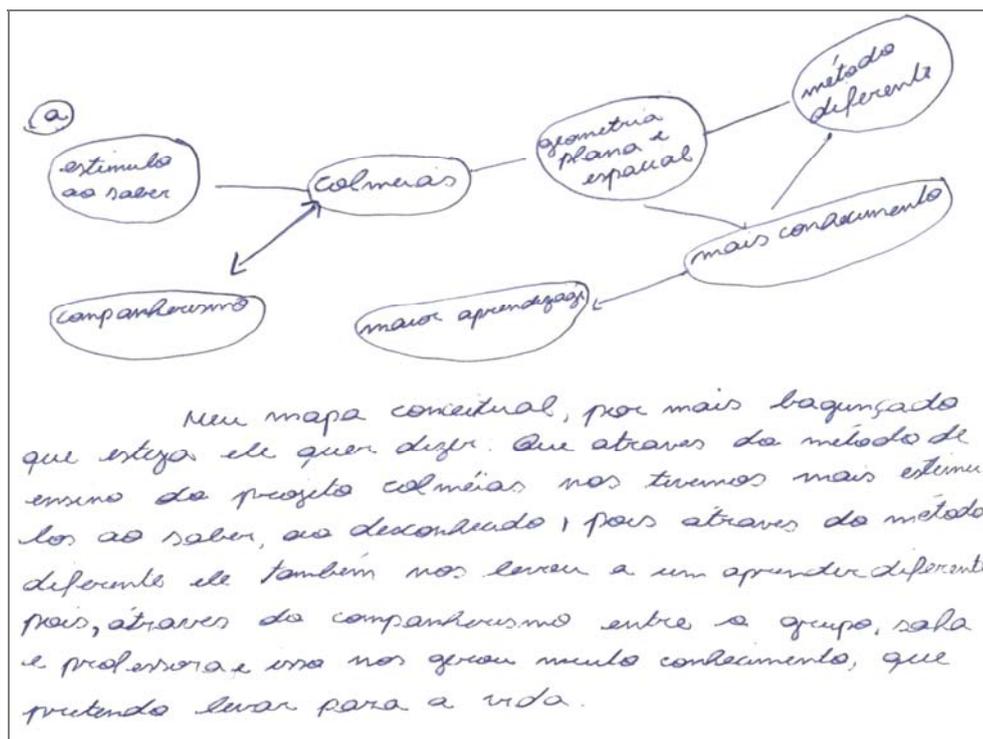


Figura 4.27: Mapa conceitual - aluno K

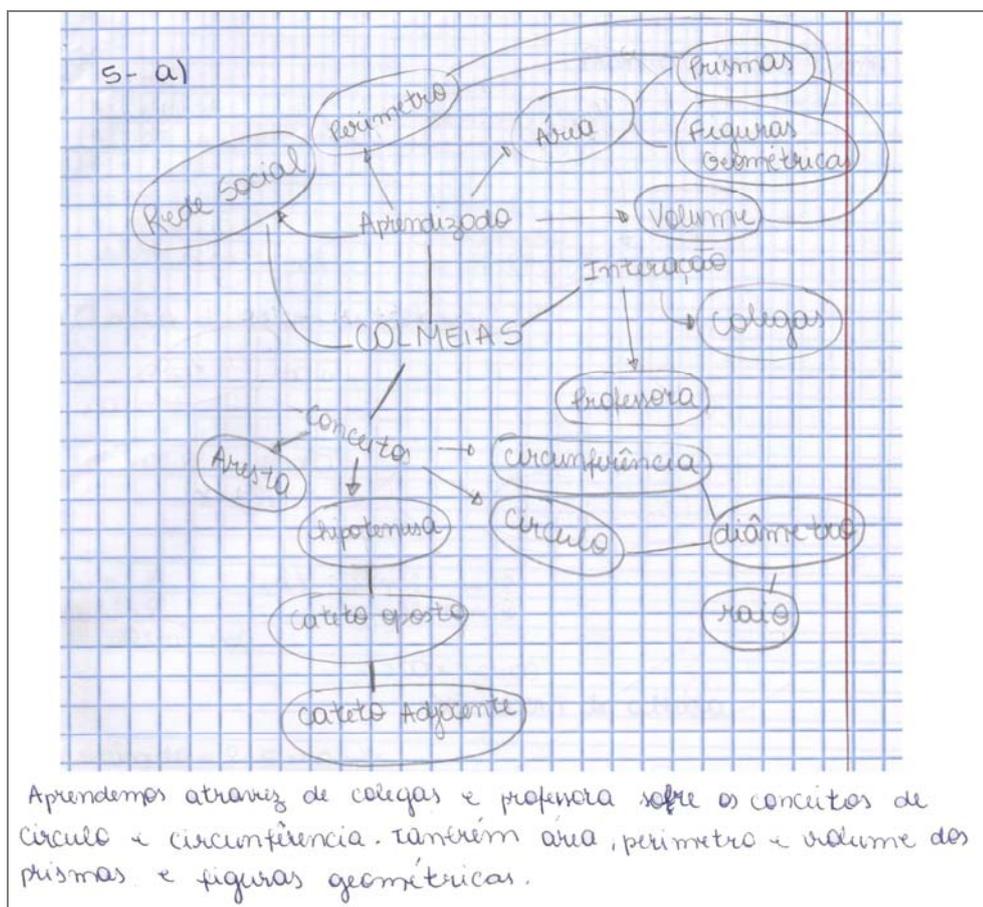


Figura 4.28: Mapa conceitual - aluno G

Nas Figuras 4.22 a 4.24 é possível diagnosticar-se que os discentes, além de relacionarem adequadamente os conteúdos trabalhados, conseguiram identificar seus elementos, diferenciar as suas características e explicar com as suas palavras os conceitos envolvidos. Ou seja, os aprendizes durante o estudo de caso puderam (re)significar os conteúdos, demonstrando-se de forma resumida esse processo a partir da construção do mapa conceitual.

Já nos diagramas das Figuras 4.25 a 4.30 observa-se também a importância da estratégia **COLMEIAS** para o processo de ensino e de aprendizagem, ressaltando-se nesses mapas, entre outros aspectos, a interação, o companherismo e o trabalho em equipe, sendo possível por meio dessa proposta metodológica alcançar-se uma maior aprendizagem.

Através dos apontamentos realizados no questionário que acompanhou a prova averigua-se, ainda, a relevância da aplicação da estratégia **COLMEIAS** para o processo de aprendizagem dos alunos, sendo identificado por eles que essa:

- representa uma forma diferente de ver o conteúdo;
- proporciona uma aprendizagem coletiva e divertida;
- facilita o acesso aos materiais;
- torna o estudo mais fácil e divertido;
- possibilita o contato com diversas formas de exercícios e materiais;
- permite aprender via Internet, ficando mais fácil e acessível estudar e realizar tarefas, sendo ainda esse processo "menos chato";
- envolve os conteúdos na prática;
- aplica os conceitos na realidade;
- relaciona os conteúdos às figuras do cotidiano;
- foge da monotonia da sala de aula, deixando os aprendizes em constante contato com a Matemática;
- emprega demonstrações reais, não ficando apenas no papel, tornando a dinâmica mais interessante;
- mostra a matéria além do caderno;

- proporciona uma fixação maior dos conteúdos;
- oportuniza visualizar e saciar dúvidas no momento em que essas surgem;
- liga mais os colegas e professores através de um processo de aprendizagem que emprega o Facebook.

Outrossim, os estudantes apontaram como essencial nessa aplicação os seguintes aspectos dessa proposta metodológica:

- o emprego do Facebook;
- a formação de equipes;
- a disposição para aprender;
- os dispositivos móveis;
- a disposição do professor;
- a necessidade de estar sempre conectado ao Facebook;
- as aulas presenciais;
- os materiais complementares postados tanto pelo professor como pelos alunos;
- os desafios;
- os materiais digitais e exercícios;
- a interação e colaboração nas equipes;
- a troca de informações entre os colegas;
- a participação;
- o comprometimento;
- a pesquisa;
- a integração;
- a comunicação;

Para os discentes várias foram as atividades importantes no decorrer do trabalho, entre as quais se destacaram:

- o uso da rede social;

- a criação dos desafios por: estimular a criatividade, sendo necessário para tal tarefa primeiro entender os assuntos e depois elaborá-los; ajudando a entender o porquê do ensino dos conteúdos;
- a elaboração dos materiais digitais, já que para fazer os mesmos era necessário estudo e pesquisa;
- os exercícios práticos por demonstrarem a aplicação dos conteúdos;
- os materiais digitais por serem mais didáticos;
- os exercícios por ajudarem a aprender e a mudar a forma como se vê as coisas;
- a correção das tarefas – presencialmente ou virtualmente – pois nem sempre os alunos possuíam o retorno do professor em todos os desenvolvimentos nas aulas tradicionais;
- a prova e os exercícios;
- a busca pelos conteúdos e a resolução de problemas;
- os *blogs* e a postagem de slides já que ajudaram a entender melhor a matéria;
- os desafios associados aos prêmios, pois esses geravam uma vontade maior de fazer e receber;
- os materiais digitais, as atividades com material concreto e os desafios;
- todas as tarefas por ensinarem algo novo de um jeito novo;
- todos os eventos, uma vez que somente o caderno ficava difícil as vezes compreender para que servem os conteúdos;
- todas as atividades realizadas são relevantes por empregarem conhecimentos que serão levados para toda a vida.

4.4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Com a aplicação da estratégia didático-pedagógica **COLMEIAS** foi possível reconhecer que a mesma pôde potencializar a aprendizagem significativa da

Matemática, por meio de um processo colaborativo e em rede, em contextos de mobilidade.

A sua dinâmica foi coerente com a imagem apresentada na Figura 3.4, percebendo-se um movimento constante no processo de ensinar e aprender via dispositivos móveis associados as redes sociais. A partir dos mesmos se observa o aumento da interação, tanto entre colegas como entre os aprendizes e o professor.

Nesse sentido, como colocado pelos próprios discentes, essas tecnologias permitiram carregar o projeto sempre com eles, facilitando o estudo da Matemática. Além disso, no evento do último questionário⁸⁶ verifica-se que 69% dos aprendizes consideraram que a pedagogia proposta pela **COLMEIAS** proporcionou, comparadas a um modelo tradicional de ensino e de aprendizagem, um contato maior com a matéria, colegas e professores, sendo essa convivência realizada em todos os dias da semana por 31% dos discentes, e pelo menos uma vez por semana por 90% da turma⁸⁷.

Nesse contexto constata-se que 90% dos alunos identificaram a interação entre os colegas e entre os aprendizes com o professor por meio do ambiente pessoal de aprendizagem, sendo essa realizada através dos recursos indicados na Figura 4.31.

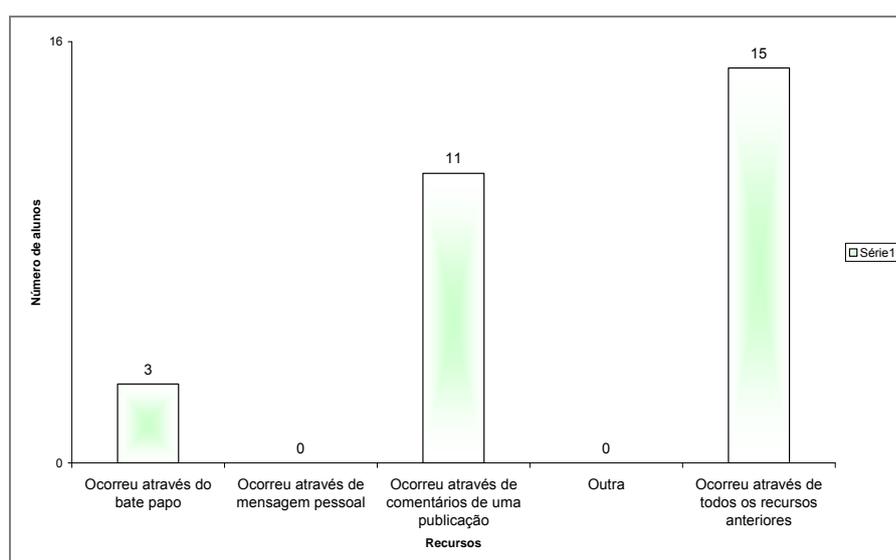


Figura 4.31: Interação por meio do Facebook

⁸⁶ apêndice A.1.125.

⁸⁷ 28% dos estudantes acessaram apenas uma vez na semana.

Já o acesso ao Facebook durante a aplicação da estratégia foi diagnosticado pelos estudantes conforme a Figura 4.32, sendo os dispositivos empregados para o mesmo e os que se destacaram nessa utilização informados por meio da Figura 4.33.

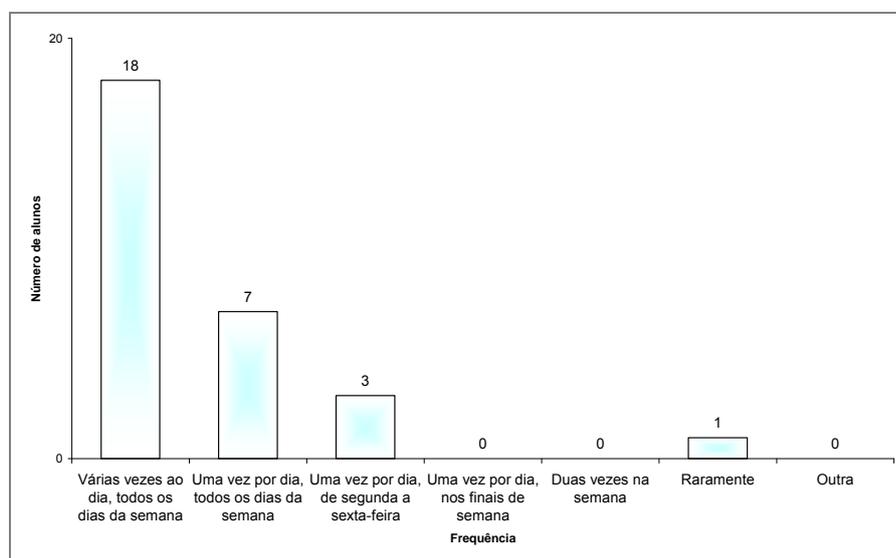


Figura 4.32: Acesso ao Facebook

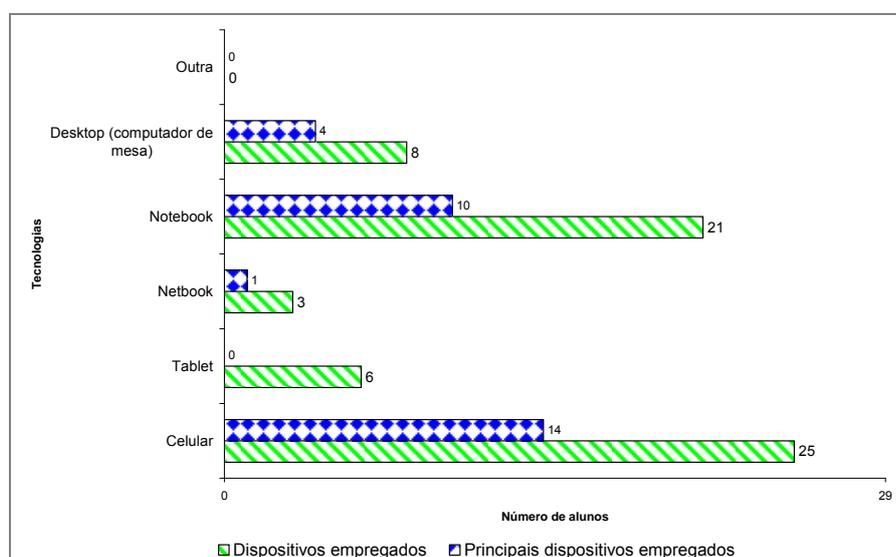


Figura 4.33: Tecnologias empregadas para o acesso ao Facebook

Além disso, como os aprendizes estavam sendo constantemente avaliados, constata-se um aumento da "fixação"⁸⁸ dos conteúdos e dos processos de aprendizagem, pois o contato com o conhecimento foi contínuo ao longo do estudo de caso, destacando-se nesse a necessidade de um processo permanente de

⁸⁸ forma como os estudantes se expressam.

estudos, o qual levou os alunos a pesquisa. Essa foi uma das principais ferramentas exploradas pelos estudantes no decorrer do trabalho.

Paralelamente, salienta-se também o trabalho em equipe, tanto para a solução das atividades como para o processo de criar desafios, materiais concretos e digitais. Foi a partir do diálogo, da troca de opiniões, do compartilhamento de informações que se averigua o estabelecimento das situações de aprendizagem colaborativa, como propostas por Dillenbourg (1999).

Nesse cenário se evidencia o emprego do Facebook, que além de repositório digital, foi o espaço para reuniões e conversas, independentes do tempo e do lugar. Nesse houve a troca de opiniões e saberes nas atividades propostas, as quais propiciaram momentos de conversação em rede.

Assim, através desse processo colaborativo e em rede, pode-se verificar a (re)significação dos saberes na construção dos materiais e desafios; nos desenvolvimentos das provas; nos mapas conceituais e questionários. Os alunos ao (re)construírem o saber, o fizeram a partir do estabelecimento de um sentido pessoal e emocional, ao (re)elaborarem com as suas palavras o conhecimento anteriormente pesquisado e/ou adquirido a partir de uma atividade, ou seja alcançaram uma aprendizagem significativa como indicada por Santos (2009).

Ademais, nota-se que todas as etapas recomendadas na estrutura da **COLMEIAS** foram atingidas nos tópicos propostos no currículo da disciplina. Em particular, essa pôde ser vivenciada em diversos momentos, sendo possível também a sua aplicação numa única aula. Nesse caso, como observado anteriormente, nem todas as fases dessa estratégia foram contempladas, mas como a maioria dessas são percorridas, se reconhece a promoção da aprendizagem significativa na mesma.

Isso pôde ser avaliado, por exemplo, no segundo encontro presencial que abordou uma atividade prática envolvendo a construção do Número Pi. Nesse dia completou-se os passos:

- apresentação do conteúdo;
- resgate dos conceitos prévios;
- interação com o assunto;
- proposta de situações problemas;
- compartilhamento do material na "sala";
- discussão e resolução de desafio;
- novos questionamentos.

Ou seja, somente não foi realizado o estágio da *construção de material e desafios* pelos aprendizes. Contudo isso não implicou que os mesmos não (re)construíssem o saber. Ao contrário, para solucionar as atividades propostas pelo professor nessa dinâmica, diversos foram os conhecimentos (re)construídos por eles.

Ainda nesse encontro percebe-se a (re)significação do conceito do Número Pi e dos conteúdos relacionados ao Comprimento de uma Circunferência. O compartilhamento dos resultados referentes a essa prática provocaram um desconforto inicial nos estudantes por "ninguém ter encontrado a resposta certa: 3,1415...", promovendo uma série de discussões em relação a esse tema. Através da colaboração os aprendizes vão (re)significando os conteúdos, participando ativamente do seu processo de aprendizagem.

Por fim, com a realização do estudo de caso constata-se também que houveram momentos em que as etapas *interação com o assunto e proposta de situações problemas* permutaram a sua ordem cronológica. Isto é, em determinados conteúdos verifica-se que primeiro foram propostas as situações problemas pelo docente para depois começar-se de fato o processo de pesquisa, de interação com o assunto, para assim resolver-se os mesmos.

Nesse contexto, ressalta-se que tal mudança não afetou a meta da proposta **COLMEAS**, ou seja, mesmo com essa permutação a aprendizagem significativa foi promovida a partir da integração da aprendizagem móvel com a aprendizagem colaborativa.

5. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando uma educação mais coerente com a realidade atual, o presente estudo teve como objetivo averiguar a possibilidade de se promover a aprendizagem significativa, através de um processo colaborativo, em rede e móvel.

Por meio de seu referencial teórico identifica-se um momento marcado pelo acesso facilitado a informação, pelo paradigma da computação móvel, em que os aprendizes fazem parte de uma nova geração, considerados como nativos digitais, representando pessoas mais conectadas, criativas e colaborativas (*geração C*).

Diversos são, também, os fatores reconhecidos por meio dessa pesquisa que influenciam a educação, entre os quais se ressalta a possibilidade da aprendizagem ocorrer em todo lugar, a qualquer instante, independente do dispositivo. A Internet já é acessível em praticamente todos os ambientes e com a chegada das redes 4G, a conectividade torna-se onipresente, podendo os processos de *m-learning* serem estabelecidos sem quaisquer barreiras de tempo ou lugar.

Observa-se a

transição de uma educação e uma formação estritamente institucionalizada (a escola, a universidade) para um situação de troca generalizada dos saberes, o ensino da sociedade por ela mesma, de reconhecimento autogerenciado, móvel e contextual das competências (LÉVY, 2008, p.172).

Nesse cenário a *aprendizagem com mobilidade* se destaca como um componente viável na educação, uma modalidade de aprendizagem que pode, ao ser integrada com a aprendizagem colaborativa, tornar o processo de aprendizagem mais significativo.

Essa ao ser associada a uma estratégia didático-pedagógica adequada, possibilita uma aprendizagem centrada no aluno, ao longo da vida, integrada, contextualizada, colaborativa; que favorece o pensamento crítico, a autonomia, o aprender a aprender, o aprender pela descoberta e a autoconfiança.

Contudo, como aponta o referencial teórico, a aprendizagem móvel é ainda uma área recente, sendo poucos aqueles que direcionam os seus trabalhos para as questões pedagógicas.

Nesse sentido, almejando contribuir com o desenvolvimento da mesma, esse trabalho procura instigar o seu uso para fins educacionais, com um aporte teórico nas principais teorias de ensino e de aprendizagem correlacionadas.

Percebe-se que para se atingir a meta de um aprendizado mais significativo nesse contexto, as teorias de Vygotsky, Bruner e Ausubel, apoiadas por Júlio Cesar Furtado Santos e Pierre Dillenbourg, são consistentes para dar o embasamento necessário ao desenvolvimento de uma proposta metodológica.

Além disso, verifica-se no decorrer do referencial teórico que as *redes sociais* se salientam como um ambiente pessoal de aprendizagem por diversas razões, entre as quais se enfatiza a familiaridade; despontando, assim, como recursos que podem ser associados a educação, permitindo que o estudante aprenda a aprender; isso por meio da busca, da investigação e da descoberta. As RSI podem mudar a forma como os educandos se comunicam, interagem e aprendem na sociedade da informação, podendo promover a colaboração e a cooperação entre os pares.

Ademais, como o emprego dessas redes já está disseminado por meio das tecnologias móveis, sendo familiar a maioria das pessoas na atualidade, identifica-se nessa tese que a sua utilização para a construção de uma estratégia didático-pedagógica, que associa as modalidades móvel e colaborativa de aprendizagem, se destaca como um recurso adequado.

Nota-se, no entanto, que ao se empregar essas ferramentas, a proposta metodológica necessita ser organizada e ao mesmo tempo adaptável ao contexto. O docente precisa estar disponível *online*, compartilhar, participar e motivar os aprendizes durante todo o processo.

Diante dessas considerações foi proposta a **COLMEIAS**. Essa é uma estratégia didático-pedagógica que procura conciliar a realidade dos aprendizes e seus interesses com a educação. Baseada numa dinâmica que contempla as considerações dos autores que lhe dão suporte, essa foi desenvolvida por meio de etapas estruturadas, alicerçadas nos passos de Santos (2009), visando alcançar-se a aprendizagem significativa nesse cenário móvel e em rede.

Após a elaboração da mesma, passa-se para a sua aplicação num estudo de caso na Matemática, área reconhecida pela dificuldade que os discentes possuem e pelo grau de repetência, visto que essa "se constitui como uma disciplina

considerada de difícil compreensão e acesso por parte dos alunos de uma forma geral" (MORAIS; MORAIS, 2013, p.5).

Por meio dessa experiência procura-se aproximar a teoria com a prática, através de uma pedagogia mais sintonizada com os estudantes, que almeja uma aprendizagem pela descoberta, de forma significativa, através da colaboração, indo ao encontro dos apontamentos feitos por Braga (2013, p.75), a qual indica que "as metodologias recentes apontam a necessidade de modos de construção de conhecimento em grupos (aprendizagem colaborativa e cooperativa)".

A **COLMEIAS**, ao ampliar os espaços de ensino e de aprendizagem, empregando os recursos das tecnologias móveis e das redes sociais, através de uma metodologia em que o professor é o mediador do conhecimento e os alunos são os agentes do processo de aprendizagem, *parceiros de trabalho*, proporciona um processo flexível, enriquecido e efetivo, que propicia um aprendizado mais significativo.

Através dessa proposta metodológica, os alunos são incentivados a resolver situações problemas, visando a descoberta e o desenvolvimento de sua criatividade ao empregar os recursos associados aos dispositivos móveis para (re)construir os significados dos conteúdos de forma contextualizada e elaborar novos materiais didáticos, trabalhando de forma colaborativa e cooperativa em equipes.

Essa é uma estratégia baseada na interação social, na qual os estudantes trabalham em conjunto em uma tarefa, trocando pontos de vista, experiências e opiniões, discutindo e negociando métodos, ações e resultados.

Nesse cenário, todos os materiais são compartilhados no grande grupo (a turma), sendo justificados, comentados, curtidos, debatidos, explicados. Enfim, através do emprego da **COLMEIAS**, o diálogo se estabelece tanto em classe como em rede. Essa conversação se desenvolve na busca das soluções dos problemas, no processo de criação dos recursos didáticos – materiais concretos, digitais e desafios – caracterizando as situações de aprendizagem colaborativa, como referenciadas por Dillenbourg (1999).

Além de que, como essa proposta emprega o sítio de rede social Facebook como um PLE, observa-se que a conversação em rede ocorre no decorrer de todo esse processo, para esclarecimento de dúvidas pontuais, notícias, lembretes,

informações a respeito do calendário da disciplina, entre outros. Essa também evidencia-se nas reuniões virtuais realizadas pelos discentes, já que esses nem sempre podiam se encontrar presencialmente.

Os dispositivos móveis devido a sua portabilidade e pela diversidade dos recursos que possuem, não só permitem que os alunos acessem o PLE, como também representam ferramentas para a construção dos diferentes materiais didáticos, oportunizando ainda o registro dos resultados. Esses se destacam como tecnologias do tipo "várias coisas em um", pois são telefones, computadores (*editor de texto, acesso a Internet, etc*), máquinas fotográficas, filmadoras; tudo no mesmo aparelho, potencializando o processo de aprendizagem ao permitirem que os estudantes "carreguem a sala de aula" sempre com eles, independentemente do tempo ou de lugar.

Os discentes nesse processo de aprender são motivados para a elaboração de materiais didáticos complementares contextualizados, relacionados ao seu cotidiano. Para realizar tais atividades, eles precisam pesquisar "muito", ajudando uns aos outros ao explicar, compreender e avaliar tais recursos, influenciando-se mutuamente nesse processo.

Através do desenvolvimento de uma comunidade de aprendizagem eles combinam as habilidades de cada um para alcançar o objetivo comum. Para a construção dos materiais, os alunos precisam ser autores de sua aprendizagem, (re)significando os conteúdos, empregando a sua criatividade, as tecnologias móveis e os recursos da Internet para elaborarem materiais diferentes.

Nesse contexto percebe-se que esses colaboram ao conversarem, discutirem, associarem com a vida, os conteúdos da escola para (re)escreverem com as suas palavras o que compreenderam e o que consideraram importante dos pontos apresentados.

Mais ainda, ao proporem um desafio para os colegas, estes estão desenvolvendo um raciocínio lógico e coerente, o pensamento crítico, o aprender a aprender de forma contextualizada e ao longo da vida.

Novos questionamentos surgem na resolução dos desafios e mais uma vez o diálogo, a conversação em rede se faz presente nos ambientes virtuais e presenciais

de aprendizagem, pois todas as trocas que são realizadas no Facebook também refletem no comportamento dos alunos na sala de aula.

Nesse sentido destaca-se que a **COLMEIAS** amplia a interação e integração entre os componentes do grupo, tornando os alunos mais próximos um dos outros e, também, o professor mais próximo da turma. Além disso, como o contato com os conteúdos é maior, esse requisita mais dedicação dos estudantes, requerindo um contato contínuo com a matéria e com os colegas, proporcionando uma "fixação" e uma aprendizagem mais efetiva.

Destaca-se, ainda, que esse comprometimento e envolvimento dos aprendizes com o seu processo de aprendizagem amplia a afetividade do grande grupo – todos passam a se conhecer melhor, a contribuir com seus colegas e a se relacionar mais frequentemente com a turma. Isso representa uma das grandes diferenças comparadas a uma metodologia tradicional, em que os estudantes estudam sozinhos, realizam as atividades de forma individual, repetitiva e mecânica; proporcionando, muitas vezes a competição entre os alunos, seguida pela exclusão social de outros.

De uma maneira geral, constata-se que o compartilhamento do conhecimento através das redes sociais é muito maior do que numa aula tradicional. Ao se empregar o Facebook como um ambiente pessoal de aprendizagem, isto é, como uma extensão da sala de aula presencial, verifica-se um aumento da colaboração.

Através de uma abordagem que envolve a formação de equipes "os alunos e as alunas podem aprender mais e melhor quando têm a possibilidade de enfrentar juntos os processos de aprendizagem" (IMBERNÓM, 2012, p.78).

A partir do emprego da **COLMEIAS** na turma de Matemática IV, evidencia-se que essa estratégia torna a disciplina mais dinâmica e adaptável aos contextos dos aprendizes, onde se ressaltam diversos aspectos referentes a sua abordagem, entre os quais se destacam:

- a inovação no processo de ensino e de aprendizagem;
- o emprego do Facebook como ambiente pessoal de aprendizagem;
- a aprendizagem por meio da pesquisa, da investigação, da descoberta;
- a ampliação dos laços afetivos entre todos os envolvidos;

- a aplicação dos conceitos no cotidiano dos aprendizes;
- a colaboração e cooperação nas equipes;
- a possibilidade de manter-se conectado ao processo de ensino e de aprendizagem por meio das tecnologias móveis.

As tecnologias móveis e a **COLMEAS** – a qual instiga a aprendizagem significativa dos sujeitos envolvidos por meio de um processo colaborativo, em rede e móvel – ao apoiarem a ação docente e discente na SI, permitem que os aprendizes definam os seus próprios caminhos de aprendizagem; investigando a própria realidade, através da pesquisa, do debate e da troca de opiniões; num meio que apresenta uma versabilidade de recursos que lhe são familiares.

Conforme indica Souza (2011, p.115) a (re)construção dos saberes nesses ambientes é também "inerente aos espaços de socialização e de aprendizado colaborativo. O significado aflora na medida em que são contextualizadas as contribuições e situações que vivencia o participante-aprendiz".

Com essa estratégia pode-se alcançar com os alunos a aprendizagem significativa, como proposta por Santos (2009), uma vez que se trabalha (re)significando os saberes através do contexto dos aprendizes, de situações problemas, dos desafios, o que promove um sentido contextual para os mesmos, se desenvolvendo por meio da colaboração nos ambientes de aprendizagem um sentido emocional.

Por meio da aplicação da **COLMEAS** percebe-se que a mobilidade dos serviços agregados as tecnologias, associada aos recursos da rede social, potencializam a colaboração entre os envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem. Além disso, por essa envolver uma metodologia diferenciada, adaptada ao perfil e contextos dos discentes, verifica-se um aprendizado mais significativo alcançado pela integração da aprendizagem colaborativa com a aprendizagem móvel.

Nesse cenário, salienta-se que o comprometimento dos estudantes com a nova proposta metodológica se faz necessário, uma vez que é a partir da sua participação ativa que pode-se evitar as aprendizagens automáticas e mecânicas. Nesse processo o educador é o mediador, o orientador, sendo necessário que o mesmo motive os alunos com a proposta de atividades potencialmente significativas.

Ademais, recomenda-se que a avaliação se constitua de um processo contínuo, formativo, processual e diagnóstico. Isto é, sugere-se que a avaliação se estenda para além da sala de aula e das provas, passando a ser avaliado toda a produção e (re)construção dos saberes feita pelos aprendizes; como se dá esses nesse processo, através dos diálogos em classe e da conversação em rede.

Por fim, encerra-se esse trabalho com algumas reflexões para a educação na sociedade da informação, visando incentivar um processo de mudança para que a mesma se torne mais coerente com a realidade atual e o perfil de seus aprendizes.

Todo professor reconhece que o trabalho docente é importante, difícil e nem sempre devidamente reconhecido e valorizado. [...] **Mudar é uma ação que promove desconforto, já que explicita para um sistema acomodado que as coisas podem ser diferentes e melhores.** Erros nas primeiras iniciativas fazem parte do processo de mudança e não necessariamente um problema se aprendermos com eles (BRAGA, 2013, p.134, *grifo nosso*).

O que aqui se busca é **ajudar o professor a ensinar e encantar seus alunos** e, na medida do possível, defender a ideia de que a escola, desde a Educação Infantil, é espaço privilegiado para as bases matemáticas e que o ensino da disciplina deve visar à construção de um saber que capacite nossos alunos a pensar e refletir sobre a realidade, assim como a agir e transformá-la (SELBACH, 2010, p.37, *grifo nosso*).

5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Com o objetivo de incentivar a continuidade da pesquisa apresentada nessa tese segue abaixo algumas sugestões para serem desenvolvidas em trabalhos futuros:

- Propor a aplicação da **C☺LM E AS** em outras áreas da educação;
- Expandir o emprego da **C☺LM E AS** em outros temas relacionados a Matemática;
- Avaliar a **C☺LM E AS** em outros níveis de ensino;
- Investigar a aplicação da **C☺LM E AS** com a formação de equipes de acordo com o estilo cognitivo de seus aprendizes;
- Adaptar a **C☺LM E AS**, empregando-se o MLE-Moodle integrado as redes sociais.

REFERÊNCIAS

- ABREU, C. L. Educação, Tecnologias e Políticas de Identidade: Compreender as Redes Sociais como Ambientes Mediáticos. *In: XXII CONFAEB ARTE/EDUCAÇÃO: CORPOS EM TRÂNSITO*, 2012.
- ALAJMI, M. F., KHAN, S., SHARMA, A. Collaborative learning outline form mobile environment. **IEEE: ICICT**, p.429-433, 2014.
- ALCÂNTARA, P. R., *et al.* Vivenciando a aprendizagem colaborativa em sala de aula: experiências no ensino superior. **Revista Diálogo Educacional**, v. 4, n. 12, p.1-20, 2004.
- AL-HUSAIN, D., HAMMO, B. The Role of Mobile Technology and Social Media in Mobile Learning: A Literature Review. *In: WORLD COMPUT- EEE'12*, 2012.
- ALLEN, M. An education in Facebook. **Digital Culture & Education**, v. 4, n. 3, p.213-225, 2012.
- ALMEIDA, C., *et al.* Aprendizagem colaborativa em ambientes baseados na Web. *In: ATAS DO V CONGRESSO GALEGO-PORTUGUÊS DE PSICOPEDAGOGIA*, p. 193 – 202, 2000.
- ALMEIDA, L. I. R. Redes Sociais como Formas de Atualização do Conhecimento em Rede na Educação. **Gestão Contemporânea**, v. 2, n.2, p.12-21, 2012.
- ALMEIDA, D. G., *et al.* Redes sociais digitais no ensino de matemática: impressões de professores do ensino superior. *In: VII CIBEM*, 2013, p.7090-7097.
- ANTUNES, C. **Vygotsky, quem diria?! Em minha sala de aula**. Petrópolis: Vozes, 2010.
- ARAUJO, R. B. Computação Ubíqua: Princípios, Tecnologias e Desafios. *In: XXI Simposio Brasileiro de Redes de Computadores*, 2003, p.45-115.
- ASABERE, N. Y. Review of Recommender Systems for Learners in Mobile Social/Collaborative Learning. **International Journal of Information and Communication Technology Research**, v.2, n.5, p.429-435, 2012.
- AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Tradução de Eva Nick *et al.* da 2.ª edição do original *Educational Psychology*, 1968. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda., 1980.
- AVOURIS, N., YIANNOUTSOU. A Review of Mobile Location-based Games for Learning across Physical and Virtual Spaces. **Journal of Universal Computer Science**, v.18, n.15, p.2120-2142, 2012.

BACON, J. R. The Capabilities of facebook in a Math Course. United States Military Academy, West Point, NY, 2012. Disponível em <http://www.westpoint.edu/cfe/Literature/Bacon_12.pdf>. Acesso em 05/08/2013.

BARBOSA, D. N. F., et al. Em Direção a Educação Ubíqua: aprender sempre, em qualquer lugar, com qualquer dispositivo. **Novas Tecnologias na Educação**, v.6, n.1, 2008.

BARCELOS, G. T., PASSERINO, L. M., BEHAR, P. A. Redes Sociais na Internet: Ambiente Pessoal de Aprendizagem na Formação de Professores Iniciantes de Matemática. **RENOTE**, v.9, n.1, 2011.

BATISTA, S. C. F. **M-LEARNMAT: modelo pedagógico para atividades de m-learning em matemática**. Porto Alegre, 2011, 225 p. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

BEDDALL-HILL, N. L. Learning, Social Theory, Field Trips and Mobile Devices: A Literature Review. **IADIS Mobile Learning Conference**, Portugal, 2010.

BEHRENS, Marilda Aparecida. Projetos de Aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. *In*: MORAN, J.M., MASETTO M. T., BEHRENS, M.A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas, SP: Papyrus, 2000. p.67-132.

BERTRAND, Oliver. Educação e trabalho. *In*: DELORS, Jacques (Org). **A educação para o século XXI**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

BICEN, H., UZUNBOYLU, H. The Use of Social Networking Sites in Education: A Case Study of Facebook. **Journal of Universal Computer Science**, v.19. n.5, p.658-671, 2013.

BOCK, A. M. B., FURTADO, O., TEIXEIRA, M. L. T. **Psicologias: uma introdução ao estudo da psicologia**. São Paulo: Saraiva, 2008.

BOGDANOVIC, M., STOIMENOV, L. SCORM Player WP7: a Software Solution for Review and Presentation of the Learning Content on Mobile Devices. **TEM Journal**, v.1, n.4, p.226-233, 2012.

BONA, A. S., *et al.* Redes sociais e a cultura digital: um espaço cooperativo para a aprender e aprender matemática. Reunião Latina Americana de Matemática Educativa–RELME. *In*: RELME, Belo Horizonte, 2012, p.1861-1869.

BOYD, D. M.; ELLISON, N. B. Social network *sites*: Definition, history, and scholarship. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v.13, n.1, p.210-230, 2008.

BRAGA, D. B. **Ambientes Digitais: reflexões teóricas e práticas**. São Paulo: Cortez, 2013.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

BRAZ, L. G. **Potencializando a criatividade e a socialização: um arcabouço para o uso da robótica educacional em diferentes realidades educacionais.** Rio Grande, 2010, 118 p., Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). Programa de Pós Graduação em Educação: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande.

BRUNER, J. S. **Uma nova teoria da aprendizagem.** Tradução de *Toward a Theory of Instruction*, 1969, por BLOCH Editores. Rio de Janeiro: GB, 1969.

_____. **O processo da educação.** Tradução de *The Process of Education*, 1966, por Lólio Lourenço de Oliveira. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1973.

BYRD, S. Social Network Use in Government, Business, and Higher Education: recent research, current practice, and considerations for use. May, 2010. Disponível em <https://immersionfall09.pbworks.com/f/ALT_Paper_SocialNetworks.pdf>. Acesso em 02/08/2013.

CARVALHO, L. C. **Metodologia do ensino da matemática.** São Paulo: Cortez, 2009.

CARVALHO, M. J. O. R., ANDRADE, A. M. V. Aprendizagem da geometria em b-learning no ensino básico. **EFT**, v.5, n.1, p.62-71, 2012.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede.** São Paulo: Paz e Terra, 2012.

CHAO, H. C., *et al.* A M-learning content recommendation service by exploiting mobile social interactions. **IEEE**, v.7, n.3, p.221-229, 2014.

CESAR, A. C., *et al.* Wiki: Aprendizagem significativa – teoria aprendizagem significativa – David Ausubel. *In*: MASINI, E. F. S., PEÑA, M. D. J. (org.). **Aprendendo significativamente: uma construção colaborativa em ambientes de ensino presencial e virtual.** São Paulo: Vetor, p.60-78, 2010.

COBCROFT, R., *et al.* Literature review into mobile learning in the University context. Queensland University of Technology Creative Industries Faculty, 2006. Disponível em <<http://eprints.qut.edu.au/4805/1/4805.pdf>>. Acesso em 05/07/2013.

_____. Mobile learning in review: Opportunities and challenges for learners, teachers, and institutions. *In*: OLT CONFERENCE, Queensland University of Technology, Brisbane, 2006, p.21-30.

COLL, C., MONEREO, C. Educação e aprendizagem no século XXI. *In*: _____. **Psicologia da educação virtual.** São Paulo: ARTMED, 2010.

COSTA, A. M. S. N., FERREIRA, A. L. A. Redes sociais na educação: aprendizagem colaborativa no ensino de matemática. *In*: SENID, 2012, p.1-9.

COSTA, M. L., *et al.* Dependência de celular. *In: ABREU, C. N., et al. Vivendo esse mundo digital: impactos na saúde, na educação e nos comportamentos sociais.* Porto Alegre: Artmed, 2013.

DAMACENO, L. M. **A aula de matemática em vídeo e as redes sociais como recursos didáticos: uma experiência com a disciplina Estatística no Ensino Médio inovador.** Vitória da Conquista, 2013, 100 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

DIAS, R. A., LEITE, L. S. **Educação a distância: da legislação ao pedagógico.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

DILLENBOURG, P. What do you mean by ‘collaborative learning’? *In: _____* (Ed) **Collaborative-learning: cognitive and computacional approaches.** Oxford: Elsevier, 1999. p.1-19.

DHINGRA, V., ARORA, A. Pervasive computing: paradigm for new era computing. **IEEE:ICETET**, 2008.

ECKERT, Jr., J. P. & MAUCHLY J. W. **Automatic high-speed computing: a progress report on the EDVAC.** Relatório técnico, Moore School of Electrical Engineering. University of Pennsylvania, Setembro 1945.

EL-HUSSEIN, M. O. M., CRONJE, J. C. Defining Mobile Learning in the Higher Education Landscape. **Educational Technology & Society**, 13 (3), p.12-21, 2010.

ESPADA, A. B. Redes Sociais e o Impacto na Educação. **Janus- III SEDIES 2012**, v.9, n.15, p.45-56, 2012.

ESTEFENON, S. G. B. Tecnologia Digital. *In: ESTEFENON, S. G. B., EISENSTEIN, E. (Org.) Geração digital: riscos e benefícios das novas tecnologias para crianças e adolescentes.* Rio de Janeiro: Viera & Lent, 2008.

ESTEFENON, A. G. B., EISENSTEIN, E. (Org.) **Geração digital: riscos e benefícios das novas tecnologias para crianças e adolescentes.** Rio de Janeiro: Viera & Lent, 2008.

FAGUNDES, Léa da Cruz. Tecnologia e educação: a diferença entre inovar e sofisticar as práticas tradicionais. **Diálogo**, dezembro de 2008.

FERNANDES, L. Redes Sociais Online e Educação: Contributo do Facebook no Contexto das Comunidades Virtuais de Aprendentes. Lisboa: Universidade de Nova Lisboa, 2011. Disponível em:<http://www.trmef.lfernandes.info/ensaio_TRMEF.pdf>. Acesso em 05/08/2013.

FERREIRA, B. Entrevista–Assunto: Redes Sociais e Educação. **Revista de Informática Aplicada**, v.6, n.2, 2010.

FERREIRA, A. B. H. **Miniaurélio Eletrônico**. Dicionário eletrônico, versão 5.12. Regis Ltda, 2004.

FILHO, C. F. **História da computação: o caminho do pensamento e da tecnologia**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

FILHO, N. F. D., BARBOSA, E. F. Estudo e Definição de um Conjunto de Características e Requisitos para Ambientes de Aprendizagem Móvel. *In: SBIE 2012*.

FONSECA, H. C. da. **Computação Ubíqua: desenvolvimento de uma aplicação para um ambiente de ensino**. Brasília, 2007, 85 p. Monografia (Licenciatura em Computação). Departamento de Ciência da Computação, Universidade de Brasília.

FONSECA, A. G. M. F. Aprendizagem, Mobilidade e Convergência: Mobile Learning com Celulares e Smartphones. **Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Mídia e Cotidiano**, n.2, p.163-181, 2013.

FORMAN, G. H., ZAHORJAN, J. The Challenges of Mobile Computing. **IEEE**, 1994.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

FRÍAS, E. R., MONTAÑO, J. L. A. Exploring the Use of Social Network Sites on Accounting Education: A Social Constructivist Approach. *In: VI JORNADA DE DOCENCIA EN CONTABILIDAD, LA FORMACIÓN EN CONTABILIDADE EN LOS GRADOS Y MASTERS*, España, 2009.

FURASTÉ, P. A. **Normas técnicas para o trabalho científico: elaboração e formatação**. Porto Alegre: S. N., 2007.

GADOTTI, Moacir. Desafios para a era do conhecimento. **Viver Mente & Cérebro**, Coleção Memória da Pedagogia, n. 06, p. 06 - 15, 2006.

GEORGIEV, T., GEORGIEVA, T., SMRIKAROV, A. M-Learning - a New Stage of E-Learning. **CompSysTech**, Bulgária, Rousse, v.28, n.1, p.1-5, 2004.

GEORGIEV, T., et al. M-Learning - a New Stage of E-Learning. *In: COMPSYSTECH'*, 2004.

GIGLIO, K., SOUZA, M. V. Mídias, Redes Sociais e Ambientes Virtuais: Pensando a Educação em Rede. *In: ESUD*, 2013.

GIL, A. C. **Didática do ensino superior**. São Paulo: Atlas, 2006.

GRINSPUN, Mirian P. S. Z. (Org.). **Educação Tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2009.

GOLBERT, C. S. **Novos runos na aprendizagem matemática: conflito, reflexão e situações-problemas**. Porto Alegre: Mediação, 2002.

GOMEZ, M. V. **Cibercultura, formação e atuação docente em rede: guia para professores**. Brasília: Liberlivro, 2010.

HECHT, Y. Education City - A Learning Social Network, The Path of Education System in the 21st Century. **Education Cities, The Art of Collaborations**, 2011.

HERRERA, S., SANZ, C. V. Collaborative m-learning practice using educ-mobile. **IEEE**, p.363-370, 2014.

HIGUCHI, A. A. S., *et al.* Aprendizagem colaborativa e tecnologia interativa. *In*: MASINI, E. F. S., PEÑA, M. D. J. (org.). **Aprendendo significativamente: uma construção colaborativa em ambientes de ensino presencial e virtual**. São Paulo: Vetor, p.60-78, 2010.

HOENTSCH, S. C. P. *et al.* Prototype of a Mobile Social Network for Education Using Dynamic Web Service. **Proceedings of the International Association for Development of the Information Society (IADIS) International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA)**, Spain, 241 - 244, 2012.

HUETE, J. C. S., BRAVO, J. A. F. **O ensino de Matemática: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

HWANG, G. J., TSAI, C.C. Reserch trends in mobile and ubiquitous learning: a review of publications in selected journals from 2001 to 2010. **British Journal of Educational Technology**, v.42, n.4, p. E65-E70, 2011.

IAHNKE, N. G. **Devaneios Poéticos**. Ed. Universitária UFPel, 2010.

IMBERNÓM, F. **Inovar o ensino e a aprendizagem na universidade**. São Paulo: Cortez, 2012.

JENG, Y. L., *et al.* The Add-on Impact of Mobile Applications in Learning Strategies: A Review Study. **Journal of Educational Technology & Society**. Published by International Forum of Educational Technology & Society, v.13, n.3, p.3-11, 2010.

JENKINS, G. *et al.* Like our page - using Facebook to support first year students in ther transition to higher education. **International Journal of the First Year in Higher Education**, v.3, n.2, p.65-72, 2012.

JONES, J., GAFFNEY-RHYS. Issues surrounding the use of social network *sites* in Higher Education. **Proceedings of the Newport NEXUS Conference Centre for Excellence in Learning and Teaching Special Publication**, n.1, p.71-81, 2009.

JULIANI, D. P., *et al.*, Utilização das redes sociais na educação: guia para o uso do Facebook em uma instituição de ensino superior. **RENOTE**, v.10, n.3, 2012.

JUNGHARE, U. S., THAKARE, V. M., DHARASKAR, R.V. Review based comparative study of visualization techniques for learning on mobile devices. **BIOINFO Optimization Theory and Applications**, v.1, n.1, p.06-10, 2011.

JUNIOR, P. G. G. Aprendizagem com mobilidade (m-learning) nos processos de ensino e de aprendizagem: reflexões e possibilidades. **RENOTE**, v.7, n.1, 2009.

_____. Aprendizagem com mobilidade (m-learning) na perspectiva dialógica: reflexões e possibilidades para práticas pedagógicas. **RENOTE**, v.7, n.3, 2009.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2010.

KRAUSE, M. C., MOZZAQUATRO, P. M. ARSHA: Objeto de Aprendizagem Móvel Adaptado a Padrões de Usabilidade e Acessibilidade. *In: II MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO DA I JORNADA ACADÊMICA DA COMPUTAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE CRUZ ALTA (UNICRUZ)*, 2011.

KIRKPATRICK, D. **O efeito Facebook: os bastidores da história da empresa que conecta o mundo**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2011.

KURKOVSKY, Stan. Pervasive computing: past, present and future (invited paper). **IEEE**, 2007.

LAM, J., YAU, J., CHEUNG, S.K.S. A Review of Mobile Learning in the Mobile Age. *In: ICHL*, 2010, p.306-315.

LAM, J., DUAN, C. G. A Review of Mobile Learning Environment in Higher Education Sector of Hong Kong: Technological and Social Perspectives. *In: ICHL*, Guangzhou, China, 2012, p.165-173.

LAOURIS, Yiannis. We need an educationally relevant definition of mobile learning. **Proceedings of mLearn**, 2005.

LIMA, J. R., CAPITÃO, Z. **E-learning e e-conteúdos: aplicações das teorias tradicionais e modernas de ensino**. Portugal: Centro Atlântico Lda., 2003.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de *Ciberculture*, 1997 por Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34 Ltda, 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2005.

MALDANER, A. **Educação matemática: fundamentos teóricos-práticos para professores dos anos iniciais**. Porto Alegre: Mediação, 2011.

MARACAÍPE, C. O. C., TOSCHI, M. S. M-Learning (Aprendizagem Móvel). *In: UNUCSEH*, 2012, p.205-205.

MARÇAL, E., *et al.* O uso de dispositivos móveis para auxiliar a aprendizagem significativa na geometria espacial. *In: WIE*, 2009, p.1625-1634.

MARTINS, J. S. **Situações práticas de ensino e aprendizagem significativa**. Campinas: Autores Associados, 2009.

MARTINS, J. A pesquisa qualitativa. In: FAZENDA, I. (org). **Metodologia da pesquisa educacional**. São Paulo: Cortez, 2010.

MASCOLO, Cecília. The power of mobile computing in a social era. **IEEE Computer Society**, 2010.

MASINI, E. F. S. Aprendizagem por compreensão e reflexão. In: MASINI, E. F. S., PEÑA, M. D. J. (org.). **Aprendendo significativamente: uma construção colaborativa em ambientes de ensino presencial e virtual**. São Paulo: Vetor, p.14-36, 2010.

MEIRELLES, L. F. T., TAROUÇO, L. M. R., ALVES, C. V. R. Telemática Aplicada a Aprendizagem com mobilidade. **RENOTE**, v.2, n.2, p.1-9, 2004.

MEIRELLES, L. F. T., TAROUÇO, L. M. R. Framework para Aprendizagem com Mobilidade. In: SBIE, 2005, p.612-622.

MEIRELLES, L. F. T., TAROUÇO, L. M. R., SILVA, G. D. G. Aprendizagem com mobilidade para as atividades de prática em cursos de licenciatura. **RENOTE**, v.4, n.1, 2006.

MEIRELLES, M. Redes sociais e educação: possibilidades ampliadas? **Revista Digital da CVA-RICESU**, v.7, n.28, 2012.

MIAO, Z., YUAN, B. Discussion on pervasive computing paradigm. **IEEE**, 2005.

MISKULIN, R. G. S. O ensino de matemática a distância: usando tecnologia para motivar os alunos. In: TISE, 2004, p.167-175.

MOHAMAD, M., WOOLLARD, J. Why does Malaysia need to consider mobile technologies? A review of current practices to support teaching and learning with school-age children. In: 2ND ASIA PACIFIC MOBILE LEARNING & EDUTAINMENT CONFERENCE, Kuala Lumpur, MY, 2008.

MONEREO, C. POZO, J. I. O aluno em ambientes virtuais: condições, perfil e competências. In: COLL C. & MONEREO C. **Psicologia da educação virtual**. São Paulo: ARTMED, 2010.

MOURA, A M. C. Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”. In: VI CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TIC NA EDUCAÇÃO CHALLENGES, Braga: Universidade do Minho, 2009.

_____. **Apropriação do telemóvel como ferramenta de mediação em mobile learning. Estudos de caso em contexto educativo**. Braga, 2010, 600 p. Tese (Doutorado em Ciências da Educação). Instituto de Educação, Universidade do Minho.

MORAIS, L. F., MORAIS, M. R. S. R. A transformação da linguagem matemática para a linguagem natural das redes sociais: contribuições didático-pedagógicas no PROEJA. In: X SEMANA DE LICENCIATURA, 2013, p.1-7.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. *In*: MORAN, J.M., MASETTO M. T., BEHRENS, M.A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas, SP: Papyrus, 2000. p.11-66.

_____. A educação superior a distância no Brasil. *In*: SOARES, Maria Susana Arrosa (org). **A Educação Superior no Brasil**. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2002. p. 251-274.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

_____. **Aprendizagem Significativa Crítica**. 2ª edição, 2010. ISBN 85-904420-7-1. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>>. Acesso em: 05/08/2013.

MOREIRA, M. A., MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2006.

MOZZAQUATRO, P. M., *et al.* Ambiente Virtual de Aprendizagem Móvel adaptado aos diferentes estilos cognitivos utilizando Hiperídia Adaptativa. *In*: WIE, 2010, p.1255-1264.

MUGWANYA, R., MARSDEN, G. Mobile Learning Content Authoring Tools (MLCATs): A Systematic Review. *In*: ICST, Maputo, Mozambique, 2010, p.20-31.

MURETA, C. **Império dos APPS: ganhe dinheiro, aproveite a vida e deixe a tecnologia trabalhar por você**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2013.

NAISMITH, L., *et al.* Literature Review in Mobile Technologies and Learning. Futurelab Series, Report 11, 2004. Disponível em: <http://telearn.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/01/43/PDF/Naismith_2004.pdf>. Acesso em 18/07/2013.

OLIVEIRA NETO, J. S., JULIAN, B. L. Video-objetos de aprendizagem na televisão digital móvel: um estudo sobre as necessidades não funcionais do usuário. *In*: **SBIE: XVII WIE**, 2011, p.351-360.

OLIVEIRA, C. A., PIMENTEL, F. S. C., MERCADO, L. P. L. Estágio Supervisionado em Matemática e Redes Sociais: O Facebook no Ensino-Aprendizagem. **Revista Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais - EDaPECI**, v.7, n.7, ano III, 2011.

OLIVEIRA, R. B. D., COSTA, D. P. Benefícios da Computação Pervasiva na Educação e mobUS, Um Sistema Móvel no Auxílio à Aprendizagem. *In*: **SBIE**, 2012.

ONUCHIC, L. R., ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. *In*: BICUDO, M. A. V., BORBA, M. C. (Orgs). **Educação Matemática: pesquisa e movimento**. São Paulo: Cortez, 2012.

ORR, G. A Review of Literature in Mobile Learning: Affordances and Constraints. **IEEE**, p. 107-111, 2010.

PAIXÃO, A. F. *et. al.* Redes Sociais e Educação: o Facebook Enquanto um Espaço com Potencialidades para o Ensino Superior de Matemática? *In: TICEDUCA*, Lisboa, 2012, p.2423-2435.

PAIS, L. C. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. Belho Horizonte: Autotêntica, 2011.

PALFREY, J., GASSER URS. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PARK, J. Y., KASTANIS, L. Reflective learning through social network *sites* in design education. **International Journal of Learning**, v.16, n.8, p.11-22, 2009.

PEÑA, M. D. J. Aprender e ensinar na era digital: uma experiência significativa. *In: MASINI, E. F. S., PEÑA, M. D. J. (org.). Aprendendo significativamente: uma construção colaborativa em ambientes de ensino presencial e virtual*. São Paulo: Vetor, p.37-60, 2010.

PEREIRA, M. C., CABRAL, L. G. Almanaque abril CD-Rom 98: uma colônia de discursos? **Working Papers em Linguística**, UFSC, n.5, 2001.

PEREIRA, F. M., *et al.*, Produção de Mel. **Embrapa Meio-Norte**, n.3, 2003 Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/index.htm>>. Acesso em 20/10/2014.

PEREIRA, M. Utilização da Aprendizagem Móvel no Ensino Superior: Um Suporte ao Ensino e Aprendizagem. *In: ESUD*, 2013.

PETROVA, K., LI, C. Focus and Setting in Mobile Learning Research: A Review of the Literature. **IBIMA**, v.10, 2009.

PETROVIC, N. *et. al.* Possibile Educational Use of Facebook in Higher Environmental Education. *In: ICICTE*, 2012, p.355-362.

PISA, S. F., *et al.* Ampliando as funcionalidades de um sistema gerenciador de aprendizagem para o contexto da telemática móvel. **RENOTE** v.6, n.2, 2008.

PORTELLA, F. O., BRIDI, F. R. S. (orgs). **Aprendizagem: tempos e espaços do aprender**. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2008.

QUEIROZ, T. L. A. Redes Sociais: A Concepção dos Professores sobre as Possibilidade de Uso na Educação. *In: EDUCERE: SIRSSE*, 2011, p.11232-11242.

RACTHAM, P., FIRPO, D. Using Social Networking Technology to Enhance Learning in Higher Education: A Case Study Using Facebook. *In: HICSS*, 2011, p.1-10.

RECUERO, R. **Redes sociais na Internet**. 2ª ed - Porto Alegre: Sulina, 2011.

_____. **A conversação em rede: comunicação mediada pelo computador e redes sociais na Internet**. Porto Alegre: Sulina, 2012.

REDDY, Yenumula Venkataramana. Pervasive computing: implications, opportunities and challenges for the society. *In: 1ST INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PERVASIVE COMPUTING AND APLICATIONS*, 2006.

REGO, T. C. **Vygostky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

RÊGO, R. G. *et al.* **Laboratório de ensino de geometria**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

REIS, J. C., BONACIN, R., MARTINS, M. C. Uma proposta de ambiente computacional de apoio a Aprendizagem Colaborativa e Móvel para a Educação Não Formal. *In: SBIE*, 2008.

REIS, J. R., PEREIRA, M. Desenvolvimento tecnológico, redes sociais e a hipervisibilidade na Internet como um possível obstáculo à concretização dos direitos fundamentais de personalidade. *In: XI SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DEMANDAS SOCIAIS E POLÍTICAS PÚBLICAS NA SOCIEDADE CONTEMPORANÊA*, 2014.

REYNELL, E. Literature review: Ad-hoc skateboard trick learning using a mobile phone. **Department of Computer Science**, Rhodes University, Grahamstown, 2011.

RIBEIRO, P. S., *et al.* Validação de um Ambiente de Aprendizagem Móvel em Curso a Distância. *In: SBIE*, 2009.

RODRIGUES, A., CUNHA, L. F. D. Web 2.0 e Redes Sociais: utilização e aplicação pedagógica nos cursos de Física e Matemática de uma universidade federal brasileira. *In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA*, Florianópolis, 2013, p. 2988-3002.

ROESLER, J. As Redes Sociais e a Comunicação na Educação On-Line. **Revista Linhas**, v.12, n.2, p.58-69, 2011.

ROLINS, Claudia Silva Villa Alvarez de Noronha. **Aplicações para computação ubíqua**. Rio de Janeiro, 2001, 62 p. Monografia (Disciplina: Introdução à Computação Móvel). Departamento de Informática, Programa de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

ROWAN, M., DEHLINGER, J. A Systematic Literature Review on using Mobile Computing as a Learning Intervention. *In: ACM*, 2013, p.339-339.

SACCOL, A., SCHLEMMER, E., BARBOSA, J. **M-learning e u-learning: novas perspectivas das aprendizagens móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SAHA, D., MUKHERJEE, A. Pervasive computing: a paradigm for the 21st century. **IEEE**, 2003.

SARMENTO, W. W. F. extMobilisTTS: Uma Arquitetura de Aplicação Móvel para Suporte a Fóruns usando Text-to-Speech em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. *In: SBRC*, 2013, p.1068-1075.

SANCHO, G., et al. What about collaboration in ubiquitous environments? **IEEE**, 2010.

SANTOS, J. C. F. dos. **Aprendizagem significativa: modalidades de aprendizagens e o papel do professor**. Porto Alegre: Mediação, 2009.

SANTOS, N. S. R. S., LIMA, J. V., WIVES, L. K. Metadados para Objetos de Aprendizagem com foco na mobilidade e ubiquidade. *In: SBIE:XVII WIE*, 2011, p.341-350.

SANTOS, E. A cibercultura e a educação em tempos de mobilidade e redes sociais: conversando com cotidianos. *In: EBOOK ANPEDINHA*, 2011. Disponível em: <<http://www.educacao.ufjf.br/anpedinha2011/ebook1.pdf#page=75>>. Acesso em: 30/07/2013.

SANTOS, O. L. Redes sociais na educação, uma nova necessidade da escola do séc. XXI. **Revista EducaOnline**, v.7, n.2, p.1-17, 2013.

SATTLER, B., et. al. The Learning Experience: A Literature Review of the Role of Mobile Technology. **IEEE:IPCC**, p.38-45, 2010.

SATYANARAYANAN, M. Fundamental challenges in mobile computing. *In: ACM*, 1996.

SCHLEMMER, E. et al. M-learning ou aprendizagem com mobilidade: casos no contexto brasileiro. *In: XIII ABED*, Curitiba, 2007.

SEABRA, C. M. C. **As redes sociais e a aprendizagem de matemática baseada na resolução de problemas**. Braga, 2013, 252 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação). Instituto de Educação, Universidade do Minho.

SERRA, J. Using Facebook Education Pages as a Medium for Student Communication and Collaboration. *In: ASCUE*, 2012, p.82-97.

SELBACH, S. (org). **Matemática e didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 2010.

SEVERINO, A. J., SEVERINO, E. S. **Ensinar e aprender com pesquisa no ensino médio**. São Paulo: Cortez, 2012.

SILVA, M. A. M. Aquisição do conhecimento: abordagens preliminares, algumas reflexões e a tecnologia como interface. *In: MASINI, E. F. S., PEÑA, M. D. J. (org.)*. **Aprendendo significativamente: uma construção colaborativa em ambientes de ensino presencial e virtual**. São Paulo: Vetor, p.205-223, 2010.

SILVA, R. S. Projeto Amora: a possibilidade de aprender matemática utilizando redes sociais apoiados nas teorias de Raymond Duval e Vygotsky. **Cadernos do Aplicação**, v.24, n.2, p.115-129, 2011.

SILVA, D., OLIVEIRA, R. C., OLIVEIRA, L. C. A Realidade Aumentada no Desenvolvimento de uma Aplicação da Aprendizagem Móvel para Ensino da Língua Estrangeira. *In: BDBComp*, 2012. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wrva/2012/0016.pdf>>. Acesso em: 15/07/2013.

SOARES, R. A., *et. al.* Ambiente Virtual de Aprendizagem Móvel Adaptado a Cloud Computing. *In: XVII SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, XV MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E X MOSTRA DE EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE DE CRUZ ALTA - UNICRUZ*, 2012.

SOUZA, R. R. Contribuições das teorias pedagógicas de aprendizagem na transição do presencial para o virtual. *In: COSCARELLI, C. V., RIBEIRO, A. E. (orgs). Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas*. Belo Horizonte: Autêntica, p.105-124, 2011.

SOUZA, A. A. N. Redes sociais virtuais: nova organização social de uma civilização glocalizada. *In: X CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO, PE*, 2012, p.1-14.

SRIVASTAVA, H., SRIVASTAVA S. Future Wireless Technology - 4G Network. *Science Horizon*, 2nd Year, 7TH Issue, 2012.

STRASS, J. Researching Mobile Learning: Frameworks, Tools and Reserch Designs. Vavoula, Giasemi, Norbert, Pachler, and Kukulska-Hulme, Agnes, eds. New York: Peter Lang AG, 2009. 367 p. **Digital Initiatives and Metadata Librarian**, St. Olaf College. Northfield, MN, p.186-188, 2010.

STRAUBAHAAR, J., LAROSE, R. **Comunicação, mídia e tecnologia**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

SUMMERS, L. The Advantages of a Ning Social Network Within a Higher Education Program. *In: Lowenthal, P. R. et al. The CU Online Handbook teach differently: create and collaborate*. Denver, Colorado: Lulu Enterprises, 2009. E-book version, available at <<http://cuonline.ucdenver.edu/handbook/>>.

TABACOW, L. S. **Por dentro do cérebro do aprendiz: uma nova abordagem no processo educacional com neurociência cognitiva**. São Paulo: O Clássico, 2007.

TAYLOR, J. *et al.* Towards a Task Model for Mobile Learning: a Dialectical Approach. **International Journal of Learning Technology**, v.2, n.2-3, p.138-158, 2006.

TELLES, A. Precisamos padronizar as definições entre Redes Sociais e Mídias Sociais! *Midiatismo*. Disponível em: <<http://www.midiatismo.com.br/comunicacaodigital/definicao-de-rede-social-e-midia-social>>. Acesso em 15/11/2014.

TERRA, C. F. O que as organizações precisam fazer para serem bem vistas nas mídias sociais sob a ótica da Comunicação Organizacional e das Relações Públicas. *In: ABRAPCORP*, 2011, p.1-15.

TIGRE, P. B., NORONHA, V. B. Do mainframe à nuvem: inovações, estrutura industrial e modelos de negócios nas tecnologias da informação e comunicação. **Revista de Administração**, São Paulo, v.48, n.1, p.114-127, 2013.

TRIFONOVA, Ana. Mobile Learning - Review of the Literature. **Technical Report DIT-03-009**, March 2003.

VARSHNEY, Upkar. 4G Wireless networks. **IEEE**, 2012.

VALLE, L. El L. R. *et al.* **Educação digital: a tecnologia a favor da inclusão**. Porto Alegre: Penso, 2013.

VIBERG, O., GRÖNLUND, Ä. Mobile Assisted Language Learning: A Literature Review. *In: MLEARN*, Helsinki, Finlândia, 2012.

VITAL, R. M., Literature Review: Mobile Learning in the Workplace. EDD 8008, 2012. Disponível em: http://www.rachelvital.com/uploads/8/9/2/0/8920196/edd_8008_literaturereview_rv.pdf >. Acesso em: 10/07/2013.

VOIGT, Emilio. WEB 2.0, E-Learning 2.0, EAD 2.0: Para Onde Caminha a Educação a Distância? *In: 13º CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA*, Curitiba, 2007.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. *In: LEONTIEV, A. et al. Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento*. Tradução de Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauri, 2011.

WEI, Y., SO, H. J. A Three-level Evaluation Framework For Systematic Review of Contextual Mobile Learning. *In: CEUR WORKSHOP PROCEEDINGS PROCEEDINGS OF THE 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MOBILE AND CONTEXTUAL LEARNING*, v.955, Finland, 2012, p.164-171.

WEISER, Mark. The future of ubiquitous computing on campus. **Communications of the ACM**, v.41, n.1, January, 1998.

WEISER, M., BROWN, J. S. The coming age of calm technology. **Xerox Parc**, 1996.

WERHMULLER, C. M., SILVEIRA, I. F. Redes Sociais como Ferramentas de Apoio à Educação. **REnCiMa**, v.3, n.3, p.594-605, 2012.

WINTERS, Niall. What is mobile learning? *In: SHARPLES, Mike. Big Issues in Mobile Learning*. University of Nottinham, 2006.

WONG, A. K. Y. Cell phones as mobile computing devices. **IEEE**, 2010.

WONG, L. H., LOOI, C. K., What Seams Do We Remove in Mobile Assisted Seamless Learning? A Critical Review of the Literature. **Computers & Education**, v.57, n.4, p.2364-2381, 2011.

WU, W. H., *et al.* Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. **Computers & Education**, v.59, n. 2, p.817-827, 2012.

YANG, J. Mobile Assisted Language Learning: Review of the Recent Applications of Emerging Mobile Technologies. **Canadian Center of Science and Education English Language Teaching**, v.6, n.7, p.19-25, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

YU, Y., ZHU, Y. Review of Empirical Researches on Social Network Sites. **The 4th International Multi-Conference on Engineering and Technological Innovation: IMETI 2011**.

ZELEZNY-GREEN, R. The Potential Impact of Mobile-assisted Language Learning on Woman and Girls in Africa: A Brief Literature Review. **3rd Edition International Conference ICT for Language Learning**, Florence, Italy, 2010.