



Universidade Federal do Rio Grande



Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências

OS SABERES ENTRE A MATEMÁTICA E OS
CONCEITOS PROFISSIONALIZANTES NAS PRÁTICAS
EDUCATIVAS DO CURSO TÉCNICO EM
ELETROTÉCNIA

Thaigor D'Armas Neves

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Elaine
Corrêa Pereira

RIO GRANDE
2023

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

THAIGOR D'ARMAS NEVES

**RELAÇÃO DE SABERES NO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA:
NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DA ÁREA TÉCNICA.**

RIO GRANDE

2023

THAIGOR D'ARMAS NEVES

**RELAÇÃO DE SABERES NO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA:
NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DA ÁREA TÉCNICA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, da Universidade Federal de Rio Grande – FURG, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Elaine Corrêa Pereira

**RIO GRANDE
2023**

Ficha Catalográfica

N518s Neves, Thaigor D'armas.
Os saberes entre a Matemática e os conceitos profissionalizantes nas práticas educativas do curso Técnico em Eletrotécnica / Thaigor D'armas Neves. – 2023.
94 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Rio Grande/RS, 2023.
Orientadora: Dra. Elaine Corrêa Pereira.

1. Eletrotécnica 2. Matemática 3. Ensino Técnico I. Pereira, Elaine Corrêa II. Título.

CDU 621.3:51

Catálogo na Fonte: Bibliotecário José Paulo dos Santos CRB 10/2344

THAIGOR D'ARMAS NEVES

**RELAÇÃO DE SABERES NO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA:
NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DA ÁREA TÉCNICA.**

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Elaine Corrêa Pereira (Orientadora)

Prof.^a Dr.^a Débora Pereira Laurino - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
(Membro do PPGEC)

Prof. Dr. Fábio Costa Magalhães - Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia - IFRS (Membro externo ao Programa de Pós-Graduação)

Prof.^a Dr.^a Liliâne Silva de Antiqueira - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
(Membro externo ao Programa de Pós-Graduação)

Prof. Dr. Sicero Agostinho Miranda - Prefeitura Municipal do Rio Grande
(Membro externo ao Programa de Pós-Graduação)

Dedico esse trabalho aos meus pais,
Gladis e Claudecy, por me ensinarem o valor do que é mais importante, a família

AGRADECIMENTOS

Agradeço...

A Deus pela oportunidade de fazer o mestrado, pela força para superar os obstáculos e por iluminar meus passos.

À minha família, pelo exemplo de amor, carinho, dedicação e por compreenderem minhas ausências e angústias.

Aos meus irmãos Diego e Daiane por me darem apoio nos momentos mais difíceis.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Elaine Corrêa Pereira, por acreditar na proposta da pesquisa e aceitar o desafio de me orientar. Muito obrigado pelo compromisso, pelo senso crítico, pelas palavras de incentivo e pelo direcionamento do trabalho que me constituíram como um Educador Pesquisador.

Às professoras Dr.^a Débora Pereira Laurino, Dr.^a Liliane Silva de Antiqueirae aos Dr. Fábio Costa Magalhães e Dr. Sicero Augustinho Miranda por aceitarem fazer parte da banca e pelas valiosas contribuições e sugestões que enriqueceram esta dissertação.

Aos meus amigos Alaor, Cristian e Leandro por sempre estarem ao meu lado, me incentivando e motivando.

Ao Sicero Augustinho Miranda por me dar suporte, conselhos e ensinamentos nos momentos mais difíceis.

Por fim, aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, da Universidade Federal de Rio Grande - FURG.

“Ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra. O professor, assim, não morre jamais”.

(Rubem Alves)

RESUMO

No processo de ensino e aprendizagem, a integração de diferentes saberes se mostra indispensável, e isso não é diferente no contexto das escolas técnicas. Como responsáveis pela formação de profissionais para o mundo do trabalho, as escolas técnicas enfrentam o desafio de integrar diversos conhecimentos na construção do aprendizado dos estudantes. Nesse sentido, esta pesquisa de natureza qualitativa tem como objetivo geral compreender como os professores percebem a relação entre os conhecimentos matemáticos e os conceitos técnicos vivenciados pelos estudantes do curso Técnico em Eletrotécnica do IFRS - Campus Rio Grande. A produção dos dados foi obtido por meio de um questionário respondido por 9 professores, que constituem o *corpus* da pesquisa, do Núcleo Técnico-Profissionalizante do referido curso. A análise dos dados coletados foi conduzida utilizando a Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2011), e resultou nas seguintes categorias emergentes: "Matemática e Interdisciplinaridade no Ensino Técnico" e "Estrutura Curricular na Abordagem Interdisciplinar". Os resultados destacaram a importância da interdisciplinaridade e do uso estratégico da matemática no Ensino Técnico. Os professores demonstraram comprometimento em proporcionar uma educação mais abrangente e contextualizada, estimulando o pensamento crítico e a aplicação prática dos conceitos aprendidos. Diante disso, é essencial que as instituições de ensino e os gestores educacionais valorizem e incentivem práticas interdisciplinares e o uso efetivo da matemática, visando formar profissionais mais preparados para o atual mercado de trabalho.

Palavra-Chave: Eletrotécnica, Matemática, Ensino Técnico.

ABRASCT

In the teaching and learning process, the integration of different knowledge is essential, and this is no different in the context of technical schools. As responsible for the education of professionals for the world of work, technical schools face the challenge of integrating various knowledge in the students' learning process. In this regard, this qualitative research aims to understand how teachers perceive the relationship between mathematical knowledge and the technical concepts experienced by students in the Technical Course in Electrotechnics at IFRS - Campus Rio Grande. For data production, the research corpus was obtained through a questionnaire answered by 9 teachers from the Technical-Professional Center of the aforementioned course. The analysis of the collected data was carried out using Textual Discourse Analysis (ATD), proposed by Moraes and Galiazzi (2011), and resulted in the following emergent categories: "Mathematics and Interdisciplinarity in Technical Education" and "Curricular Structure in the Interdisciplinary Approach". The results highlighted the importance of interdisciplinarity and the strategic use of mathematics in Technical Education. Teachers demonstrated commitment to providing a more comprehensive and contextualized education, stimulating critical thinking and practical application of learned concepts. Therefore, it is essential for educational institutions and educational managers to value and encourage interdisciplinary practices and the effective use of mathematics, aiming to prepare professionals who are better equipped for the current job market.

Key Words: Electrotechnic, Mathematics, Technical Education.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD - Análise Textual Discursiva

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior

CEFET - Centro Federal de Educação Tecnológica

CTI - Colégio Técnico Industrial

EBTT - Ensino Básico Técnico e Tecnológico

FORPPE - Formação de Professores e Práticas Educativas

FURG - Universidade Federal do Rio Grande

IEP - Instalações Elétricas Prediais

IES - Instituição de Ensino Superior

IF - Institutos Federais

IFPI - Instituto Federal do Piauí

IFRS - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

MEC - Ministério da Educação

LDBEN - Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PPGEC - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande

PUC - Pontifícia Universidade Católica

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

TAE - Técnico Administrativo em Educação

UFBA - Universidade Federal da Bahia

UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido

UFPA - Universidade Federal do Pará

UFS - Universidade Federal de Sergipe

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	O primeiro passo.....	16
Figura 2	Educação.....	19
Figura 3	Trabalhar.....	26
Figura 4	Conhecimento.....	44
Figura 5	Gráfico da Faixa Etária.....	49
Figura 6	Aprender e Ensinar.....	61
Figura 7	Concluindo.....	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Trabalhos selecionados.....	38
Quadro 2	Distribuição.....	48
Quadro 3	Distribuição dos Sujeitos da Pesquisa por Tempo de Atuação.....	48
Quadro 4	Cursos de Pós-Graduação dos Sujeitos da Pesquisa.....	49
Quadro 5	Resultado das Informações dos Sujeitos da Pesquisa.....	50
Quadro 6	Questões Apresentadas aos Sujeitos da Pesquisa.....	51
Quadro 7	Processo de Unitarização.....	54
Quadro 8	Elementos Aglutinadores e Categorias Iniciais.....	56
Quadro 9	Categorização.....	57

SUMÁRIO

	Primeiras Palavras	16
	CAPÍTULO 1 - PERCURSO	19
1.1	Construção Enquanto Educador e Pesquisador	20
1.2	Contextualização da Pesquisa.....	23
	1.2.1 Questão de pesquisa	24
1.3	Objetivos.....	25
	1.3.1 Objetivo Geral	25
	1.3.2 Objetivos Específicos	25
	CAPÍTULO 2: DIALOGANDO SOBRE O ENSINO PROFISSIONAL E A	
	INTERDISCIPLINARIDADE	26
	2.1 Contextualizando o Ensino Técnico Profissionalizante.....	27
	2.2 Começo da Rede Federal de Educação Profissional no Brasil	29
	2.2.1 Escolas Industriais	29
	2.2.2 Criação dos Centros Federais de Educação Tecnológica	31
	2.2.3 A transformação dos Centros Federais de Educação Tecnológica em Institutos Federais.....	31
	2.3 Interdisciplinaridade	33
	2.4 Contextualização da pesquisa frente outras produções	35
	2.4.1 Procedimentos de identificação, classificação e organização das produções	36
	2.4.2 Tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de Matemática no ensino técnico profissionalizante	39
	2.4.3 A integração dos saberes da Matemática e dos conceitos técnicos: um olhar sobre a estrutura curricular	40
	2.4.4 Para além das pesquisas abordadas neste mapeamento	43
	CAPÍTULO 3: CAMINHOS METODOLÓGICOS	44
	3.1 Metodologia do Campo Investigativo.....	45
	3.2 Campo empírico	46
	3.3 Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa.....	47
	3.4 Coleta de Dados	51
	3.5 Metodologia de Análise de dados	52
	CAPÍTULO 4: A MATEMÁTICA E A INTERDISCIPLINARIDADE NO	
	ENSINO TÉCNICO” E “NOVA ESTRUTURA CURRICULAR	61
	4.1 Matemática e a interdisciplinaridade na construção do pensamento global no ensino Técnico	62

4.2	Estrutura Curricular na abordagem interdisciplinar	71
	CONSIDERAÇÕES E PERSPECTIVAS	77
5.1	Considerações e Perspectivas	78
	REFERÊNCIAS	80
	ANEXO I	84
	ANEXO	88

Primeiras Palavras

Figura 1- O primeiro passo



Fonte: Imagens Istockphoto

“O primeiro passo é sempre o mais difícil, porém depois dele, estará a glória ou aprendizado para o próximo”.

(Corban Cley)

O Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) atualmente está configurado como uma instituição multicamp espalhado pelo Rio Grande do Sul, entretanto para atingir a estrutura vigente com alunos, docentes e técnicos administrativos em educação (TAE) a reestruturação das antigas Escolas Técnicas foi acontecendo por mais uma década. Entre as Escolas Técnicas o atual *campus* Rio Grande (anteriormente conhecido como CTI – Colégio Técnico Industrial professor Mário Álquati) foi protagonista na adesão a nova modalidade de ensino Técnico Profissionalizante.

Entre os cursos ofertados pelo *campus* Rio Grande um dos mais conhecidos pela comunidade rio-grandina está o Técnico em Eletrotécnica, o qual está entre os mais tradicionais da instituição de ensino. Oportunidades de emprego, não somente na indústria local, mas em todo território nacional, é reflexo da qualidade de ensino. Além de atender ao mundo do trabalho a modalidade de ensino técnico integrada ao ensino médio proporciona a opção de continuidade dos estudos por meio do ensino superior.

O curso Técnico em Eletrotécnica do atual *campus* Rio Grande do IFRS possui mais de 50 anos de existência desde a sua fundação no antigo CTI. O grupo de professores do quadro efetivo em sua média possui mais de 20 anos de experiência no ensino Técnico Profissionalizante o que contribui significativamente, para possíveis adaptações necessárias no enfrentamento dos desafios dessa modalidade de ensino em tempos atuais.

Ao buscar alcançar alunos de diferentes realidades sociais e encontrar caminhos que possibilitem a formação sem qualquer distinção, professores do curso de Eletrotécnica percebem dificuldades no processo de ensino e aprendizagem, entre elas, relacionar conceitos técnicos e conceitos da matemática.

Partindo das inquietações desses professores, vislumbra-se este estudo que tem por objetivo compreender como os professores percebem as relações entre os conhecimentos matemáticos e os conceitos técnicos vivenciados pelos estudantes do IFRS – *campus* Rio Grande. Assim a pesquisa encontra-se estruturada, da seguinte forma:

No primeiro capítulo, **Percurso**, apresenta-se ao leitor a descrição da trajetória de vida acadêmica e profissional do autor, a origem das inquietações, bem como o surgimento da pesquisa. Ao longo do tópico, busca-se destacar o interesse e

a justificativa para a construção da pesquisa, assim como seus objetivos norteadores.

Na escrita do capítulo dois, **Dialogando sobre o ensino profissional e a interdisciplinaridade**, destacam-se posicionamentos de autores sobre a construção do ensino Profissionalizante no Brasil e sobre a interdisciplinaridade enquanto caminho teórico.

No terceiro capítulo, **Caminhos Metodológicos**, são apresentadas as estratégias metodológicas utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa e serão explorado neste capítulo os questionários aplicados como instrumento de produção de dados. A metodologia de análise de dados foi a Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2011). Ao longo do tópico, foi contextualizado o universo da pesquisa, o perfil dos sujeitos que constituem ao coletivo da pesquisa e bem como detalhadas as etapas que constituem a técnica da ATD.

Compreensões emergentes sobre a Matemática e a Interdisciplinaridade no Ensino Técnico são o quarto capítulo desta dissertação; nele, são expressos os novos sentidos e entendimentos atingidos a partir da impregnação com o *corpus* da análise. Nesse esforço construtivo de interpretação, foram elaborados dois metatextos com interlocuções teóricas e empíricas que possibilitaram ampliar as compreensões sobre o fenômeno investigado.

Por fim, **Considerações e Perspectivas**, são as considerações, onde ficam explícitos os avanços, as potencialidades e as implicações no desenvolvimento de estratégias de ensino e de aprendizagem com a integração entre os conceitos matemáticos e conceitos técnicos profissionalizantes.

CAPÍTULO 1 - PERCURSO

Figura 2- Educação



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

“Educação não transforma o mundo.
Educação transforma pessoas.
Pessoas mudam o mundo.”

(Paulo Freire)

O presente capítulo apresenta o percurso profissional e acadêmico do pesquisador, evidenciando os caminhos dessa pesquisa. O autor fará a narrativa na primeira pessoa do singular.

1.1 Construção Enquanto Educador e Pesquisador

Nascido e criado em uma família pertencente à classe operária, pouco instruída, mas não alienada, recebo como maior herança de meus pais o desejo de estudar. Para ambos, a educação era um caminho para a liberdade, que por muitas vezes é sufocada por uma sociedade produtivista e pouco humanista.

Meu pai, vindo de uma pequena colônia de pescadores localizada no interior de Rio Grande, encontra em outra carreira, industriário, novas perspectivas e o sustento da família, em uma refinaria de petróleo local. Diante de trabalhar no setor industrial, vivenciou muitos avanços hierárquicos nas carreiras, motivadas pela conclusão de cursos técnicos, embora não tenha cursado. Essa experiência nos foi passada como ensinamento, diante disso, a semente da formação técnica vem me acompanhando desde a infância.

Concomitante a conclusão do Ensino fundamental, o desejo de meu pai foi que os filhos cursassem um Curso Técnico e com o seu falecimento, acabei buscando a inserção no Colégio Técnico Industrial professor Mário Alquati, atual Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - campus Rio Grande. No ano de 2007, após concluir o Ensino Fundamental, fui aprovado no teste de seleção para cursar o Ensino Médio integrado ao ensino técnico profissionalizante em Eletrotécnica.

No decorrer do curso percebo algumas dificuldades oriundas de lacunas deixadas pelo ensino fundamental, principalmente em disciplinas do núcleo técnico profissional. Além disso, encontrei dificuldades, principalmente em relacionar conceitos da matemática com os conceitos técnicos.

Posteriormente, tais dificuldades acabaram levando a reprovação em mais de uma disciplina por mais de uma vez, o que causou angústia, sofrimentos e por vezes, até vontade de desistir. Entretanto não me permiti, principalmente pelo apoio incansável de minha mãe, que assumiu todas as responsabilidades familiares, após o falecimento prematuro de meu pai.

Após alguns anos de dedicação, as dificuldades foram superadas, percebi que raízes e laços afetivos foram criados com o colégio. Ao decorrer do curso comecei a ajudar colegas em atividades práticas, até que no ano de 2010 um estágio no laboratório de Instalações Práticas Prediais (IEP) me foi oferecido. Lembro-me desse momento marcante, ajudando meus colegas, dando monitorias, entre outras atividades ligadas as minhas atribuições como estagiário. Tudo isso me levou a desejar a carreira da docência. Entretanto, percebi que a caminhada não seria tão simples, pois até poder lecionar seria necessário atingir alguns graus de formação que me garantissem a base necessária para ter a regência de sala de aula.

Ao concluir o Ensino Técnico e Médio no ano de 2013, a escolha de um próximo degrau acabou se tornando inevitável e, somente, após conversar com alguns professores, optei por cursar uma nova graduação que ganhava espaço no IFRS.

Assim, no ano de 2014 ingresso na graduação em Construção de Edifícios, e sendo mais maduro e experiente, consigo levar o curso com melhor aproveitamento das disciplinas. As dificuldades encontradas no passado não se tornam tão relevantes.

Com o objetivo definido em seguir a vida acadêmica, começo a me interessar pela pesquisa, entretanto, os assuntos que despertavam o meu interesse não eram os da área afim de meu curso, mas sim referentes à educação. Então, logo no primeiro ano de graduação, me candidato para participar como bolsista em um projeto de pesquisa intitulado “Educação Ambiental nos planos de ensino do IFRS”. Esse projeto investigava como a educação ambiental era apresentada nos planos de ensino. Esse período foi importante para o meu primeiro contato com a pesquisa, pois me ensinou o básico sobre uma pesquisa acadêmica, contudo, ainda não atendia os meus anseios de pesquisador iniciante. No segundo ano de graduação em 2015 participei do projeto intitulado: “Abordagem Metodológica Interdisciplinar na Educação Profissional” através dessa experiência foi possível atuar em uma área, que de fato, contemplava minhas expectativas.

Em busca de uma nova visão enquanto pesquisador, no ano de 2018 decidi participar do grupo de formação de professores e práticas educativas (FORPPE) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). A aproximação com o grupo me trouxe possibilidades, vivências e experiências no campo da pesquisa. No começo,

o contato com pesquisadores consolidados e experientes causaram o receio de não poder corresponder ao nível do grupo. Acreditava que um graduando não poderia contribuir com a mesma proporção e qualidade de mestrandos e doutorandos, o que ao longo do tempo não se mostrou relevante. Nas primeiras reuniões, me permiti apenas escutar o tema e abordagem de cada pesquisa, o que me trazia motivação. Confesso que o meu primeiro contato com grandes autores foi escutando meus colegas. Ver pesquisadores engajados em contribuir para o processo de formação de professores das mais diversas áreas dos conhecimentos preencheram todos os meus anseios enquanto pesquisador e educador. Decidi, então, focar os meus estudos para o processo de ensino e aprendizagem.

Ainda, no ano de 2018, cursei como aluno especial uma disciplina do mestrado do programa de pós-graduação em educação em Ciências (PPGEC) da FURG. Essa experiência serviu como encorajamento para no futuro prosseguir no mesmo programa.

Concomitantemente as atividades do FORPPE, no ano de 2019, começo a trabalhar como professor no Curso Técnico em Eletrotécnica na escola técnica GP-Machado. Lembro-me da sensação de entrar na sala de aula pela primeira vez na condição de educador. Ao olhar para a realidade de cada aluno, percebi imediatamente a responsabilidade que caía sobre meus ombros, cada olhar me dizia algo, expectativa, esperança ou até mesmo cansaço após um exaustivo dia de trabalho. Entendi que o compromisso com os estudantes ultrapassava a esfera estabelecida pelo contrato entre a escola e o professor. Percebi que a gratidão pelo trabalho prestado para a sociedade ofuscava a recompensa do meu salário.

No final de 2018 recebi um convite para ministrar um curso de curta duração para o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI Rio Grande, que me proporcionou novas experiências, pois o contato com novas realidades tornava o processo significativo e consolidava o desejo de lecionar.

Em 2020, após ser aprovado em uma seleção de professor substituto para o curso Técnico em Eletrotécnica do IFRS - Campus Rio Grande, tenho a possibilidade de lecionar no curso ao qual sou egresso. Entrar na mesma sala de aula e ministrar a mesma disciplina que no passado me causou tantas dificuldades, foi compensador. A oportunidade de preparar aulas menos tradicionais e mais humanistas em matérias consideradas “duras”, além de ser um grande desafio, tornou-se o propósito do meu caminho enquanto educador e pesquisador. Com a

experiência já adquirida em outras escolas percebo, em um primeiro momento, ao entrar em contato com os educandos do curso Técnico em Eletrotécnica do IFRS, que muitas dificuldades relacionadas a conexão da matemática com os conceitos técnicos profissionalizantes se tornam evidentes, assim como as que enfrentei no passado.

Enxergo que disciplinas como: análise de circuitos, corrente alternada e eletrônica, entre outras, necessitam de conhecimentos da matemática como números complexos e sistemas lineares. Também conceitos básicos de matemática se tornam necessários em todas as disciplinas do núcleo profissionalizante. Em um segundo momento, ao contatar alguns de meus colegas educadores mais experientes, entendo que essa realidade é um fato notado, mas não solucionado.

Concomitantemente, ao contrato de professor substituto no IFRS - Campus Rio Grande, ingresso no segundo semestre de 2020 como aluno regular no mestrado do programa de pós-graduação em educação em ciências (PPGEC) da FURG, tendo como motivação o anseio de aumentar os conhecimentos práticos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem entre a matemática e os conceitos técnicos profissionalizantes do curso Técnico em Eletrotécnica.

1.2 Contextualização da Pesquisa

No processo do ensino e aprendizagem, a integração de diferentes saberes se mostra indispensável. No universo das escolas técnicas não é diferente. Como responsável pela formação de muitos profissionais para o mundo do trabalho, as escolas técnicas enfrentam os desafios de integrar diferentes saberes na construção do conhecimento e na sua formação.

A aceitação da interdisciplinaridade é passo importante para educadores da educação profissional, talvez, a desconstrução de conceitos seja fundamental nesse processo de entender o significado e reconhecer a sua importância em possíveis aplicações.

Segundo Moraes e Galiazzi (2007), a interdisciplinaridade é definida como:

[...] uma atitude de abertura, não preconceituosa, onde todo o conhecimento é igualmente importante. Pressupõe o anonimato, pois o conhecimento pessoal anula-se frente ao saber universal. É uma atitude coerente, que supõe uma postura única frente aos fatos, é na opinião crítica do outro que se fundamenta a opinião particular. Somente na intersubjetividade, num regime de copropriedade, de interação, é possível o diálogo, única condição de possibilidade da interdisciplinaridade. Assim sendo, pressupõe uma atitude engajada, um comprometimento pessoal (MORAES; GALIAZZI, 2007, p.18).

Isso mostra que uma atitude de humildade e ousadia entre educadores de distintas áreas do conhecimento no desejo de inovar, pode constituir para uma ação pedagógica interdisciplinar. Além de entender o conceito de interdisciplinaridade, visualizar como ela pode ser determinante no ensino integrado pode ser indispensável.

No caso da matemática percebe-se que é uma disciplina básica que tem protagonismo na construção de importantes conceitos para a educação profissional. Segundo Branco e colaboradores (2018).

A Matemática é indispensável a uma compreensão adequada de grande parte dos fenômenos do mundo que nos rodeia (...) o domínio de certos instrumentos matemáticos revela-se essencial ao estudo de fenômenos que constituem objeto de atenção em outras disciplinas do currículo do Ensino Básico (BRANCO et al., 2018, p.81).

Colaborando nesse sentido Morin (1996, p. 57), diz que: “o progresso dos conhecimentos especializados que não se podem comunicar uns com os outros provoca a regressão do conhecimento geral” Isso reforça o uso da interdisciplinaridade e sua importância, para conhecimentos de diversas áreas.

1.2.1 Questão de pesquisa

Para o observador implicado em uma ação, ao longo da caminhada, várias observações são realizadas, tornando-se cada vez mais necessária a compreensão das inquietações produzidas na inserção da prática. O presente trabalho apresenta, a partir do contexto da integração entre a matemática e os conceitos técnicos profissionalizantes no curso Técnico em Eletrotécnica integrado ao ensino médio do IFRS- campus Rio Grande, apresenta como questão de pesquisa.

Assim, buscou-se compreender como os professores da área técnica percebem a relação de saberes técnicos e de saberes das ciências básicas, mais especificamente da matemática? Dessa forma, trabalhar com o problema de investigação e com as questões que emergiram na caminhada docente, motiva a busca da compreensão sobre o objeto estudado.

1.3 Objetivos

Depois de reconstituída a trajetória acadêmica e profissional, bem como discutidos os interesses pela temática, a relevância da mesma e tendo a questão de pesquisa sido problematizada, apresenta-se a seguir os objetivos para direcionar os passos desde estudo.

1.3.1 Objetivo Geral

Compreender como os professores percebem as relações entre os conhecimentos matemáticos e os conceitos técnicos vivenciados pelos estudantes do IFRS – campus Rio Grande.

1.3.2 Objetivos Específicos

-Investigar a relação no processo de aprendizagem entre os saberes técnicas e os saberes das ciencias básicas.

-Compreender a importância dos conhecimentos das ciências básicas nas disciplinas profissionalizantes;

-Compreender como os professores percebem a presença da matemática nos conteúdos técnicos.

Neste capítulo foi abordada a trajetória de vida acadêmica e profissional do pesquisador, assim como, a contextualização da pesquisa. No intuito de dar sustentação à investigação, na sequência será apresentada uma revisão bibliográfica sobre o papel das instituições de ensino técnico profissionalizante integradas ao ensino médio e a interdisciplinaridade no Ensino Profissional.

CAPÍTULO 2: DIALOGANDO SOBRE O ENSINO PROFISSIONAL E A INTERDISCIPLINARIDADE

FIGURA 3- Trabalhar



Fonte: Revista Pensar Educação em Pauta

“[...] porque só significamos aquilo que sentimos.
Se não sentimos, não há significado.”

(Ana Carolina de Moura).

Neste capítulo apresenta-se um breve histórico sobre a criação e transformação do Ensino Técnico Profissionalizante ao longo do tempo. Para dar sustentação aos argumentos dialogamos com alguns autores e articularemos algumas questões sobre o conceito de interdisciplinaridade

2.1 Contextualizando o Ensino Técnico Profissionalizante

Entre as características que compõe o ser humano, pode-se analisar a capacidade de transformar o meio em que vive. A história mostra que essa capacidade veio, entre outras, da necessidade de captação de alimentos, construção de abrigos e instrumentos para proteção.

Além de transformar o meio, adaptar-se ao mesmo, também foi determinante para o processo de evolução, relatos históricos comprovam que o homem foi adaptando-se a convivência em grupos, passando por diferentes ideias de sociedade até a consolidação do conceito que conhecemos hoje. Um dos modelos conhecidos de sociedade foi o modelo feudal que se baseava na troca de produtos. Esse sistema foi vigente até a criação da moeda no final do século XIII, dando origem ao sistema capitalista de mercado.

Com o advento do sistema capitalista, o ser humano passou a produzir não apenas o necessário para o consumo próprio, mas também para a comercialização, gerando competição, o que por sua vez necessitava de produção em menor tempo. Logo, a sociedade passou a comercializar não apenas produtos artesanais, mas também a hora de trabalho de quem os fabricava.

Buscando eficiência nas linhas de produção no começo do século XIX Thomas Newcomen criou a primeira máquina a vapor que substituiu o trabalho artesanal pelo manufaturado, dando origem a primeira revolução industrial.

A invenção de máquina para fazer o trabalho do homem era uma história antiga, muito antiga. Mas como a associação da máquina à força a vapor ocorreu uma modificação importante no método de produção. O aparecimento da máquina movida a vapor foi o nascimento do sistema fabril em grande escala. Era possível ter fábricas sem máquinas, mas não era possível ter máquinas a vapor sem fábricas (HUBERMAN,1981,p.184).

A partir dessa revolução, as linhas de produção não contavam apenas com o trabalho artesanal, mas também do trabalho realizado por máquinas que

“substituíssem” o trabalho humano. Entretanto, tais máquinas não poderiam realizar nenhuma função sem apoio humano para ligar, operar, abastecer e desligar. Nesse período, as instruções para a operação de tais máquinas eram passadas na própria indústria.

Os artesões saíram das suas oficinas, perderam sua autonomia, não eram mais donos do que produziam, foram expropriados de seus saberes e de suas ferramentas (MARX, 1968).

Após o surgimento da eletricidade e produtos químicos, as linhas de produção passaram por uma reformulação maior do que a anterior. Novos equipamentos e tecnologias tomaram os pavilhões industriais. Esse período foi conhecido como segunda revolução industrial.

Com um maior número de equipamentos nas mais diferentes áreas de produção, as instruções dadas apenas pela indústria passaram a não ser o suficiente para o treinamento de operários capacitados (BEZERRA, 2013). Conhecimentos prévios de física, química entre outros, se tornaram inevitáveis para a formação de profissionais capazes de trabalharem nessas linhas de produção.

A necessidade desses profissionais capacitados ficou cada vez maior no século XIX, e a partir disso foram criadas escolas voltadas para o ensino industrial. As escolas industriais buscavam a formação necessária para que operários atuassem juntos as novas tecnologias. Algumas das formações estavam voltadas para mecânica, elétrica, carpintaria e química.

O conceito de ensino industrial passou a ser implantado por países em desenvolvimento no final do século XIX, sendo adaptado para cada necessidade e realidade, entretanto, sempre atendendo as demandas do mercado capitalista.

Atualmente, o modelo de ensino profissional embora baseado no ensino industrial, transcende apenas a necessidade de formar mão de obra qualificada. O novo modelo busca a formação de seres críticos para além do trabalho repetitivo o que afirma a necessidade de novos modelos de ensino e aprendizagem (BEZERRA, 2013).

Analisando a construção do ensino profissional ao longo da história é possível entender os motivos que levaram a sua criação e consolidação, entre alguns dos principais acontecimentos, assim, será abordado como essa modalidade de ensino surgiu e se desenvolveu no Brasil.

2.2 Começo da Rede Federal de Educação Profissional no Brasil

O ensino profissional federal no Brasil tem seu começo marcado pela criação das Escolas de Artes e Ofícios no ano de 1909 através do Decreto N° 7.566, de 23 de setembro, assinado pelo Presidente da República Nilo Peçanha. De acordo com o decreto o objetivo dessa nova modalidade de ensino seria: “Não só habilitar os filhos dos desfavorecidos na fortuna com indispensável preparo técnico e intelectual, como fazê-los adquirir hábitos de trabalho profissional, o que os afastará de ociosidade ignorante, escola do vício e do crime” (BRASIL, 1909). Naquele mesmo ato foram criadas 19 escolas distribuídas nas capitais destinadas ao ensino primário e gratuito.

Fonseca (1961) relata que além de reduzir as desigualdades sociais existentes após a Proclamação da República, a criação das novas Escolas de Artes e Ofícios também objetivou atender as demandas econômicas existentes nesse período uma vez que o número de estabelecimentos comerciais triplicou, após a abertura da comercialização do café Brasileiro e a abolição da escravatura. Ao longo dos anos outros fatores além dos mencionados anteriormente, contribuíram para a criação dessas. Loureiro (2013) diz que:

A implantação da Rede Federal de Educação Profissional atendeu as necessidades econômicas fornecendo operários qualificados para a indústria, as necessidades sociais dos trabalhadores, oportunizando, com a qualificação, um melhor padrão social e as necessidades políticas que, ao acalmarem a classe trabalhadora, garantiram um período sem agitações políticas (Loureiro, 2013).

É possível entender que além do aspecto social e econômico, as necessidades políticas foram determinantes para o processo de consolidação dessas escolas.

2.2.1 Escolas Industriais

Na era Vargas, as escolas de Artes e Ofícios foram transformadas em Escolas Técnicas ou Industriais, através da Lei Orgânica do ensino Industrial que foi

promulgada pelo decreto N° 4.073, de 30 de janeiro de 1942 (BRASIL, 1942). Entre as alterações criadas pode-se salientar a criação de mais três Escolas Industriais.

A principal consequência da Lei Orgânica do Ensino Industrial, foi a de definir o ensino profissional como de segundo grau e assim permitir a continuidade de estudos ao término do curso. A partir da reforma, o aluno que concluísse um curso de uma escola industrial poderia dar continuidade aos estudos. Entretanto, se o curso escolhido não fosse da área de formação técnica, o aluno deveria prestar exame de adaptação. Segundo Figueiredo (2014):

As Escolas Técnicas Federais e o ensino industrial representaram, não só uma marca do Governo Vargas, mas a estruturaram as bases da educação dividida, que se refletia na escola para os filhos do operariado, diferentemente do que ocorria naquela destinada aos filhos da elite (FIGUEREDO, 2014.p. 63).

Outro fato marcante na história do ensino industrial no País foi o Decreto N° 47.038, de 16 de outubro de 1959. Este decreto reformou o ensino industrial em todo o País, pois a partir da sua promulgação houve a separação das escolas Técnicas Federais que passaram a ter mais autonomia no ensino (BRASIL, 1959).

Em 20 de dezembro de 1961 foi sancionada pelo governo a Lei N° 4.024, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN. Embora o projeto fosse considerado um avanço institucional a mesma não atendia a realidade da época (BRASIL, 1961). Segundo Aranha (2006), a lei publicada necessitaria de adaptação porque o país encontrava-se em um novo momento.

Entre os pequenos avanços da LDBEN na estrutura educacional, destaca a Lei da equivalência. Essa lei garantia autonomia no ensino, com ela “os currículos das escolas técnicas sofreram mudanças e passaram a oferecer disciplinas da área geral e ter equivalência com o ensino de nível médio praticado pelas demais escolas, desta forma, terminavam os exames de adaptação” (Loureiro, 2013).

Os caminhos tradicionais percorridos pelos egressos sofreram modificações, pois eles passaram a almejar participar de outros núcleos da sociedade e não somente no setor industrial. Desta forma a lei passou a dar autonomia para os egressos, não somente atuarem no trabalho produtivo, mas também intelectual.

2.2.2 Criação dos Centros Federais de Educação Tecnológica

No governo militar, algumas Escolas Técnicas Federais foram transformadas em Centros Federais de Educação Tecnológica – CEFETs. Entre as atribuições desses Centros, estava a de oferecer cursos de nível superior de graduação e pós-graduação, com o objetivo de incentivar a formação de profissionais em engenharia industrial e algumas outras áreas.

Para Manfredi (2002, p, 105) a ideia estrutural básica dos CEFETs foi a “verticalização do ensino, ou seja, a oferta, em uma mesma instituição, de cursos profissionais em diferentes graus e níveis de ensino, com estreita integração e articulação com o sistema produtivo”. Assim, as escolas técnicas escolhidas para serem transformadas em Centros Federais de Educação passaram a serem universidades tecnológicas.

Ainda no período do regime militar no País, a aplicação da Lei Nº 5.692/71 causou mudanças no Ensino Médio, porém não mexeu nas escolas técnicas federais (BRASIL, 1971). Como consequência, houve uma procura maior por estas instituições que passaram a aplicar testes de seleção para ingresso.

2.2.3 A transformação dos Centros Federais de Educação Tecnológica em Institutos Federais

Durante o mandato do presidente Luís Inácio Lula da Silva a Rede Federal de Ensino Profissional foi expandida em todo território nacional, uma vez que em 8 anos de mandato foram criadas 214 novas instituições de educação profissional.

Essa nova reorganização foi responsável pela criação dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia (IFs), instituições criadas a partir dos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs) e Escolas Técnicas Federais. Aos IFs a estratégia do governo para a educação profissional seria possibilitar ofertas de educação em diferentes modalidades e proporcionar novos olhares para o desenvolvimento social, político e tecnológico.

Essa transformação possibilitaria uma formação além da necessidade do mercado (FRIGOTTO, 2005), colaborando nesse sentido a proposta expressa no documento Concepções e Diretrizes dos Institutos Federais. D'armas e colaboradores (2023), descrevem a necessidade de organizar o ensino

profissionalizante de modo que se revelem e se analisem as necessidades do mundo do trabalho sem que ele seja a única prioridade.

Para tentar atribuir ao ensino profissionalizante um perfil amplo, o documento base da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio, mencionou a proposição de uma regulamentação para a organização do ensino médio profissionalizante e integrado. O decreto 5154/04 prevê que a Educação Profissional Técnica de Nível Médio seja oferecida de forma relacionada ao Ensino Médio (BRASIL, 1996). Essa articulação poderá acontecer mediante a integração com o Ensino Médio, de forma concomitante ao Ensino Médio ou Subsequente.

A unificação da Educação Profissional com a Educação Básica, permite um olhar diferente sobre o Ensino Médio preparatório para exclusivamente para atender o mercado de trabalho ou continuidade dos estudos através do ensino superior. A nova proposta constitui-se como uma possibilidade de formação humana, política e cultural. Nessa direção, destaca o seu documento base:

A discussão sobre as finalidades do ensino médio deu centralidade aos seus principais sentidos- sujeitos e conhecimento- buscando superar a determinação histórica do mercado de trabalho sobre essa etapa de ensino, seja na sua forma, predominantemente pela profissionalizante; seja de forma mediata, pela vertente propedêutica. Assim, a política de ensino médio foi orientada, pela vertente propedêutica. Assim, a política de ensino médio foi orientada pela construção de um projeto que supere a dualidade entre a formação específica e formação geral e que desloque o foco dos seus objetivos só mercado de trabalho para a pessoa humana, tendo como dimensões indissociáveis o trabalho, a ciência, a cultura e a tecnologia. (BRASIL, 2007, p.6).

O método tradicional de formação de profissionais focados apenas em objetos específicos aplicado no ensino Industrial, necessita de um novo olhar voltado para o mundo ao seu redor e uma proposta de desconstrução a formação de profissionais apenas com esse perfil produtivista. Com essa nova visão pedagógica, os Institutos Federais buscam ferramentas de auxílio ao processo de ensino humano e político, entre essas ferramentas a interdisciplinaridade pode ser norteadora na busca da globalização do saber entre diferentes áreas.

Para trabalhar no aspecto interdisciplinar é preciso entender seu modo de funcionamento e suas motivações. Em vista disso, fica evidente a necessidade de entendimento por lógicas construídas a partir de estudos da área de educação.

2.3 Interdisciplinaridade

É previsto nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico, um perfil de integração nas diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia. Essa estrutura objetiva o desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva e social, o documento através de princípios destaca a interdisciplinaridade.

A interdisciplinaridade é apontada como um dos princípios organizadores do currículo e como um dos métodos de ensino e aprendizagem necessários para o desenvolvimento do Ensino Médio Integrado ofertado pelos institutos federais, por ser considerado que os conhecimentos específicos sejam conectados de forma globalizada e não somente em uma área específica.

Para Morin (2007, p. 42) a interdisciplinaridade se “constitui de ao menos duas disciplinas como referência e a presença de uma ação recíproca”. O processo interdisciplinar requer a união entre educadores de diferentes áreas em um caminho de desconstrução do processo fragmentado de ensino, ultrapassando as tradicionais divisões curriculares. Durante esse processo é necessário levantar diálogos, reflexões e questionamentos voltados para o desenvolvimento dos conteúdos conectados, ou seja, para haver interdisciplinaridade, a princípio, é necessário que ao menos que mais de uma disciplina trabalhe em conjunto sem promover, o protagonismo de nenhuma área.

Nesse contexto, Japiassu (1976) entende que o processo interdisciplinar é o oposto ao saber dividido em disciplinas, conteúdos e especialidades que se afastam do conhecimento integrado. O escritor afirma que a interdisciplinaridade vem ao encontro das necessidades de conhecimentos globais dos estudantes. Segundo o autor Japiassu (1976, p. 71) “O processo integrativo se faz pela comparação dos resultados atingidos por uma disciplina com os resultados fornecida por outra disciplina causando o confronto de pontos de vista”. Esse “confronto” pode causar reflexões e colaborar para aprendizagem de ambas as disciplinas.

Morin (2007) nessa linha sugere que o conhecimento de cada disciplina embora confrontado sejam respeitados. Ele afirma que é necessário levar em consideração o contexto das disciplinas para que conceitos pré-estabelecidos sejam repensados e reestruturados.

Fazenda (2012) aponta que a interdisciplinaridade pode partir de uma pessoa que assume a identidade interdisciplinar e se compromete em propagar para outras mesmo que haja dificuldades. A autora salienta ainda que a interdisciplinaridade é construída a partir da vivência acadêmica do pesquisador, em qualquer que seja o nível, portanto, cabe ao professor e ou pesquisador, de alguma forma, buscar iniciativas a partir de ações para chegar-se ao coletivo, tentando minimizar a fragmentação do ensino.

O Ensino Médio integrado necessita aproximar a Educação Básica à Educação Profissional, promovendo o ensino médio e os conceitos necessários à compreensão e à aplicação, procurando contextualizá-los às necessidades sociais. Apostar na interdisciplinaridade pode representar uma forma de articular conhecimentos que viabilizem desenvolvimento coletivo, assim como novas práticas de trabalho docente compartilhadas que possibilitem planejar e desenvolver planos comuns de trabalho.

Diferentemente do método tradicional de ensino disciplinar, o trabalho interdisciplinar deve ser construído, entre os educadores envolvidos ou disciplinas, levando em consideração a necessidade de desconstruir do conceito de especialistas em pequenas áreas.

Os resultados obtidos através da interdisciplinaridade podem ser considerados como um avanço a formação dos estudantes do ensino integrado, entretanto, para o melhor aproveitamento da prática em questão, existem desafios para serem superados. O movimento interdisciplinar exige uma transformação do método tradicional de ensino e necessita de uma mudança de postura. Para Ferrari (2013, p. 71): “O professor interdisciplinar traz em si um gosto especial por conhecer e pesquisar possui um grau de comportamento diferenciado para com seus alunos, ousa novas técnicas e procedimentos”.

A atitude interdisciplinar tem por objetivo superar os limites impostos pelas disciplinas. É uma atitude que se caracteriza pelo saber perguntar, buscar informações com o objetivo de esclarecer algum ponto. O perguntar de quem possui uma atitude interdisciplinar, busca encontrar as relações que existem entre os objetos de estudo e entre estes e os sujeitos ao olhar comum. Ele pressupõe uma abertura por parte dos sujeitos a novos enfoques, ou seja, é:

[...] uma atitude especial ante o conhecimento, que se evidencia no reconhecimento das competências, incompetências, possibilidades e limites da própria disciplina e de seus agentes, no conhecimento e na valorização suficientes das demais disciplinas e dos que as sustentam (FERRARI, 2013, p. 87).

A interdisciplinaridade acontece quando os envolvidos buscam soluções para problemas reais ou complexos da sociedade atual. Esses problemas podem ter abrangências que envolvem disciplinas diversas, mas sua solução necessita do diálogo e da colaboração entre os envolvidos. Ações isoladas não resolvem os problemas, seja na área pessoal ou social. Somente o entendimento de como fatos aparentemente desconexos estão relacionados pode trazer soluções eficazes. Para isso, é necessário “[...] estabelecer relações entre os conteúdos estudados e a vivência do cotidiano, escolar ou não escolar, para captar-lhes e/ou imprimi-lhes a importância, o sentido e o valor” (Loureiro, 2013, p. 74).

Além disso, é necessária a colaboração entre as partes. Esta colaboração permite a formação de parcerias de trabalho entre os sujeitos que realizam a ação. A parceria, que se estabelece pelo diálogo e pelo desejo de se apropriar de conhecimentos novos e diversos, abre a possibilidade de que o pensamento de um venha a complementar o pensamento de outro.

2.4 Contextualização da pesquisa frente outras produções

Esta seção tem como objetivo apresentar um mapeamento das teses e dissertações que abordaram a escrita sobre a matemática no contexto do ensino Técnico¹. Especificamente, propõe-se a apresentar as pesquisas que contemplaram como foco temático, a relação entre a Matemática e os conceitos profissionalizantes do curso Técnico em Eletrotécnica. Tal enfoque discute as perspectivas que envolvem a leitura e a escrita no processo de ensino e de aprendizagem.

Segundo Morin (1996, p. 99), "o progresso dos conhecimentos especializados que não se podem comunicar uns com os outros provoca a regressão do conhecimento geral". O autor destaca a importância da integração de saberes entre diferentes áreas. No caso da Matemática, percebe-se que ela é uma disciplina fundamental na construção de conceitos importantes para a educação profissional. De acordo com o Ministério da Educação (2007), é importante estar atento a essa questão.

¹ D'ARMAS NEVES, THAIGOR ; SCHEER DOS SANTOS, LUPI ; CORRÊA PEREIRA, ELAINE ; COSTA MACHADO, CELIANE . CURSO TÉCNICO INTEGRADO DE ELETROTÉCNICA. Revista GESTO-Debate, v. 7, p. 02/34-46, 2023

é indispensável para uma compreensão adequada de grande parte dos fenômenos do mundo que nos rodeia. O domínio de certos instrumentos matemáticos é essencial para o estudo de fenômenos abordados em outras disciplinas do currículo do Ensino Básico (BRASIL, 2007, p. 2).

Em suma, pensar as potencialidades do tema em questão na comunicação escrita dos estudantes, reforça a necessidade de se compreender como ela vem sendo abordada pela comunidade científica. Para tanto, serão apresentados, nas seções subsequentes, os procedimentos de identificação, classificação e organização das produções. Em seguida é realizado um panorama geral das produções selecionadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Na sequência estão descritos os trabalhos relacionados ao foco temático, indicando as principais discussões dos pesquisadores.

2.4.1 Procedimentos de identificação, classificação e organização das produções

A sondagem caracteriza-se por ser de cunho qualitativo, pois se entende que a ideia é compreender as metodologias que são utilizadas pelos educadores do ensino de Matemática nas escolas técnicas não importando com as quantidades encontradas e sim com os relatos (GERHARDT; SILVEIRA; 2009). Mensurações radicais, muitas vezes, limitam o entendimento e a interpretação de situações mais complexas e de realidades que vão além do “sim” ou “não”, assim como de alternativas resumidas a um número pequeno de opções. Minayo (2009) corrobora essa tese ao afirmar que esse tipo de pesquisa,

[...] responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes (MINAYO, 2009, p. 21).

Mais especificamente, tem-se uma investigação que se equipara ao proposto por Biembengut (2008) ao esquematizar o processo de construção de um mapeamento. De acordo com o entendimento da autora, esse tipo de objeto tem sua relevância para iniciar um novo estudo, pois “[...] é preciso referência de um mapa ou representação das pesquisas relativas ao tema já realizadas” (BIEMBENGUT, 2008, p. 73). O mapeamento permite, em primeiro lugar, uma visão de como o assunto está sendo tratado atualmente, identifica autores e fornece caminhos para novos

trajetos, assim como refuta hipóteses falsas. Em consonância às concepções da autora, é pertinente essa afirmação:

Uma representação ou mapa das pesquisas que possa permitir a nós, enquanto pesquisadores, e a outrem que venha a se interessar, ter uma visão do que existe sobre o tema em algum momento, em algum lugar e de acordo com algum critério e mais: compreender e comunicar as observações (BIEMBENGUT, 2008, p. 95).

Após essa reflexão sobre a relevância do processo, pretende-se a apresentação do procedimento metodológico, que é composto

[...] de um conjunto de ações que começa com a identificação dos entes ou dados envolvidos com o problema a ser pesquisado, para, a seguir, levantar, classificar e organizar tais dados de forma a tornarem mais aparentes as questões a serem avaliadas; reconhecer padrões, evidências, traços comuns ou peculiares, ou ainda características indicadoras de relações genéricas, tendo como referência o espaço geográfico, o tempo, a história, a cultura, os valores, as crenças e as ideias dos entes envolvidos – a análise (BIEMBENGUT, 2008, p. 74).

O mapeamento descrito por Biembengut (2008) possui três momentos: 1) Identificação, no qual são escolhidas as palavras-chave e as plataformas de pesquisa, é feita a seleção dos trabalhos por meio da leitura dos títulos, resumos e, se necessário, recorre-se ao corpo do texto; 2) Classificação e organização, estudos dos textos, identificação de características comuns e a representação gráfica; e 3) Reconhecimento e/ou análise, sendo realizada a identificação das concepções teórico-metodológicas adotadas dos dados e resultados obtidos e detectar similaridades e antagonismos.

O levantamento dos trabalhos existentes sobre o assunto da pesquisa foi possível graças ao acesso ao catálogo de teses e dissertações da CAPES. A escolha por essa base de dados constitui-se espaços abertos e de visibilidade que contribuem com a produção científica brasileira. A seleção das dissertações e teses foi feita mediante o uso das seguintes expressões: ensino de Matemática nas escolas técnicas, interdisciplinaridade entre Matemática e as disciplinas profissionalizantes nas escolas técnicas, Matemática no curso de Eletrotécnica e Matemática e Eletrotécnica. Esses termos deveriam ser encontrados nos títulos, resumos ou palavras-chave das pesquisas, com publicações realizadas entre os anos de 2012 a 2021.

Seguindo os pressupostos traçados por Biembengut (2008, p.93), após a identificação inicial dos estudos resultantes, “[...] lemos os resumos das produções

e, então, efetuamos seleção e classificação, organizando-os na forma de catálogo, rol ou descrição pormenorizada”. Esse processo resultou em 24 produções na base de dados investigada, dos quais 17 não atendiam ao recorte desejado, pois tratavam de outros cursos profissionalizantes ou escolas de ensino regular. Deste modo, foram selecionados 7 trabalhos, sendo todos dissertações. A sistematização dessa busca é dissertada no Quadro 1 com o preenchimento das seguintes informações, respectivamente: instituição de ensino superior, ano, autor e título.

Quadro 1: Trabalhos selecionados

IES	Ano	Autor	Título
UFERSA	2013	José Rildo Oliveira Dantas	O uso do <i>geogebra</i> , uma prática interdisciplinar no estudo de sinais senoidais e na montagem de um fisor em circuitos elétricos de corrente alternada
UFBA	2015	Valdencaastro Pereira Vilas Boas Júnior	Números complexos: interpretação geométrica e aplicações
PUC	2016	Fábio Mendes Ramos	Objeto de aprendizagem para o Ensino médio e educação profissional: sistemas de equações algébricas lineares aplicados em circuitos
UFS	2017	Shirley Dias do Nascimento	Uma análise da integração curricular no IFS/Campus Aracajú: sua constituição e os seus efeitos sobre o ensino de Matemática no curso de Eletrotécnica
UFPA	2017	Rondinelli Oliveira Pinto	Uma proposta de Matemática aplicada para o curso técnico em Eletrotécnica integrado ao Ensino Médio
IFPI	2019	Verônica Danielly de Oliveira	Práticas e perspectivas dos professores das disciplinas específicas e de Matemática e dos alunos do curso técnico integrado em Eletrotécnica do IFPI – Campus Teresina central, a partir da disciplina de circuitos elétricos
Anhanguera	2019	Renata Maciel Botelho	Proposta de adequação na grade curricular de Matemática, do curso técnico em Eletrotécnica integrado ao Ensino Médio

Fonte: elaborado pelos autores

Com base na leitura dos artigos, identificaram-se duas categorias, Biembengut (2008, p. 95) evidencia que para “[...] reconhecer e/ou analisar os trabalhos acadêmicos foram elaboradas e classificadas de acordo com algum critério, agrupando-os”. A primeira categoria reporta-se às tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de Matemática no ensino técnico profissionalizante e a segunda atribui-se à integração dos saberes da Matemática e dos conceitos técnicos: um olhar sobre a estrutura curricular.

2.4.2 Tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de Matemática no ensino técnico profissionalizante

A dissertação *O uso do geogebra, uma prática interdisciplinar no estudo de sinais senoidais e na montagem de um fasor em circuitos elétricos de corrente alternada*, de Dantas (2013), esboça como objetivo geral relatar uma prática interdisciplinar de Matemática e Eletrotécnica, com auxílio do software *geogebra* em sinais senoidais de circuitos elétricos de correntes alternadas. O autor aponta que o *geogebra* pode facilitar a aprendizagem dos conceitos de trigonometria aplicados sobretudo no curso de Eletrotécnica. Segundo os entrevistados, o *software* proporciona uma maior visualização em situações imaginárias, representando significativa melhora no processo de aprendizagem colaborando para resultados satisfatórios.

Já na dissertação intitulada *Objeto de aprendizagem para o Ensino Médio e educação profissional: sistemas de equações algébricas lineares aplicados em circuitos*, Ramos (2016), após pesquisa com alunos do curso técnico em Eletrotécnica, observou que o uso dos softwares *Geogebra* e *Notpad++* para a aprendizagem de Matemática no curso técnico em Eletrotécnica pode trazer melhor resultados. Ao elaborar atividades e aplicá-las aos alunos, constatou que a tecnologia digital, quando, de fato, fornece possibilidades para trabalhar e aprimorar as capacidades cognitivas do aluno, é capaz de desmitificar aquele ensino tradicional, cujo centro do processo é o professor e propiciar uma aprendizagem mais participativa e integrada.

Ainda, nesse ponto de vista, a dissertação *Números complexos: interpretação geométrica e aplicações*, de Vilas Boas Júnior (2015), mostra o uso do *software geogebra* para alunos do Ensino Médio integrado do curso de Eletrotécnica. Na sua

opinião, o desempenho da turma que utilizou a ferramenta digital comparada com as turmas anteriores ao método é nitidamente maior. Assim, assevera que o uso do referido *software*, principalmente no ensino de números complexos, é eficaz por facilitar a visualização em um assunto subjetivo.

Os relatos supra-apresentados convergem às declarações de ensino integrado defendidos por Pacheco (2011). Vilas Boas Júnior ressalta a relevância da aproximação entre as áreas propedêuticas de formação do Ensino Médio e os componentes da área técnica. Por isso, endossa as colocações tomando emprestadas as palavras de Pacheco (2011).

Essa proposta, além de estabelecer o diálogo entre os conhecimentos científicos, tecnológicos, sociais e humanísticos e os conhecimentos e habilidades relacionados ao trabalho, além de superar o conceito da escola dual e fragmentada, pode representar, em essência, a quebra da hierarquização de saberes e colaborar, de forma efetiva, para a educação brasileira como um todo, no desafio de construir uma nova identidade para essa última etapa da educação básica (PACHECO, 2011, p. 26).

Sem dúvida, os projetos como os mapeados e descritos, em conjunto com o afirmado acima, representam uma quebra de paradigma para o Ensino Médio e as práticas docentes, costumeiramente experimentadas na maioria das salas de aula desse nível no formato não integrado.

2.4.3 A integração dos saberes da Matemática e dos conceitos técnicos: um olhar sobre a estrutura curricular

Na dissertação *Práticas e perspectivas dos professores das disciplinas específicas e de Matemática e dos alunos do curso Técnico Integrado em Eletrotécnica do IFPI*¹ – Campus Teresinha Central, a partir da disciplina de circuitos elétricos, Oliveira (2019) sublinha a necessidade de uso dos conhecimentos construídos ao longo do curso técnico integrado em Eletrotécnica por um egresso, tanto para prosseguir seus estudos quanto o desenvolvimento da vida profissional. Por esse ângulo, foi realizada uma pesquisa descritiva de natureza aplicada e de cunho qualitativo, com a intenção de propor diretrizes ao plano político pedagógico do curso de Eletrotécnica a respeito da integração entre a Matemática e a disciplina de circuitos elétricos. Durante o processo, foram aplicados questionários, atividades

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI).

práticas e teóricas envolvendo docentes e discentes. Ao finalizar a ação, foi constatado que a distância entre os professores da área técnica e Matemática impactam diretamente na integração dos conhecimentos, deixando lacunas no processo de ensino-aprendizagem do curso.

A dissertação *Proposta de adequação na grade curricular de Matemática* do curso técnico em Eletrotécnica integrado ao Ensino Médio, de Botelho (2019), investiga a viabilidade de uma nova vertente de adequação ao plano político pedagógico do curso técnico em Eletrotécnica do Centro Paulo de Souza do governo do estado de São Paulo, que é também disponibilizado na Escola Técnica Jaraguá – São Paulo.

O método foi desencadeado por uma pesquisa científica organizada em uma abordagem qualitativa, com enfoque exploratório-descritivo e procedimento documental sobre as ementas das disciplinas do curso e sobre os conteúdos dos livros didáticos fornecidos pelo Centro Paula Souza e seguidos pela Escola Técnica Jaraguá. Concomitante ao aumento de carga horária da disciplina de Matemática a fim de qualificar a aprendizagem dos conceitos necessários para o entendimento dos componentes da formação técnica, a instituição deveria realizar um processo seletivo mais criterioso, visto que muitos alunos escolhem o curso somente por uma proximidade territorial com seu domínio.

No estudo que gerou a dissertação *uma análise de integração curricular no IFS/Campus Aracaju: sua constituição e seus efeitos sobre o ensino de Matemática no curso de Eletrotécnica*, Nascimento (2017) analisa como se constitui a integração curricular e saber. O autor também trabalha como se efetiva o ensino de Matemática, envolvendo o curso de nível técnico integrado ao Ensino Médio em Eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS) – Campus Aracaju/SE. A organização do currículo integrado decorre do decreto n. 5.154/2004, consolidando-se a oportunidade de os cursos técnicos serem novamente integrados ao Ensino Médio. A pesquisa teve como meta entrevistas semiestruturadas com os docentes para investigar qual a concepção de currículo integrado. Foi destacado que o currículo prevê a integração entre as diversas áreas do conhecimento. Entretanto, o propósito do documento não foi contemplado nas práticas docentes. Essa conclusão ficou ratificada pelos depoimentos de discentes que relataram o foco dos professores de Matemática em direcionar os

conhecimentos para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), enquanto os professores do ensino profissionalizante se interessam pelo perfil profissional.

Por fim, a dissertação *Uma proposta de Matemática aplicada para o curso Técnico em Eletrotécnica Integrado ao Ensino Médio*, de Pinto (2017), recomendou uma intervenção curricular por intermédio de uma análise feita no plano político pedagógico do curso técnico em Eletrotécnica integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) – Campus Tucurí e de pesquisas adjacentes, mais particularmente condizente às disciplinas da área técnica que se correlacionam interdisciplinarmente com a Matemática. Além do material documental apreciado, foram recolhidas noções a partir de entrevistas com os docentes e discentes da instituição. Após ouvir todos os envolvidos e ponderar as informações, foi então insinuada a inserção curricular de uma disciplina de Matemática voltada para o ensino técnico profissionalizante em Eletrotécnica, acompanhando os conteúdos matemáticos indispensáveis para a construção do pensamento exigido nas disciplinas técnicas.

Pode-se considerar que as pesquisas que compõem a presente categoria estão relacionadas com os desafios apresentados por Caldas (2011). O autor destaca o imperativo de uma reestruturação curricular “que articule teoria e prática, o científico e o tecnológico, com conhecimentos que possibilitem ao aluno atuar no mundo em constante mudança, buscando a autonomia e desenvolvendo o espírito crítico e investigativo” (CALDAS, 2011, p. 36). Sendo assim, observa-se na composição curricular do ensino integrado esse diálogo entre os aspectos científicos, tecnológicos, culturais e do trabalho.

Para o pesquisador, um complicador dessa engrenagem que associa os conteúdos das disciplinas propedêuticas à formação técnica, entre o saber e o fazer, na relação interdisciplinar dentro de um mesmo curso está, também, no

[...] mosaico da formação dos que atuam nas escolas de formação profissional – que vai de professores formados nas escolas de educação a técnicos recém-saídos dos cursos técnicos, de tecnólogos e engenheiros de diferentes áreas a mestres e doutores especializados em diversos campos do conhecimento –, atingir essa aglutinação de saberes certamente é algo bastante complexo (CALDAS, 2011, p. 37).

Certamente, diversos aspectos são salientados nesse procedimento de composição dos cursos integrados. Muitas parcerias ainda serão necessárias para a concretização plena da proposta de formação integral para os alunos do Ensino

Médio com abordagem da formação técnica. Algumas poderão ser conferidas na seção seguinte, que contém as considerações.

2.4.4 Para além das pesquisas abordadas neste mapeamento

O presente mapeamento que compreende as relações/aproximações entre o ensino do componente curricular Matemática e os componentes curriculares da formação técnica, do curso integrado em Eletrotécnica, valeu-se da metodologia de mapeamento de Biembengut (2008) para compor um cenário atualizado de pesquisas sobre o assunto. Das sete dissertações selecionadas, emergiram duas categorias: *Tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de Matemática no ensino técnico profissionalizante e a integração dos saberes da Matemática e dos conceitos técnicos: um olhar sobre a estrutura curricular.*

No caso da primeira categoria, identificaram-se trabalhos que versam sobre relatos de experiências aplicados à prática de sala de aula. Eles têm a aspiração de aproximar os conteúdos teóricos da Matemática às disciplinas de formação técnica, ao passo que na segunda os achados abordam ensaios teóricos ou discussões com docentes e discentes com atenção dirigida à melhoria das estruturas curriculares das instituições.

É necessário dizer que a existência de uma dualidade oposta entre os componentes curriculares (formação geral e específica) que integram um curso técnico de Ensino Médio na modalidade integrada é o desafio de suplantá-la. As disciplinas propedêuticas não existem com fins próprios, bem como não são simplesmente submissas à formação técnica. O obstáculo sempre é a colocação em prática do termo “integrado”, o que promove uma relação de mútua colaboração na construção do conhecimento dos estudantes.

No próximo capítulo, serão apresentados os caminhos metodológicos para o estudo do fenômeno com caráter de pesquisa qualitativa; também delinearemos a produção dos dados, a caracterização dos sujeitos pesquisados, as práticas pedagógicas desenvolvidas e a forma de análise.

CAPÍTULO 3: CAMINHOS METODOLÓGICOS

Figura 4- Conhecimento



Fonte: Revista Pesquisa Aberta Brasileira

“Toda a nossa ciência, comparada com a realidade, é primitiva e infantil e, no entanto, é a coisa mais preciosa que temos”.

(Albert Einstein)

O presente capítulo é contemplado pela argumentação de cunho teórico sobre a metodologia utilizada para a realização desta pesquisa. Assim, discorre acerca do método de coleta de dados, constituído pelos formulários e outras ferramentas de apoio. Também será discutido o método de análise, a Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2011). No mesmo tópico, será traçado o perfil e as motivações para a escolha dos sujeitos da pesquisa.

3.1 Metodologia do Campo Investigativo

A investigação, de cunho qualitativo, possui como objetivo geral compreender como os professores percebem as dificuldades encontradas pelos alunos do curso Técnico em Eletrotécnica do IFRS – *Campus* Rio Grande em relacionar os conhecimentos técnicos profissionalizantes com os conceitos da matemática. Nesta perspectiva Fazenda (2012) afirma que a pesquisa qualitativa

[...] enquanto exercício da pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos caminhos (FAZENDA, 2012, p.77).

A concepção de pesquisa qualitativa expressa por Fazenda (2012) reforça a importância de não estruturá-la como um roteiro pré-definido ou semiestruturado de informações, mas consiste em deixá-la em aberto frente a novas possibilidades. Conforme Hart (2007, p. 21), “é importante demonstrar compreensão das bases metodológica de cada método, pois nem sempre são compatíveis, principalmente seus princípios epistemológicos”.

Seguindo as ideias do autor na pesquisa qualitativa, o conhecimento refere-se ao objeto estudado e não à quantidade que ele representa. Não existindo hipóteses preconcebidas, pois ela emerge durante a observação e a análise, ou seja, a ênfase está na forma pelo qual o objeto foi observado.

Nesse sentido, procurou-se discutir a pesquisa em educação com o enfoque na coerência entre o conhecimento e a metodologia. Apoiando-se no entendimento de que o conhecimento não é transmitido e nem descoberto, buscou-se diagnosticar no ambiente escolar a problemática vivenciada pelo coletivo.

Destaca-se ainda que as concepções constituídas ao longo da trajetória podem influenciar nos resultados da pesquisa. Assim, com a intencionalidade de compreender e de explicar uma realidade concreta, adotou-se a abordagem de pesquisa qualitativa.

3.2 Campo empírico

O atual IFRS – *campus* Rio Grande, anteriormente conhecido como Colégio Técnico Industrial – CTI foi fundado no 1964 por professores da Escola de Engenharia Industrial. O CTI foi criado com principal objetivo de formar profissionais qualificados para atenderem as demandas da indústria local.

Os primeiros cursos a serem ofertados foram respectivamente, o curso de Eletrotécnica e Refrigeração e ar-condicionado no ano de 1964. Ambos os cursos possuíam a possibilidade de formarem profissionais para atender o mercado de trabalho, assim como conferir os títulos de conclusão no ensino médio aos egressos.

Em seus primeiros anos de atividade, cumpriu com os objetivos de sua criação: a formação de mão de obra qualificada para o ingresso nos campos de trabalho das áreas existentes.

Em 1987, foi criado junto ao CTI, o curso Técnico de Processamento de Dados, posteriormente denominado de Técnico em Informática e, em 1998, criados os cursos de Técnico em Geomática e Técnico em Enfermagem, também para suprirem as necessidades da demanda profissional local.

Em 2009, com a desvinculação da FURG, o CTI passou a chamar-se IFRS - *campus* Rio Grande e as mudanças que ocorreram em pouco tempo foram significativas, sendo possível ampliar de forma expressiva o número de TAE"s e conseqüentemente, discentes e docentes.

O investimento aumentou e com ele uma nova estrutura foi sendo ampliada por meio de reformas e adequações nos prédios já existente, assim como foram construídos novos espaços. Os recursos recebidos possibilitaram a criação de novos laboratórios e equipamentos foram adquiridos. Estes avanços aconteceram durante o período do segundo mandato do atual presidente Lula.

Além da infraestrutura, a oferta de cursos também se transformava, novos cursos foram criados com o objetivo de atender a demanda de trabalho no local. Em função da necessidade, na modalidade técnico profissionalizante foram

consolidados: os cursos de automação Industrial, Fabricação mecânica ambos na modalidade subsequente (para egressos no ensino médio) e médio integrado só ensino técnico profissional.

Em 2010 entraram três cursos na modalidade superior. Conforme modalidade recomendada pela lei de criação dos Institutos Federais, sendo eles: Tecnologia em Construção de Edifícios, Tecnologia em Climatização e Tecnologia em Análise em Desenvolvimento de sistemas.

O campo empírico para o presente estudo foi o curso Técnico em Eletrotécnica, na sua modalidade ensino médio integrado ao ensino técnico. Curso este, que possui mais de 50 anos de tradição, reconhecimento e aceitação da comunidade rio-grandina. De acordo com o seu plano político pedagógico do curso a sua divisão é feita da seguinte forma:

a) Um Núcleo Comum que integra disciplinas das três áreas de conhecimentos do ensino médio (Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias);

b) Um Núcleo Integrador, que articula disciplinas voltadas para uma maior compreensão das relações existentes no mundo do trabalho e os conhecimentos acadêmicos; e

c) Um Núcleo de Formação Profissional, que integra disciplinas específicas da área de Eletrotécnica.

As disciplinas do Núcleo de Formação profissional e da matemática estão presentes no ANEXO I

3.3 Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa

Antes de retirar as amostras pertinentes ao desenvolvimento da presente pesquisa, foi traçado o perfil dos sujeitos que são: 9 professores do núcleo de formação profissional do curso Técnico em Eletrotécnica do IFRS - *campus* Rio Grande. A coleta de dados ocorreu no ano de 2021, durante o cenário pandêmico causado pelo COVID- 19. Diante da impossibilidade em encontros presenciais causados pela quarentena, os sujeitos ficaram restritos apenas aos professores do núcleo de formação profissional do curso Técnico em Eletrotécnica. Desta forma os sujeitos desta pesquisa comprometeram-se a responder o questionário recebido por

correio eletrônico. Ao aceitar colaborar, assinaram o termo de confidencialidade enviado junto das questões (ANEXO II).

A seguir no quadro 2 dispõem-se os sujeitos da pesquisa conforme a sua área de formação, nível superior e técnico.

Quadro 2: Distribuição

Área do conhecimento (Nível Superior)	Área do conhecimento (Nível Técnico)	Quantidade de Professores
Engenharia Civil	Eletrotécnica	2
Engenharia Elétrica	Eletrotécnica	2
Engenharia Mecânica	Eletrotécnica	2
Engenharia de Alimentos	Eletrotécnica	1
Matemática Licenciatura	Eletrônica	1
Esquema II ²	Eletrônica	1
Total		9

Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando os dados do quadro 2, pode-se visualizar que a quantidade de professores é distribuída sem padrão por área de formação de nível superior, o que demonstra pluralidade na formação dos membros do corpo efetivo do curso de Eletrotécnica.

Ao se observar o quadro 3, visualiza-se os sujeitos por tempo de atuação no magistério. Pode-se notar que a maioria possui mais de 10 anos de experiência em sala de aula, o que mostra que estes estão ligados ao ensino e aprendizagem por um período significativo de suas vidas.

²Esquema II - Curso de Formação de Professores de Disciplinas Especiais no Ensino do Segundo Grau.

Quadro 3: Distribuição dos Sujeitos da Pesquisa por Tempo de Atuação

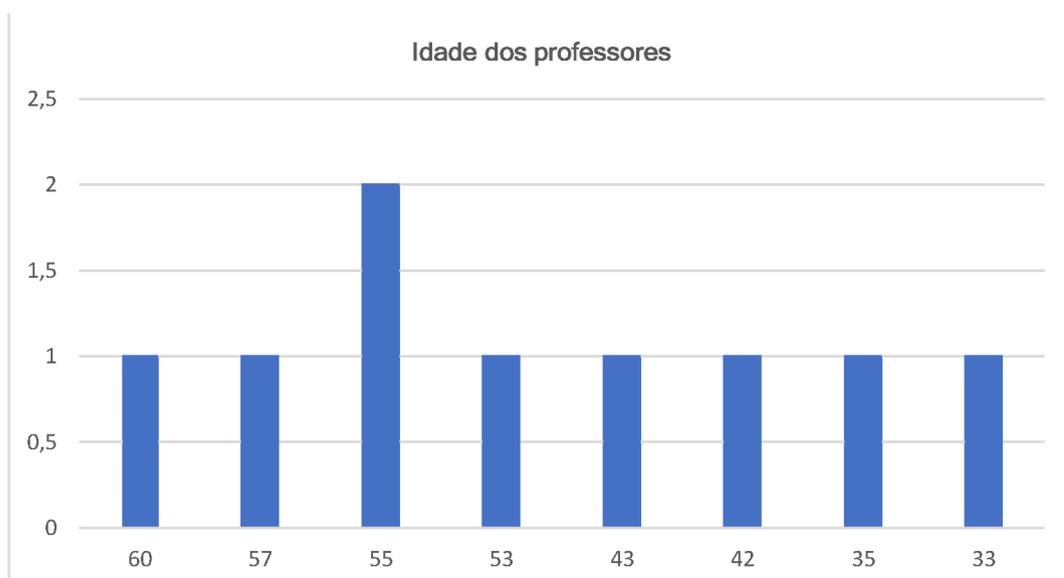
Tempo de atuação no magistério	Quantidade de professores.
0 I- 5	1
5 I-10	1
10 I- 15	2
15 I- 20	1
20 I- 25	3
25I- 30	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

Deste total de professores apontados no quadro 3, aproximadamente 11% atuam no curso em torno de 5 anos, 11% atuam há quase 10 anos, 22% a mais de 10 anos, 33% atuam a pelo menos 20 anos, e 11% atuam há quase 25 anos. Através da demonstração é possível perceber que 77% do corpo docente atua no curso a mais de duas décadas, o que demonstra que o mesmo corpo docente passou por várias mudanças tecnológicas, políticas e institucionais ao longo de sua trajetória acadêmica.

Outro fator que colabora para o entendimento da proporcionalidade do tempo de atuação é a idade de cada professor que está apresentado no gráfico da figura 5

Figura 5- Gráfico da Faixa Etária



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação à pós-graduação, podemos observar no quadro 4, uma relação dos sujeitos que possuem mestrado e doutorado.

Quadro 4: Cursos de Pós-Graduação dos Sujeitos da Pesquisa

Curso		Quantidade de Professores
Pós - graduação	Mestrado	3
	Doutorado	6
TOTAL		9

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com estas informações é possível observar que a grande maioria dos professores possuem cursos de pós-graduação, o que pode justificar-se pela valorização no Plano de Carreira do Ensino Básico Técnico e Tecnológico (EBTT). Este movimento é bastante positivo, tendo em vista que o professor tem reconhecimento do seu avanço em ampliar sua formação.

Por fim é possível observar no quadro 5, o resultado compilado sobre as informações referentes aos perfis dos sujeitos desta pesquisa.

Quadro 5: Resultado das Informações dos Sujeitos da Pesquisa

GÊNERO	IDADE	FORMAÇÃO	TEMPO DE ATUAÇÃO	POS-GRADUAÇÃO
MASCULINO	60	ESQUEMA II	27 ANOS	MESTRADO
MASCULINO	57	ENGENHEIRO CIVIL	30 ANOS	DOUTORADO
MASCULINO	55	ENGENHEIRO MECÂNICO	29 ANOS	DOUTORADO
MASCULINO	53	LICENCIADO EM MATEMÁTICA	30 ANOS	DOUTORADO
MASCULINO	53	ENGENHEIRO MECÂNICO	26 ANOS	DOUTORADO
MASCULINO	43	ENGENHEIRO CIVIL	15 ANOS	DOUTORADO
MASCULINO	35	ENGENHEIRO ELETRICISTA	10 ANOS	MESTRADO
MASCULINO	33	ENGENHEIRO ELETRICISTA	5 ANOS	MESTRADO
FEMININO	42	ENGENHEIRA DE ALIMENTO	13 ANOS	DOUTORADO

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir dessas informações é possível compreender a realidade do curso Técnico em Eletrotécnica do IFRS – *campus* Rio Grande.

3.4 Coleta de Dados

Para atender o objetivo desta pesquisa, é preciso adentrar o espaço ocupado pelos docentes que conhecem e analisam as diferentes realidades do cotidiano da escola. É preciso entender que é um exercício de reflexão e compreensão.

Devido ao atual cenário pandêmico, ferramentas para coleta de dados como rodas de conversa, oficinas, entre outras formas de contato direto com o corpo docente foram impedidas, o que causou a necessidade de uma nova forma de abordagem. Somente após analisar possibilidades viáveis para o exercício do levantamento de dados foi escolhida a coleta por questionários *online*.

Após definir a forma de coleta, e construir questões pertinentes ao presente estudo, foram convidados os sujeitos a participarem desta pesquisa, através de um questionário eletrônico construído na plataforma do *Google Forms* (ANEXO III), o qual foi encaminhado para os e-mails dos professores.

Conforme explicitado no questionário, ao responder as questões, os professores aceitavam automaticamente o convite concordando com a utilização das suas respostas para a produção de dados deste trabalho, tornando-se os sujeitos investigados. O instrumento de produção dos dados, em vista do atual cenário é voltado especificamente para os questionários.

No processo de elaboração das questões apresentadas no questionário, foi levada em consideração a necessidade de resposta a questão de pesquisa deste trabalho. Acreditamos que os olhares individuais levariam em consideração a bagagem de formação, idade, tempo de trabalho entre outros fatores. Pensando sobre essas especificidades, foram elaboradas as questões apresentadas no quadro 6.

Quadro 6: Questões Apresentadas aos Sujeitos da Pesquisa

1) E-mail
2) Para iniciarmos esse questionário, diga-nos o seu nome?
3) Qual a sua formação? (graduação, pós-graduação etc.)
4) Qual a sua motivação para escolher a carreira do magistério?
5) Você costuma participar dos processos de formação ou capacitação sobre atividades e práticas docentes?
6) Para você qual é a importância da interdisciplinaridade?
7) Você tem familiaridade com a interdisciplinaridade? Como costuma utilizá-las em suas atividades docentes?
8) Como você descreveria a comunicação entre professores de matemática com os do núcleo técnico? Essa possível interação causa alguma interferência no processo de aprendizagem dos discentes?
9) Como você descreve a importância da matemática no processo de aprendizagem dos conceitos técnicos?
10) Você percebe alguma dificuldade encontrada por discentes em relacionar os conceitos técnicos vivenciados em sala de aula com os conceitos da matemática? Se sim, na sua opinião como essas dificuldades poderiam ser solucionadas ou minimizadas?

Fonte: Elaborado pelo autor.

Somente após a elaboração das questões e do envio do questionário aos sujeitos da pesquisa foi possível coletar os dados pertinentes ao presente trabalho. Logo após a coleta das informações foram traçadas as estratégias de análise de dados, que nesse caso foi construída com base na Análise Textual Discursiva, a qual será discutida no próximo tópico.

3.5 Metodologia de Análise de dados

Para analisar os dados produzidos, foi adotado o método de Análise Textual Discursiva proposta por Moraes e Galiuzzi (2011). Essa metodologia foi escolhida por ser de abordagem qualitativa e permitir a compreensão do fenômeno investigado no ambiente educativo. De acordo com Moraes e Galiuzzi (2011, p.14), “a análise

textual discursiva propõe-se a descrever alguns dos sentidos que a leitura de um conjunto de textos pode suscitar”.

O processo de Análise Textual Discursiva está fundamentado em uma ideia cíclica, com uma sequência recursiva de três componentes, ou seja, com três momentos auto-organizados de construção em que novos entendimentos emergem, tais como: desmontagem dos textos, estabelecimento de relações e captando o novo emergente. Sendo assim, a análise tem início com o processo de unitarização, que é a desconstrução dos textos. Assumindo, contudo, que todo dado se torna informação a partir de uma teoria, para Moraes e Galiazzi (2011, p. 17), pode-se: “afirmar que nada é realmente dado, mas tudo é construído”.

Desse modo, o processo de desconstrução do texto consiste na desmontagem dos mesmo produzidos pelos sujeitos da pesquisa em unidades menores, denominadas unidades de significado. As unidades de significado são elaboradas mediante os conhecimentos do pesquisador e de acordo com os objetivos da sua pesquisa. Vale destacar que nesse momento da análise textual qualitativa, a unitarização é um processo que produz desordem, levando o sistema semântico ao limite do caos. O que exige do investigador um movimento intenso de impregnação com o material dos textos, possibilitando a construção de uma nova ordem, para que possam emergir novas compreensões sobre o fenômeno investigado. Conforme o entendimento de Moraes e Galiazzi (2011) observa-se:

Na perspectiva interpretativa de nosso modo de ser no mundo, é exigido que as interpretações que fazemos nunca sejam solitárias, pois exigem a *escuta do outro* que, em termos metodológicos, é central para compreender o fenômeno que nos mobiliza investigar. Negar o outro é negar a compreensão do fenômeno ou impor a si mesmo a parcialidade de acesso àquilo que se investiga. Isto significa já ter arquitetado objetivamente aonde se quer chegar com a pesquisa, sem abertura à tortuosidade do caminhar em direção ao que está por vir. Na ATD, a abertura ao que emerge dos sujeitos e a tortuosidade do caminhar em direção à compreensão não podem ser desconsideradas, mas precisam ser reforçadas por toda a trajetória analítica, pois são esses elementos que tornam a análise singular. (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 44)

Assim sendo, a unitarização das informações representa um esforço de construir significados a partir de um conjunto de textos. Para Moraes e Galiazzi (2011, p.49), esse movimento de fragmentação necessita ter como referência o todo, ou seja, “mesmo que se recortem os textos, a visão do fenômeno em sua globalidade precisa estar sempre presente como pano de fundo”. Outro aspecto a

ser considerado na unitarização é o da codificação, isto significa a constituição de um conjunto de indicadores que possibilitam relacionar as unidades de significado com os textos dos quais foram originadas.

O conjunto de códigos construídos levou em consideração as reflexões produzidas através do questionário *online*. Estabelecendo um nome fictício para cada professor, que identifica cada documento de análise, neste estudo foram utilizados os números romanos de um a nove para os sujeitos da pesquisa, o quadro 7 apresenta um recorte do início do processo de análise, mostrando como ocorreu a unitarização.

Quadro 7: Processo de Unitarização

Código	Unidade de significado	Elemento Aglutinador
Professor III	Como professor de um curso técnico, a interdisciplinaridade está diretamente envolvida, pois para se tornar um técnico, deve ter uma escalada no desenvolvimento do estudante, pois o conteúdo de uma disciplina está ligado com a outra, seja no mesmo semestre (em alguns casos, ou nos semestres a frente (maioria).	O conteúdo de uma disciplina está ligado com a de outra.
Professor VI	Eu parto do princípio de que quanto mais se puder ter uma visão do todo, maior fica a possibilidade de compreender o objetivo em questão. Nesse sentido, quando se pretende desenvolver um conteúdo com alunos fica mais interessante dar sentido a que se está abordando.	Dar sentido ao que está abordando.
	Esta dificuldade é mais acentuada nos alunos ingressantes no primeiro do ensino médio e nos alunos da modalidade subsequente. No primeiro caso os alunos vêm do ensino médio carente de conceitos básicos da matemática e isso faz com que todo esse processo de aprendizagem deva ser revisto o que gera maior dificuldade no entendimento de conceitos técnicos e de física. Já	Procurar as outras disciplinas

Professor II	no caso segundo os alunos estão muito tempo sem estudar ou fizeram um ensino médio muito carente e estão trabalhando, o que também faz com que todo esse processo de aprendizagem deva ser revisto o que gera maior dificuldade no entendimento de conceitos técnicos de física. Uma forma de minimizar é proporcionar de forma mais direta a interdisciplinaridade entre os professores de cadeiras iniciais do curso e os professores de matemática, de modo que o aluno possa ir compreendendo a teoria matemática em conjunto com a parte técnica.	
--------------	--	--

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na sequência, o segundo passo da análise é um processo de classificação recursivo e iterativo, intitulado de categorização. A categorização na ATD é um processo longo e exigente que requer esforço e envolvimento. As categorias se estruturam a partir das unidades de significado, podendo formar-se diferentes tipos de categorias que reúnem elementos semelhantes. Conforme Moraes e Galiuzzi (2011, p.77) “É, portanto, um movimento que vai de conjuntos desordenados de informações para modos ordenados de apresentar essas mesmas informações”.

Nesse sentido, é um processo de criação, ordenamento, organização e síntese, que pode ser concebido como a construção de um quebra-cabeças ou mosaico, onde o mesmo conjunto de unidades de sentido pode dar origem a novos modos de compreensão do fenômeno investigado. Para tanto, nesse movimento de comparação constante entre as unidades de significado, além de reunir os elementos semelhantes, o pesquisador precisa retornar às informações e aos objetivos da pesquisa, aprendendo a lidar com a insegurança e a incerteza desse processo criativo de auto-organização, em que os resultados não emergem de forma imediata.

A partir disso, as categorias podem assumir as seguintes denominações: iniciais, intermediárias e finais. Sousa e Galiuzzi (2017) sintetizam os dois primeiros passos da ATD, exemplificando as aproximações dessas categorias:

[...] Das unidades de significado que se mostraram no processo de unitarização, encaminha-se para o processo de aproximação de unidades com a elaboração de categorias iniciais, que, aproximadas, possibilitam a elaboração de categorias intermediárias a partir da percepção do investigador e, em um novo esforço de escuta daquilo que ainda se aproxima, emergem no horizonte de compreensão do pesquisador categorias finais acerca do fenômeno. (SOUSA; GALIAZZI, 2017, p. 36)

Para a construção das categorias, inicialmente, foram agrupadas as unidades de significado semelhantes, originando as categorias iniciais, que aproximadas, possibilitam a elaboração das categorias intermediárias, a partir de um processo recursivo da análise realizada. Na última etapa emergem as categorias finais do mesmo exercício de aproximação. Nesse sentido, a análise possibilitou chegar em 90 unidades de significado, que originaram 28 categorias iniciais mostrado no quadro 8.

Quadro 8: Elementos Aglutinadores e Categorias Iniciais

Elemento aglutinador	Categorias Iniciais
A importância da interdisciplinaridade no ensino, pesquisa e extensão.	Estimular o pensamento crítico.
Estimular a reflexão e o pensamento crítico.	
É importante para a visão do todo.	Visão do todo.
Permite uma visão maior.	
Melhor visão do todo.	
O conteúdo de uma disciplina está ligado com a de outra	Relacionar conteúdos
Vincular o conteúdo com o que já foi visto em outras disciplinas.	
A matemática é diretamente ligada aos conceitos técnicos.	Matemática no ensino técnico.
A Matemática ajuda a pensar em várias disciplinas técnicas.	
Dar sentido ao que está abordando	
É fundamental para os cursos técnicos.	
Fundamental para a área técnica.	

A matemática é a base do ensino técnico.	
A matemática é fundamental	Relação direta entre a Matemática e a interdisciplinaridade.
É fundamental, sem ela não possível avançar no campo interdisciplinar.	
A matemática está diretamente envolvida com a interdisciplinaridade.	
Conversando com professores da matemática.	Aproximação entre a área geral e a área técnica.
Procurar as outras disciplinas.	
Promovendo uma comunicação maior entre os professores da matemática.	
Já procurei professores da matemática	Experiências anteriores.
Já usei em conjunto com outras disciplinas.	
Não existe diálogo com professores de outras áreas.	Dificuldade no processo
A comunicação é pequena ou até mesmo inexistente.	
A relação entre áreas nem sempre é suficiente para promover a interdisciplinaridade	Consciência da falta de interação.
A interação poderia ser maior.	
trazer a matemática para o cotidiano	Nova abordagem interdisciplinar com a matemática
Ampliar a interdisciplinaridade entre os conteúdos ao longo do tempo.	
Sem dúvidas existem dificuldades. Existe uma necessidade de nivelamento.	Reformulação da estrutura do curso
Ajudaria uma reforma estruturante no curso.	

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir das categorias iniciais foram obtidas 5 categorias intermediárias e 2 categorias finais. O quadro 9 mostra o processo completo de categorização da pesquisa.

Quadro 9: Categorização

Categorias Iniciais	Categorias Intermediárias	Categorias Finais
Estimular o pensamento crítico.	Construção do pensamento global	Matemática e a interdisciplinaridade na construção do pensamento global no ensino Técnico.
Visão do todo.		
Relacionar conteúdos	Matemática no ensino Técnico	
Matemática no ensino técnico.		
Relação direta entre a Matemática e a interdisciplinaridade.	Relação direta entre a Matemática e a interdisciplinaridade	
Aproximação entre a área geral e a área técnica.	Planos de aula	
Experiências anteriores.		
Dificuldade no processo		
Consciência da falta de interação.		
Nova abordagem interdisciplinar com a matemática.	Conselhos de classe	
Reformulação da estrutura do		

curso		
-------	--	--

Fonte: Elaborado pelo autor.

O terceiro passo da análise consiste na comunicação das novas compreensões. Moraes e Galiazzi (2011) advertem que:

A pretensão não é o retorno aos textos originais, mas a construção de um novo texto, um metatexto que tem sua origem nos textos originais, expressando a compreensão do pesquisador sobre os significados e sentidos construídos a partir deles (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 31).

A produção dos metatextos é o coração da pesquisa, onde o pesquisador assume-se autor do seu texto, num movimento de construção e reconstrução, procurando analisar o fenômeno com um olhar abrangente. É uma oportunidade de aprender e modificar os conhecimentos e teorias preexistentes. O aprender e o comunicar são uma combinação essencial na produção textual (MORAES; GALIAZZI, 2011).

A interpretação é outro fator importante na Análise Textual Discursiva, o que significa a construção de novos sentidos e compreensões por meio de um afastamento do imediato, exercitando a abstração. O pesquisador, ao interpretar, estabelece pontes entre as informações produzidas no campo empírico com o seu referencial teórico, as categorias construídas na análise e das relações entre elas, possibilitando ampliar a compreensão do fenômeno investigado. De acordo com Moraes e Galiazzi (2011, p. 37) “a construção dessa compreensão é um processo reiterativo em que, num movimento espiralado, retomam-se periodicamente os entendimentos já atingidos, sempre na perspectiva de procura de mais sentidos”.

Os autores enfatizam que os metatextos não servem para comunicar conhecimentos já existentes nos textos, mas constituem em um esforço de construção e envolvimento intenso do pesquisador para descrever, interpretar e teorizar os resultados da análise. Cabe ressaltar, que apesar dos metatextos descritivos e interpretativos serem organizados a partir das unidades de significado e das categorias, eles resultam de processos intuitivos e auto-organizados que não permitem a sua representação como uma simples montagem. A produção do metatexto é um movimento cíclico de interpretação e de procura de mais sentidos, conforme expressam Sousa e Galiazzi (2017):

O pesquisador precisa traduzir para si e para os outros o que o texto diz. Nesta tradução ele coloca um pouco de si, suas vivências, seu contexto interpretativo. Ao traduzir, o texto não é mais somente do pesquisador ou dos demais sujeitos que participaram da investigação, nem mesmo dos teóricos trazidos para a análise, mas é um texto de todos trazidos no diálogo. Assim, na Análise Textual Discursiva a tradução realizada pelo pesquisador é o meio pelo qual o fenômeno se mostra, não na individualidade do pesquisador, mas na tradução das vozes que dizem sobre o fenômeno interpretado e que são reconhecidas por quem interpreta. (SOUSA; GALIAZZI, 2017, p. 46)

Dentro dessa perspectiva, os autores reforçam que um metatexto deve constituir-se de algo importante que o pesquisador tem a dizer sobre o fenômeno que investigou. Por fim, a produção dos metatextos resulta do envolvimento intenso do pesquisador com os materiais de análise, dos seus pressupostos teóricos e das interpretações realizadas a partir do diálogo estabelecido no processo de análise textual discursiva.

Ao longo do processo de análise, as categorias iniciais e intermediárias expressaram os sentidos produzidos pelos sujeitos da pesquisa. A partir das categorias finais, buscou-se um afastamento do imediato para construir novos sentidos e compreensões do fenômeno investigado, estabelecendo pontes entre as falas dos participantes, a interpretação do Educador Pesquisador e a fundamentação teórica. Resultante desse processo, a partir das categorias finais, emergiram os metatextos que serão apresentados no capítulo a seguir, intitulado: “A Matemática e a Interdisciplinaridade no Ensino Técnico” e “Nova estrutura Curricular”

CAPÍTULO 4: A MATEMÁTICA E A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO TÉCNICO E NOVA ESTRUTURA CURRICULAR

Figura 6- Aprender e Ensinar



Fonte: Revista Pensar Educação em Pauta

"Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro."

(Paulo Freire)

Neste capítulo, serão apresentadas as produções dos metatextos com a perspectiva de ampliar as concepções a partir do que se mostra do fenômeno investigado.

4.1 Matemática e a interdisciplinaridade na construção do pensamento global no ensino Técnico.

No contexto do ensino e aprendizagem, o presente metatexto transcorrerá sobre as práticas de investigação entre a matemática e sua relação com a interdisciplinaridade no curso técnico em eletrotécnica do IFRS campus Rio Grande. Essa questão suscita pensar no sentido atribuído a Interdisciplinaridade como ferramenta e a aplicação da matemática em conceitos técnicos, sem estabelecer conexão entre ambas em um primeiro momento. Nesse sentido, apresentam-se as três categorias intermediárias que deram origem a essa categoria final.

A primeira categoria intermediária, **“A construção do pensamento global”**, traduz as percepções dos professores ao responderem questões que instigam o sentido de interdisciplinaridade, relevância e método de aplicação. A segunda categoria Intermediária, **“A matemática no Ensino Técnico”** relata como os professores percebem a matemática utilizada para a construção de conceitos técnicos. E a terceira categoria intermediária: **“Relação direta entre a matemática e a interdisciplinaridade”**, expressa a importância atribuída ao uso da interdisciplinaridade no caso da matemática e como os docentes entendem os seus benefícios.

Para o desenvolvimento de profissionais de nível técnico, é exigido cada vez mais a capacidade de relacionar diferentes saberes em suas atividades profissionais, essa necessidade também se aplica na formação do senso social, crítico e cultural. Dessa forma, destaca-se a importância de interligar diferentes áreas do saber, o que no caso da interdisciplinaridade exige a conscientização da desconstrução do saber dividido em partes separadas. Para Boaventura de Sousa Santos (2003, p. 74):

(...) um conhecimento disciplinar tende a ser um conhecimento disciplinado, isto é, segrega uma organização do saber orientada para policiar as fronteiras entre as disciplinas e reprimir os que as quiserem transpor. É hoje reconhecido que a excessiva parcialização e disciplinarização do saber científico faz do cientista um ignorante especializado e que isso acarreta efeitos negativos.

Uma das principais convergências entre a interdisciplinaridade e o estudo em questão, consiste na valorização do saber integrado. Valorizar os conceitos entre as diferentes disciplinas técnicas do curso Técnico em Eletrotécnica, contribui para um novo olhar, “[...] como a arte do aprofundamento com sentido de abrangência, para dar conta, ao mesmo tempo, da particularidade e da complexidade do real”. (DEMO, 1988, p.88).

Voltando os olhares para o núcleo técnico do curso Técnico em Eletrotécnica, é necessário observar qual o sentido atribuído à palavra interdisciplinaridade. Buscando observar percepções, benefícios ou receios sobre o uso da prática em questão. Para isso, os professores foram convidados a relatar sua concepção do uso da interdisciplinaridade em seu cotidiano. Nesse sentido o professor IX relata que:

“Como professor de um curso técnico, a interdisciplinaridade está diretamente envolvida, pois para se tornar um técnico, deve ter uma escalada no desenvolvimento do estudante, pois o conteúdo de uma disciplina está ligado com a de outra, seja no mesmo ano ou outros anos (maioria). As disciplinas são divididas em uma sequência lógica para não haver conflitos entre conhecimentos prévios, mas apenas esperar que os alunos busquem nas outras disciplinas os conhecimentos necessários sem usar a interdisciplinaridade, atrasa o processo.”

A importância da interdisciplinaridade entre os conteúdos, também é reconhecida pelo professor V que relatou: “A interdisciplinaridade é fundamental, pois ajuda o estudante a compreender situações cotidianas, estimulando a reflexão e o pensamento global”. O professor III complementa: “É impossível trabalhar de maneira isolada, eu em minhas disciplinas busco uma maior relação com as outras disciplinas, pois o ensino técnico não ensina apenas a apertar parafusos”. Ainda nesse sentido o professor IV contribui: “Quando eu comecei a dar aula esses conceitos não eram muito conhecidos no mundo técnico, mas atualmente para

ensinar os alunos é necessário usar a interdisciplinaridade, mesmo que de forma superficial”.

É possível observar que a grande maioria dos docentes entendem a importância da interdisciplinaridade, entretanto quando são questionados sobre uma possível aplicação estratégica em suas aulas, eles demonstraram diferentes opiniões e compenses sobre a relação entre as disciplinas, ainda existem diferentes olhares. Nesse sentido sobre as práticas docentes, sobre a visão não definida do uso da interdisciplinaridade Martins (2009) afirma que:

Não existe, de fato, qualquer consenso. Ninguém sabe exatamente o que é a interdisciplinaridade, o que identifica as práticas ditas interdisciplinares, qual a fronteira exata a partir da qual uma determinada experiência de ensino pode ser dita interdisciplinar e não multidisciplinar, pluridisciplinar ou transdisciplinar (MARTINS, 2009 p.10).

Dessa forma os professores são questionados sobre os meios utilizados em suas disciplinas para proporcionar a interdisciplinaridade, e no curso como um todo. Dessa forma os professores relatam suas estratégias particulares para o aproveitamento da interdisciplinaridade. O professor II diz que:

“Na disciplina de eletrônica nós utilizamos componentes ativos e passivos, ou seja, componentes que podem ou não variar a tensão e corrente, mas esses componentes precisam ser vistos funcionando em corrente contínua e corrente alternada. Para isso conversei com o professor de eletricidade básica (física III), para que ele use esses exemplos em suas aulas de eletrodinâmica”.

Outra maneira de buscar a interdisciplinaridade entre as disciplinas é relatada pelo professor IV: “No primeiro dia de aula eu peço para que os alunos levem o seu caderno de corrente alternada para que eu consiga usar exemplos parecidos na minha disciplina”. Nesse aspecto o professor III também colabora: “Eu sempre que posso levo os meus alunos nas aulas práticas da próxima disciplina, que utiliza motores elétricos, para eles entenderem a funcionalidade de estudarmos campo magnético e suas aplicações”. Ainda nesse caminho o professor IV nos diz: “Como professor de disciplina prática, muitas vezes não tenho muito tempo para abordar

conceitos teóricos então tento levar os instrumentos de leitura para o professor de fundamentos ensinar a utilizar as escalas”.

De acordo com Fazenda (2005, p. 13) “é impossível à construção de uma única, absoluta e geral teoria da interdisciplinaridade, mas é necessária a busca ou o desvelamento do percurso teórico pessoal de cada pesquisador que se aventurou a tratar as questões desse tema”.

Embora a interdisciplinaridade não seja constituída por um conjunto de regras ou passo a passo de uma ciência pré-definida, sua abordagem é um desafio encarado pelos professores do núcleo técnico e suas estratégias são aprimoradas a cada ano e sobre a postura adotada Martins (2013) diz que:

O importante para o professor é reconhecer que há necessidade de mudanças de atitudes, de renovação corajosa e busca de novos procedimentos didáticos. Tudo isso implica optar por novo estilo docente – ou, melhor dizendo, pelo „reaprender a ser professor” -, acostumar-se em suas atividades, a procurar ver mais longe, a estar atento às mudanças que o mundo de amanhã exigirá dos nossos alunos. (MARTINS, 2013 e p.8)

Observando a visão geral do curso sobre a prática interdisciplinar, os professores são questionados a abordagem coletiva do curso, nesse ponto o professor I diz que: “como visão coletiva, nós temos a disciplina de Projetos, que nada mais é do que um projeto integrador, no final do curso”.

Esse projeto integrador é previsto como uma ferramenta de utilização direta da interdisciplinaridade, como é previsto pelo colegiado do curso Técnico em Eletrotécnica. Sobre as etapas do projeto o professor X explica que:

“Para concluir o curso os alunos precisam utilizar os conhecimentos adquiridos ao longo do caminho e aplicá-los no nosso projeto ou “TCC”. O projeto de dimensionamento predial por exemplo, precisa de conhecimentos sobre corrente, tensão e resistência que são ensinados nas disciplinas de eletricidade básica e Instalações Elétricas prediais. Na disciplina de máquinas elétricas é necessário saber os conceitos de corrente alternada que por sua vez precisa de eletricidade básica. Na construção do projeto é exigido o dimensionamento completo de uma indústria fictícia, onde todos os setores e máquinas industriais são escolhidas e projetadas. É como se o curso fosse um grande quebra-cabeça e no fim o estudante fosse instigado a unir todas as peças e formar o conhecimento global da eletrotécnica”.

Destaca-se que não é possível concluir o curso Técnico em Eletrotécnica sem a construção do pensamento global das disciplinas, uma vez que é exigido um projeto integrador de conclusão onde os conteúdos estão interligados e o uso da interdisciplinaridade é necessário mesmo que feito de forma inconsciente em algumas vezes.

Entre os conteúdos do núcleo técnico profissionalizante existem relações diretas entre os saberes, uma disciplina utiliza conceitos de outras disciplinas para o seu desenvolvimento, o que reforça a necessidade de o estudante estabelecer conexões entre assuntos estudados. Embora seja necessário conectar conceitos técnicos entre disciplinas do núcleo técnico profissionalizante, o uso de ferramentas como a matemática é primordial para o processo de aprendizagem em todas as disciplinas técnicas.

Conceitos técnicos de disciplinas como corrente alternada, eletrônica, máquinas, entre outras, utilizam fenômenos físicos de funcionamento e mecanismos matemáticos de desenvolvimento, ou seja, necessitam de uma construção teórica e aplicada

Ainda que, por vezes exista dificuldade em visualizar esses conceitos, a aplicação da matemática é um desafio enfrentado no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido Freitas (2005) ressalta:

Muitas vezes o ensino de Física inclui a resolução de inúmeros problemas, onde o desafio central para o aluno consiste em identificar qual fórmula deve ser utilizada. Esse tipo de questão, que exige, sobretudo, memorização, perde sentido se desejamos desenvolver outras competências. Não se quer dizer com isso que seja preciso renunciar às fórmulas. Ao contrário, a formalização matemática continua sendo essencial, desde que desenvolvida como síntese dos conceitos e relações, compreendidas anteriormente de forma fenomenológica e qualitativa (FREITAS, 2005, p. 38).

Pensando no processo de ensino e aprendizagem das disciplinas técnicas, surge a necessidade de observar como os conceitos matemáticos fazem parte da construção dessas disciplinas. Entre elas podemos perceber uma divisão entre disciplinas teóricas e experimentais, portanto questionamos aos professores como eles percebiam a presença da matemática, desse modo o professor III relata:

“A relação entre a matemática e os conceitos técnicos sem dúvidas é muito importante. Os nossos alunos precisam da matemática na teoria tanto quanto nas atividades práticas. Eu sempre uso o exemplo de um aparelho analógico de leitura de correntes elétricas, onde ele possui escalas de grandezas. Se os alunos não souberem multiplicar os valores obtidos por suas respectivas escalas, então, de nada serve saber o conceito de corrente elétrica”.

Indo ao encontro do relato, Bassanezi (2011, p. 17) diz que: “a modelagem matemática, em seus vários aspectos, é um processo que alia teoria e prática, motiva seu usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la”. Nesse ponto destaca-se o entendimento do autor Freitas (2005, p.52) “[...] Na educação as teorias recebem seu real prestígio, quando o aluno consegue transpor-la para seu cotidiano”. Sobre disciplinas de cunho teórico o professor V comenta:

“A matemática é primordial, pois algumas vezes nós podemos não aproveitar um conceito técnico de uma disciplina para a outra, mas no caso da matemática isso é impossível. O aluno precisa dessas ferramentas para desenvolver as atividades, mas não necessariamente de conceitos mais complexos, às vezes nós percebemos a falta de entendimento nas regras básicas como MMC, MDC, contas com fração, vírgula etc. Quando o aluno tem uma boa base matemática, fica evidente que ele não terá muitas dificuldades ao longo do curso.

Embora o objetivo final do curso técnico em Eletrotécnica não seja apenas formar profissionais para o mundo do trabalho, mas desenvolver habilidades políticas, sociais e intelectuais. O núcleo profissionalizante percebe a necessidade de adequar suas disciplinas as demandas industriais do mundo do trabalho.

As novas demandas exigem profissionais menos conservadores o que nas palavras de um dos professores participante da pesquisa, vai ao encontro da utilização geral da matemática: “No passado as aulas eram roteirizadas com uma série de passo a passo e acredito que atendia bem a indústria, mas hoje os alunos precisam ter uma visão geral e utilizar a matemática em tudo”, para isso Tomaz e David (2013) dizem que:

As ações contemporâneas requerem, muitas vezes, formas diferentes ou novas formas de pensar do ser humano, em que múltiplos olhares são reunidos para tratar de um único problema. A Matemática vem ganhando espaço nesse cenário e sendo demandada a produzir modelos para descrever e ajudar a compreender fenômenos nas diversas áreas do saber, produzindo conhecimentos novos nessas áreas, ao mesmo tempo em que se desenvolve enquanto campo de conhecimento científico (TOMAZ; DAVID, 2013, p.13).

Seja em disciplinas de cunho teórico ou aplicado, na vida profissional ou social, os estudantes são desafiados a construir uma nova postura. Em meio a isso é percebido o comprometimento dos professores em desconstruir métodos onde o saber era dividido em pequenas áreas.

Ao buscarmos observar o entendimento dos professores e suas práticas em relação ao uso da interdisciplinaridade, observa-se que o conceito é compreendido por diversos olhares, embora seja um consenso. Em um segundo momento foi necessário entender como os professores percebiam a matemática em suas disciplinas e no curso como um todo.

Somente após olhar para as vivências dos professores sobre a importância da matemática e da interdisciplinaridade de maneira isolada, buscou-se entender como é vista uma possível aplicação direta desta.

Olhando a interdisciplinaridade dentro do ambiente dos Institutos Federais é possível perceber que documentos educacionais possuem indicações de que o ensino de Matemática seja dado de forma contextualizada e interdisciplinar.

A interdisciplinaridade e contextualização foram propostas como princípios pedagógicos estruturadores do currículo para atender o que a lei estabelece quanto às competências de: vincular a educação ao mundo do trabalho e à prática social; compreender os significados; ser capaz de continuar aprendendo; preparar-se para o trabalho e o exercício da cidadania; ter autonomia intelectual e pensamento crítico; ter flexibilidade para adaptar-se a novas condições de ocupação; compreender os fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos; relacionar a teoria com a prática (BRASIL, 2000, p.92).

Dessa forma, cada disciplina por si só, isolada de outros contextos, não responde aos problemas da realidade. É preciso haver interlocuções entre as disciplinas e, por consequência, entre os sujeitos especialistas de cada área, professores e pesquisadores. O relato do professor III mostra uma preocupação no diálogo entre disciplinas:

“No caso do curso da eletrotécnica conceitos de trigonometria e números complexos são de extrema importância, por isso nós deixamos esse conteúdo para serem trabalhados no segundo ano de matemática do curso integrado, mesmo que a grade do ensino médio tradicional não seja assim nós precisamos esse conteúdo. E isso não acontece só em uma disciplina, mas em praticamente em todas da área técnica. Entendo que uma forma direta de aplicar a interdisciplinaridade seja isso. Conversar com o professor de matemática e pedir para que ele trabalhe um ponto ou outro em específico.”

Ao encontro do professor III, também, percebe-se na fala do professor IX: “Eu peço para os professores de matemática do primeiro ano trabalhar os conceitos de potenciação, pois na minha disciplina esse conceito é muito utilizado para definirmos algumas informações sobre os nossos componentes”.

Ainda neste contexto, Tomaz e David (2013, p. 14) afirmam que a interdisciplinaridade “pode ser esboçada por meio de diferentes propostas, com diferentes concepções, entre elas, aquelas que defendem um ensino aberto para inter-relações entre a Matemática e outras áreas do saber científico ou tecnológico, bem como com as outras disciplinas escolares”.

Assim, as autoras entendem que “a interdisciplinaridade poderia ser alcançada quando os conhecimentos de várias disciplinas são utilizados para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista” (TOMAZ; DAVID, 2013, p. 16). Caracterizando, assim a interdisciplinaridade

[...] como uma possibilidade de, a partir da investigação de um objeto, conteúdo, tema de estudo ou projeto, promover atividades escolares que mobilizem aprendizagens vistas como relacionadas, entre as práticas sociais das quais alunos e professores estão participando, incluindo as práticas disciplinares. [...] Dentro dessa concepção, pressupõe-se uma busca por novas informações e combinações que ampliam e transformam os conhecimentos anteriores de cada disciplina. Assim, criam-se conhecimentos que se agregam a cada uma das disciplinas ou se situam na zona de intersecção entre elas, partindo de interações dos sujeitos no ambiente e de elementos de uma prática comunicativa que eles desenvolvem entre as disciplinas, mas não são necessariamente conhecimentos inerentes às próprias disciplinas que se desenvolvem autonomamente, à revelia dos sujeitos. A interdisciplinaridade assim é analisada na ação dos sujeitos quando participam, individualmente ou coletivamente, em sistemas interativos (TOMAZ; DAVID, 2013, p. 26 e 27).

Sobre o desenvolvimento coletivo da interdisciplinaridade o professor II diz que: “com o uso adequado da interdisciplinaridade entre matemática e as nossas disciplinas técnicas, é possível enxergar uma escada onde cada conteúdo simboliza um degrau, mas os mesmos são misturados sem haver distinção”.

Segundo Garrutt e Santos (2004, p. 189), “os conteúdos das disciplinas devem ser trabalhados de tal forma que sirvam de aporte às outras, formando uma teia de conhecimentos”. Ainda segundo as autoras, a interdisciplinaridade não tem o objetivo de eliminar a disciplina, já que o conhecimento é um fenômeno com várias dimensões inacabadas, necessitando ser compreendido de forma ampla.

4.2 Estrutura Curricular na abordagem interdisciplinar

Esse metatexto é contemplado pelas categorias intermediárias: “**Conselhos de classe**”, traduzem as percepções dos professores ao responderem questões que instigam o sentido de interdisciplinaridade, no dia a dia de sala de aula. A segunda categoria Intermediária, “**Planos de aula**” relata como os professores percebem a matemática utilizada para a construção de conceitos técnicos aplicados aos documentos docentes.

Na busca de uma visão interdisciplinar é necessário entender que a interdisciplinaridade não é construída a partir de uma única visão ou conceito, mas de diferentes olhares e vivências. Para que haja a integração entre diferentes olhares é necessário buscar em especial o diálogo entre as diferentes áreas do saber. Segundo Fazenda (2011):

[...] A interdisciplinaridade será possível pela participação progressiva num trabalho de equipe que vivencie esses atributos e vá consolidando essa atitude. É necessário, portanto, além de uma interação entre teoria e prática, que se estabeleça um treino constante no trabalho interdisciplinar. Todo indivíduo engajado nesse processo será o aprendiz, mas, na medida em que familiarizar-se com as técnicas e quesitos básicos, o criador de novas estruturas, novos conteúdos, novos métodos, será motor de transformação (FAZENDA, 2011, p. 94).

A falta de diálogo entre a área geral e a área profissionalizante no curso de Eletrotécnica pode representar um obstáculo para o desenvolvimento e a aplicação da interdisciplinaridade entre essas duas áreas. É importante que os docentes do núcleo técnico profissionalizante reconheçam a importância de estabelecer um diálogo constante e colaborativo com os professores no núcleo geral, a fim de promover a integração dos conhecimentos e competências necessárias para uma formação abrangente e contextualizada. Quando questionados sobre a proximidade entre as duas áreas, o professor III diz que:

“Infelizmente no nosso curso, o diálogo não é regra, mas exceção. Nós da parte técnica não conversamos muito com os professores da matemática, principalmente pela distância entre os pavilhões e incompatibilidade de horários. Acredito que exista vontade da parte deles em conversar conosco, mas realmente é sempre difícil reunir todo mundo, a não ser quando somos convocados pela direção”.

A interdisciplinaridade só poderá ser efetivamente alcançada quando houver uma troca constante de ideias, experiências e recursos entre ambas às áreas. Desse modo, possibilitar que os estudantes compreendam a aplicação prática dos conceitos aprendidos na área geral em contextos específicos da área profissionalizante, e vice-versa. Nesse caminho Freire (1979) nos diz:

[...] o encontro entre os homens, mediatizados pelo mundo, para designá-lo. Se ao dizer suas palavras, ao chamar ao mundo, os homens o transformam, o diálogo impõe-se como o caminho pelo qual os homens encontram seu significado enquanto homens; o diálogo é, pois, uma necessidade existencial. E já que o diálogo é o encontro no qual a reflexão e a ação, inseparáveis daqueles que dialogam, orientam-se para o mundo que é preciso transformar e humanizar, este diálogo não pode reduzir-se a depositar ideias em outros. Não pode também converter-se num simples intercâmbio de ideias, ideias a serem consumidas pelos permutantes. (FREIRE, 1979, p.42)

O mesmo autor argumenta ainda, que o diálogo não se resume a depositar ideias em outras pessoas ou a um mero intercâmbio de ideias consumíveis. Também não deve ser uma discussão hostil ou polêmica entre pessoas que não estão comprometidas em compreender e realizar a leitura de mundo. Reconhece-se a importância do diálogo como uma ferramenta valiosa na educação formal. Nos conselhos de classe, cria-se um espaço inclusivo para a interação entre professores, alunos e membros da comunidade escolar. Esse diálogo estimula a valorização das diferentes perspectivas e promove a resolução coletiva de desafios, contribuindo para um ambiente educacional participativo e enriquecedor.

Um espaço de discussão e diálogo institucionalizado, neste caso destaca-se o conselho de classe, entre educadores é fundamental para promover a troca de ideias, experiências e reflexões sobre o processo educativo. Seguindo a linha do professor I:

“Quando penso em diálogo entre as duas áreas: Geral e Técnica, penso que a única maneira realmente eficaz são os conselhos de classe. Antigamente nós tínhamos vários encontros previstos no calendário acadêmico e não passava um bimestre sem pelo menos dois encontros, hoje em dia isso não acontece mais. No meu ponto de vista esses espaços promovem novos caminhos para integrar os dois núcleos”.

Ainda nesse contexto o professor V diz que: “O conselho de classe não é muito bem-visto ou aceito pela maioria, mas deveria ser feito através de convocação por parte da gestão escolar”. Segue o professor I: “Os conselhos de classe quando são promovidos em busca de melhores estratégias de ensino possuem sentido”.

Os conselhos de classe oferecem um espaço propício para a troca de ideias, experiências e perspectivas entre profissionais de diversas áreas do conhecimento. Nesses encontros, professores, coordenadores pedagógicos e demais profissionais envolvidos no processo educacional têm a oportunidade de compartilhar suas vivências e contribuir para uma compreensão mais ampla e enriquecedora dos conteúdos. Vasconcellos (2009, p.83) diz: “Estas reuniões podem ser momentos de partilha de dúvidas, troca de experiências, descobertas, sistematização da própria prática, resgate do saber docente, estudo, pesquisa, avaliação do trabalho, replanejamento”.

Ao reunir profissionais de diferentes áreas em um mesmo espaço, os conselhos de classe possibilitam o diálogo entre saberes diversos, estimulando a interação entre disciplinas e a identificação de pontos de convergência. Essa troca de informações e experiências enriquece o processo de ensino e aprendizagem, permitindo uma abordagem mais integrada e contextualizada dos conteúdos.

Além disso, os conselhos de classe proporcionam um ambiente propício para a reflexão conjunta sobre as práticas pedagógicas e a construção de estratégias de ensino mais eficazes. A partir do diálogo entre os profissionais, é possível identificar lacunas e desafios, compartilhar metodologias e recursos e, buscar soluções coletivas para melhorar a qualidade da educação.

Quando questionados sobre maneiras efetivamente funcionais de aplicação da interdisciplinaridade no curso técnico em eletrotécnica, muitos professores

destacaram a necessidade de planejar aulas com esse enfoque. Como nos relatos do professor VII:

“Antes de pensar em elaborar estratégias interdisciplinares, seria importante a construção de um plano de aula com tal intenção. Eu quando costumo preparar os meus planos de aula penso apenas no conteúdo que o mesmo deve contemplar, mas a maneira com que o conteúdo deve ser ensinado é algo pouco explorado. Penso que cada professor deve possuir a sua própria maneira de ensinar e esquece de pensar em novos métodos”

Alguns professores não utilizam a interdisciplinaridade em seus planos de aula. Essa situação revela uma lacuna na formação docente, onde a falta de conhecimento sobre a estruturação e organização de aulas interdisciplinares pode se tornar um obstáculo para a efetiva implementação desse tipo de abordagem educacional. De acordo com Libâneo (1994, p. 78), “o plano de aula é função necessária da prática pedagógica, portanto, ele não poderia faltar, já que uma aprendizagem efetiva é a concretização de um plano bem estruturado e corretamente aplicado”.

É preciso entender que no processo construção do plano de aula o professor deve romper barreiras tradicionais de ensino e adentrar novos caminhos. Para Vasconcellos (2009,p. 42)

Planejar é elaborar o plano de intervenção na realidade, aliando às exigências de intencionalidade de colocação em ação, é um processo mental, de reflexão, de decisão, por sua vez, não uma reflexão qualquer, mas grávida de intenções na realidade.

Diante desse desafio, é importante que os professores tenham acesso a recursos e orientações pedagógicas que os auxiliem na construção de planos de aula interdisciplinares, para que assim possam oferecer experiências de aprendizagem mais ricas e significativas aos estudantes, promovendo a integração de diferentes áreas do conhecimento e ampliando suas competências e habilidades. Ainda nesse ponto de vista o professor IX ressalta:

“quando comecei a dar aula para o ensino técnico ainda nos anos 80, os planos de aula eram feitos de maneira padrão e não tinham espaço para muitas mudanças. Quando o colégio virou Instituto Federal as coisas mudaram, o setor pedagógico cresceu e nós começamos a ter mais espaço para discutir e questionar mais sobre a postura docente, entretanto tudo isso ainda é recente e nós estamos sempre passando por mudanças. Talvez a melhor maneira de estabelecer novos planos de aula seria através de planos de ensino mais específicos. Também poderíamos receber treinamentos e cursos ministrados pela coordenação pedagógica ou pela direção de ensino. O fato é que muitas vezes somos cobrados, mas nem sempre somos instruídos e capacitados”.

Ainda nessa linha o professor V diz que: “A interdisciplinaridade entre a matemática e a nossa área, deveria ser prevista nos planos de ensino do curso”. Nesse sentido o professor I: “Eu sinceramente acho que os planos de aula deveriam ter orientações, mas não obrigações, afinal são os professores que entram em sala de aula e não o setor pedagógico”. Em contraponto o professor III ressalta:

“muitas vezes nos lançamos tudo no colo da coordenação pedagógica, mas nós professores devemos fazer a nossa parte. Esperar que a coordenação monte todas as instruções sobre todas as metodologias e práticas de ensino é utopia. Eu acredito em uma construção com participação de todos os profissionais da educação incluindo os alunos”.

A construção de uma abordagem interdisciplinar requer a elaboração cuidadosa de planos de ensino e planos de aula. Esses instrumentos são essenciais para promover a integração dos conteúdos e a conexão entre as diferentes disciplinas. No plano de ensino, é possível traçar metas e objetivos que englobem os aspectos interdisciplinares, identificando os pontos de convergência entre os diferentes campos do conhecimento. Já o plano de aula permite a organização das

atividades e recursos pedagógicos de forma a fomentar a interação e a colaboração entre os estudantes, incentivando a aplicação prática dos conceitos e a reflexão sobre as relações entre as disciplinas.

A elaboração e o uso de planos de ensino e planos de aula adequados, proporcionam um direcionamento claro para os educadores, facilitando a articulação entre as áreas do conhecimento e promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada para os alunos.

Foi notável a importância atribuída pelos professores as interdisciplinares no contexto educacional. Eles reconheceram que a interdisciplinaridade promove uma visão mais ampla e contextualizada do conhecimento, estimulando uma aprendizagem significativa e proporcionando uma maior conexão entre os conteúdos das diferentes disciplinas.

Nesse sentido, os docentes perceberam a relevância dos conselhos de classe como espaços de discussão e diálogo entre os educadores, onde é possível trocar experiências, compartilhar ideias e realizar ajustes nos planos de aula de forma colaborativa.

Eles compreenderam que as adequações nos planos de aula são necessárias para integrar diferentes disciplinas, explorar conexões temáticas e desenvolver atividades que estimulem a interação entre os estudantes. Portanto, os professores reconheceram a importância de introduzir os temas relacionados à interdisciplinaridade nos planos de ensino, buscando estratégias e recursos pedagógicos que possam favorecer a abordagem interdisciplinar, como projetos integradores, trabalho em equipe, estudos de caso e atividades práticas que envolvam conhecimentos de diversas áreas.

Nas respostas recebidas dos professores observa-se a motivação ao responder os questionários mostrando preocupação e engajamento em desconstruir conceitos tradicionais disciplinares em disciplinas do núcleo técnico. A seguir apresenta-se as considerações a pesquisa.

CONSIDERAÇÕES E PERSPECTIVAS

Figura 7- Concluindo



Fonte: Revista Pensar Educação em Pauta

"Ao caminhar acompanhado, nossos passos se multiplicam, e assim, podemos ir além do horizonte que antes parecia inalcançável."
(Autor desconhecido).

5.1 Considerações e Perspectivas

Com a intenção de retomar pontos importantes que foram discutidos e fundamentados nessa dissertação, busca-se para o início da explanação revisitar a questão norteadora: **Como os professores percebem as relações entre os conhecimentos matemáticos e os conceitos técnicos vivenciados pelos estudantes do IFRS – campus Rio Grande?** Assim, adotou-se a perspectiva teórica de que existe uma relação direta entre os conceitos Técnicos profissionalizantes e os conceitos matemáticos. Entende-se que a interdisciplinaridade é um caminho eficiente para estabelecer essa relação.

No que diz respeito à interdisciplinaridade no Ensino Técnico, foi possível observar a importância de relacionar diferentes saberes para o desenvolvimento dos profissionais de nível técnico. Além disso, a interligação entre diferentes áreas do conhecimento é fundamental para a formação do senso social, crítico e cultural dos estudantes. Foi destacada a necessidade de superar a segmentação do conhecimento disciplinar, permitindo uma abordagem integrada que seja capaz de lidar com a complexidade da realidade.

No contexto específico do curso Técnico em Eletrotécnica, os professores reconhecem a importância da interdisciplinaridade para a compreensão de situações cotidianas e estimulam a reflexão e o pensamento global dos estudantes. No entanto, existe uma falta de consenso sobre o que exatamente constitui a interdisciplinaridade e como aplicá-la de forma estratégica nas aulas. Cada professor adota estratégias particulares para promover a interdisciplinaridade, como o uso de exemplos e contextos práticos, visitas a aulas de disciplinas correlatas e o desenvolvimento de projetos integradores.

No que se refere à presença da matemática no Ensino Técnico, percebeu-se que essa disciplina desempenha um papel fundamental na construção dos conceitos técnicos. Os conteúdos técnicos do curso, como corrente alternada, eletrônica e máquinas, utilizam fenômenos físicos e mecanismos matemáticos em sua fundamentação teórica e aplicada. No entanto, alguns estudantes enfrentam desafios na visualização e aplicação dos conceitos matemáticos, especialmente quando se trata da resolução de problemas. É importante que a formalização matemática seja compreendida como uma síntese dos conceitos e relações

fenomenológicas e qualitativas, visando desenvolver competências além da mera memorização de fórmulas.

Por fim, a interdisciplinaridade entre a matemática e os conceitos técnicos profissionalizantes foi reconhecida como um elemento essencial no curso Técnico em Eletrotécnica. Os professores destacaram a necessidade de uma visão geral que integre diferentes disciplinas e o uso da matemática em todas as áreas. A interdisciplinaridade é vista como uma forma de promover uma postura menos conservadora, capaz de atender às demandas contemporâneas da indústria e da sociedade.

Em suma, este estudo evidenciou a importância da interdisciplinaridade e do uso da matemática no Ensino Técnico, bem como a necessidade de desenvolver abordagens pedagógicas que promovam uma visão integrada dos conhecimentos técnicos. A análise das respostas dos professores revelaram uma consciência dos professores em proporcionar uma educação mais abrangente e contextualizada, estimulando o pensamento crítico, a reflexão e a aplicação prática dos conceitos aprendidos.

Esses resultados ressaltam a importância de promover um ensino que vá além da mera transmissão de conhecimento fragmentado, buscando integrar diferentes disciplinas e contextos para formar profissionais mais preparados e capacitados para enfrentar os desafios do mercado de trabalho. A interdisciplinaridade e o uso da matemática como ferramenta transversal mostraram-se fundamentais para a compreensão e aplicação dos conceitos técnicos, contribuindo para uma formação mais sólida e completa dos estudantes.

Diante disso, é essencial que instituições de ensino, professores e gestores educacionais valorizem e incentivem práticas interdisciplinares e o uso estratégico da matemática, promovendo uma educação mais contextualizada, dinâmica e alinhada com as demandas da sociedade. O comprometimento dos professores analisados neste estudo indica que há uma disposição para inovar e buscar novas abordagens pedagógicas que promovam uma visão integrada dos conhecimentos técnicos, visando formar profissionais mais preparados e capacitados para o mercado de trabalho atual.

Portanto, é fundamental continuar investindo em pesquisas para que o desenvolvimento de novas metodologias que promovam a interdisciplinaridade e o uso efetivo da matemática no Ensino Técnico.

REFERÊNCIAS

- ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da Educação e da Pedagogia**. São Paulo, SP: Moderna, 2006.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2011. 389 p.
- BEZERRA, Daniela S. **Ensino médio desintegrado: história, fundamentos, políticas e planejamento curricular**. Natal: Editora IFRN, 2013.
- BIEMBENGUT, Maria Salett. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
- BOTELHO, M.R. **Proposta de adequação na grade curricular de Matemática, do curso técnico em Eletrotécnica integrado ao Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado. Universidade Anhanguera de São Paulo, 2019.
- BOAVENTURA DE SOUSA SANTOS. **Um discurso sobre as ciências**. 2003.
- BRANCO, Emerson Pereira et al. **A implantação da base nacional comum curricular no contexto das políticas neoliberais**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2018.
- BRASIL. **Decreto No 7.566**, de 23 de setembro de 1909.
- BRASIL. **Decreto-Lei No 4.073**, de 30 de janeiro de 1942.
- BRASIL. **Decreto No 47.038**, de 16 de outubro de 1959.
- BRASIL. **Lei No 4.024**, de 20 de dezembro de 1961.
- BRASIL. **Lei No 5.692**, de 11 de agosto de 1971.
- BRASIL. **Decreto No 5.154/2004** de 20 de dezembro de 1996
- BRASIL. **Ministério da Educação. Secretária de Educação Profissional e Tecnológica. Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio**. Brasília: Mec, 2007.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.
- CALDAS, Luiz. A formação de professores e a capacitação de trabalhadores da EPT. In: PACHECO, Eliezer (org.). **Institutos Federais: Uma revolução na educação profissional e tecnológica**. São Paulo: Fundação Santillana/Moderna, 2011, p. 33-46.
- DANTAS, O.R.J. **O uso do geogebra, uma prática interdisciplinar no estudo de sinais senoidais e na montagem de um fasor em circuitos elétricos de corrente**

alternada. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Semiárido, 2013.

D'ARMAS Neves, Thaigor ; Scheer dos Santos, Lupi ; Corrêa Pereira, Elaine ; Costa Machado, Celiane . **Curso Técnico Integrado de Eletrotécnica**. Revista Gesto-debate, v. 7, p. 02/34-46, 2023.

DEMO, Pedro. **Desafios modernos da educação**. 1988.

FAZENDA, Ivani. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 2005.

FAZENDA, Ivani. **"Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa."** 2011.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, teorias e pesquisa**. 18. Ed. Campinas, SP 2012.

FIGUEIREDO, A. M. **O Instituto de Educação Ciência e Tecnologia do RS: A Constituição de uma Nova Institucionalidade 2010-2014**. Tese (Gestão Educacional). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2014.

FERRARI, L.H.L. **Como nos Tornamos Formadores na Roda da Licenciatura para a Educação Profissional 2009-2013**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) Universidade do Rio Grande, 2013.

FONSECA, Celso Suckow da. **História do Ensino Industrial no Brasil**. RJ: Tipolitografia da escola Técnica Nacional do Rio de Janeiro, 161. 1ºv.

FRIGOTTO, Gaudêncio, CIAVATTA, Maria e RAMOS, Marise (orgs.). **ENSINO MÉDIO INTEGRADO - Concepção e contradições**. São Paulo, SP: Cortez, 2005.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GARRUTTI, E. A.; SANTOS, S. R. dos. **A interdisciplinaridade como forma de superar a fragmentação do conhecimento**. Revista de Iniciação Científica da FFC, v. 4, n. 2, 2004.

HART, Paul. Narrativa, **Conhecimento e Metodologias Emergentes na Pesquisa em Educação Ambiental: questões de qualidade**.2007. In: GALIAZZI, Maria do Carmo;

FREITAS, José Vicente de. In: **Metodologias Emergentes de Pesquisa em Educação Ambiental**. Editora Unijui, Ijuí, 2005.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação – uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. 3ª edição. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 1994.

MANFREDI, Silvia Maria. **Educação Profissional no Brasil**. São Paulo, SP: Cortez, 2002.

MARTINS, Luciano. **Interdisciplinaridade: conceito, problematizações e questões práticas**. 2009.

MARTINS, Luciano. **Metodologia do Trabalho Científico**. 2013.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 28. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijui, 2007.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

MORIN, E. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2007.

NASCIMENTO, D.S. **Uma análise da integração curricular no IFS/Campus Aracaju: sua constituição e os seus efeitos sobre o ensino de Matemática no curso de Eletrotécnica**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Sergipe, 2017.

OLIVEIRA, D.V. **Práticas e perspectivas dos professores das disciplinas específicas e de Matemática e dos alunos do curso técnico integrado em Eletrotécnica do IFPI – Campus Teresina Central, a partir da disciplina de circuitos elétricos**. Dissertação de Mestrado. Instituto Federal, Ciência e Tecnologia do Piauí, 2019.

PACHECO, Eliezer (org.). **Institutos federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica**. São Paulo: Fundação Santillana/Moderna, 2011.

PINTO, O.R. **Uma proposta de Matemática aplicada para o curso técnico em Eletrotécnica integrado ao Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, 2017.

RAMOS, G. W. **Objeto de aprendizagem para o Ensino Médio e educação profissional: sistemas de equações algébricas lineares aplicados em circuitos**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica, 2016.

SOUSA, Robson Simplício de; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Compreensões acerca da hermenêutica na análise textual discursiva: marcas teórico-metodológicas à investigação**. Revista Contexto e Educação, v. 31, n. 100, p. 33-55, 2017. Disponível

em:<<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/6395>>. Acesso em: 10 de maio 2021.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Planejamento: Plano de ensino-aprendizagem e projeto educativo**. 2009.

VILAS BOAS JR, V. P. **Números complexos: interpretação geométrica e aplicações. Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal da Bahia, 2015.

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. M. S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula**. 3.ed. Belo Horizonte: autêntica, 2013.

ANEXO I

Disciplinas e ementas do Núcleo Técnico Profissionalizante e da Matemática:

Disciplina Automação Industrial

Carga horária: 74 horas

Ementa: Introdução. Histórico. Objetivos da automação. Efeitos da automação. Controle de processos. Definições. Simbologia. Medição de variáveis do processo. Válvulas de controle. Controladores lógico-programáveis. Linguagens de programação. Linguagem de diagrama de contatos (ladder). Aplicações. Modos de controle. IHM. Sistemas SCADA. Projeto de sistemas automatizados.

Disciplina Corrente Alternada

Carga horária: 74 horas

Ementa: Indução eletromagnética. Lei de Faraday. Lei de Lenz. Correntes de Foucault. Auto-indução. Indução mútua. Princípio de funcionamento de um transformador. Princípio de funcionamento de um alternador. Frequência. Período. Valor máximo. Valor instantâneo. Valor eficaz. Valor médio. Circuitos: puramente resistivo, puramente capacitivo, puramente indutivo. Circuito RLC: em série, paralelo, misto. Potência em C.A.: ativa, reativa, aparente. Triângulo das potências. Fator de potência. Métodos de correção do fator de potência. Sistemas trifásicos. Ligação estrela. Ligação triângulo. Transformações $Y \rightarrow \Delta$ e $\Delta \rightarrow Y$. Potência em circuitos trifásicos. Correção do fator de potência em circuitos trifásicos.

Disciplina Dimensionamento I

Carga horária: 74 horas

Ementa: luz. Fotometria. Leis fundamentais da iluminação. Sistemas de cores. Projeto de iluminação. Fontes de luz artificial. Luminárias. Cálculo de iluminação (Método dos lumens, ponto a ponto). Verificação da iluminância de interiores. Projeto: conceitos, atribuições e responsabilidade profissional. Projeto de instalações elétricas prediais. Previsão de cargas da instalação elétrica. Demanda de energia de uma instalação elétrica. Divisão da instalação em circuitos. Fornecimento de energia. Dimensionamento de condutores elétricos (critério da capacidade de condução de corrente e critério da queda de tensão). Dimensionamento de eletrodutos. Dispositivos de proteção contra sobrecorrentes.

Disciplina Dimensionamento II

Carga horária: 74 horas

Ementa: Circuitos em anel. Dimensionamento de condutores elétricos para circuitos com motores. Dimensionamento de condutos. Dispositivos de proteção. Coordenação e seletividade.

Disciplina Eletrônica I

Carga horária: 74 horas

Ementa: Simbologia eletrônica. Resistores lineares e não lineares. Capacitores. Teoria dos semicondutores. Fontes de alimentação com semicondutores. Transistor bipolar.

Disciplina Eletrônica II

Carga horária: 74 horas

Ementa: Transistores bipolares. Amplificadores transistorizados. Amplificadores de pequenos sinais. Fontes de alimentação estabilizadas. Fontes reguladas com circuitos integrados fixos e variáveis. Semicondutores especiais. Família MOS-FET. Foto Transistor. Tiristores: TRIAC, DIAC, UJT e PUT. Circuitos integrados especiais. Fundamentos de eletrônica digital.

Disciplina Instalações Elétricas Industriais I

Carga horária: 74 horas

Ementa: Comando manual e automático. Contator. Simbologia. Botões de comando. Contatos principais e auxiliares. Circuitos experimentais de comando. Motor assíncrono trifásico de uma velocidade. Sobrecorrentes nos motores trifásicos. Relé térmico de sobrecarga. Curto-circuito. Fusíveis industriais. Chave magnética direta. Sinalizadores luminosos e sonoros. Chave magnética direta de reversão. Corrente de partida dos motores assíncronos trifásicos. Relé temporizado ao trabalho. Partida estrela-triângulo.

Disciplina Instalações Elétricas Industriais II

Carga horária: 74 horas

Ementa: Partida indireta compensada. Motor assíncrono trifásico de rotor bobinado. Motor assíncrono trifásico de múltiplas velocidades. Sensores de proximidade. Controlador de temperatura. Chave soft starter. Inversor de frequência. Análise detalhada dos circuitos principal e auxiliar de uma pequena instalação industrial.

Disciplina Instalações Elétricas Prediais

Carga horária: 74 horas

Ementa: Grandezas elétricas. Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Condutores, resistores e isolantes. Lei de Ohm. Triângulo das potências. Medição de energia elétrica. Simbologia. Diagramas multifilar, unifilar e funcional. Emenda de condutores. Sistemas elétricos (interruptores de uma seção, de duas seções, paralelo e intermediário, tomadas). Minuteira. Instalação de lâmpadas incandescentes e fluorescentes. Instalação de fotocélula. Instalação de campainha. Instalação de sensores de presença. Instalação de telefone. Instalação de medidor monofásico. Instalação de motores monofásicos e trifásicos. Instalação de quadro terminal.

Disciplina Máquinas Elétricas

Carga horária: 74 horas

Ementa: Geração de força eletromotriz. Resistência. Indutância e capacitância. Sistemas monofásicos e trifásicos. Correção do fator de potência. Transformadores. Medição de potência. Motores de indução.

Disciplina Projeto Auxiliado por Computador

Carga horária: 74 horas

Ementa: Introdução. Conceitos fundamentais. Origem do desenho técnico e Normalização. Geometria. Desenho projetivo e perspectiva. Determinação da perspectiva. Aplicação de linhas em desenhos. Projeção Ortogonal. Escalas. Cotas. Cortes. Planta baixa. Ferramentas computacionais. Comandos de construção. Comandos de precisão. Comandos de Visualização. Comandos de Edição. Textos. Hachuras. Blocos. Níveis de Trabalho. Dimensionamento. Ambientes de trabalho. Impressão. Customização.

Disciplina Projeto de Instalações Elétricas Prediais

Carga horária: 74 horas

Ementa: Projeto de uma instalação elétrica predial.

Disciplina Redes Elétricas

Carga horária: 74 horas

Ementa: Dimensionamento de transformadores. Transformadores em cascata. Cálculo do banco de capacitores. Medição de Potência. Dimensionamento dos TI"s.

Disciplina Matemática I

Carga horária 148 horas

Ementa Conjuntos. Funções. Funções do 1º Grau. Funções quadráticas. Funções exponenciais. Funções logarítmicas. Trigonometria.

Disciplina Matemática II

Carga horária 74 horas

Ementa Números complexos. Análise combinatória. Probabilidade. Estatística.

Disciplina Matemática III

Carga horária 74 horas

Ementa Progressões. Matrizes. Determinantes. Sistemas de equações lineares.

Correlação e regressão.

Disciplina Matemática IV

Carga horária 74 horas

Ementa Polinômios. Equações algébricas. Geometria plana e espacial.



ANEXO II

Universidade Federal do Rio Grande – FURG
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências

Instrumento de Pesquisa

1. DADOS PESSOAIS DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

1.1 Nome: _____

1.2 Sexo: Feminino (...) masculino (...)

1.3 Idade: _____

1.4 Nacionalidade: _____

1.5 Formação: _____

1.6 Profissão: _____

1.7 Tempo de atuação na tutoria: _____



ANEXO II

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPANTES DA PESQUISA

**Universidade Federal do Rio Grande – FURG Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências**

**Projeto de Pesquisa: RELAÇÃO DE SABERES NO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA:
NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES DA ÁREA TÉCNICA.**

Informações Gerais:

- Você está sendo convidado(a) para participar da coleta de dados para fins de dissertação de Mestrado.
- As suas informações serão totalmente confidenciais e voluntárias. Ninguém além dos pesquisadores terá acesso ao que você disser aqui. Seu verdadeiro nome não será escrito ou publicado em nenhum local. Toda informação será guardada com número de identificação.
- Essas informações farão parte do projeto de pesquisa para a dissertação de mestrado do mestrando Thaigor D'Armas Neves, do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande - FURG.
- Caso Você deseje alguma informação relacionada ao projeto, contate o pesquisador Thaigor D'Armas Neves pelo e-mail: thaigordneves@gmail.com ou fone (053) 981521088. Você poderá também fazer contato com a Orientadora do pesquisador, Profa. Dra. Elaine Correa Pereira pelo e-mail: elainepereira@prolic.furg.br.
- Sua participação é voluntária, e você pode recusar-se a responder a qualquer pergunta.
- Você tem alguma pergunta a fazer?

VERIFICAÇÃO DO CONSENTIMENTO

Eu, _____ declaro que li o termo de consentimento acima e aceito participar da pesquisa.

Assinatura do(a) participante

RG do(a) participante

Assinatura do pesquisador

/ /
Data

ANEXO III

PERGUNTAS NORTEDORAS PARA ENTREVISTA

19/04/2022 06:29

Pesquisa sobre a Interdisciplinaridade no curso técnico integrado em Eletrotécnica do IFRS - Campus Rio Grande.

Pesquisa sobre a Interdisciplinaridade no curso técnico integrado em Eletrotécnica do IFRS - Campus Rio Grande.

Este questionário faz parte do estudo sobre o entendimento da interdisciplinaridade entre os conceitos da matemática e os conceitos técnicos profissionalizantes do curso técnico integrado em Eletrotécnica do IFRS - campus Rio Grande, de autoria de Thaigor D'Armas Neves. Este questionário subdivide-se em duas partes. A primeira refere-se a questões diretamente ligadas ao sujeito entrevistado, com a finalidade de traçar o seu perfil. A segunda parte refere-se às atividades docentes do curso técnico em Eletrotécnica, voltadas para a análise da interdisciplinaridade.

Todas as questões são dissertativas devido a importância de suas contribuições através de suas respostas. Desta forma, convidamos você a responder com tranquilidade e atenção, garantimos que a sua identidade será mantida em absoluto anonimato e, desde já, agradecemos pela sua disponibilidade.

***Obrigatório**

1. 1) E-mail *

2. 2) Para iniciarmos esse questionário, diga-nos o seu nome

3. 3) Qual a sua formação? (graduação, pós-graduação e etc.) *

19/04/2022 06:29

Pesquisa sobre a Interdisciplinaridade no curso técnico integrado em Eletrotécnica do IFRS - Campus Rio Grande.

4. 4) Qual a sua motivação para escolher a carreira do magistério? *

5. 5) Você costuma participar dos processos de formação ou capacitação sobre atividades e práticas docentes? Justifique. *

6. 6) Para você, qual é a importância da interdisciplinaridade? *

7. 7) Você tem familiaridade com a interdisciplinaridade? Como costuma utiliza-las em suas atividades docentes? *

8. 8) Como você descreveria a comunicação entre professores de matemática com os do núcleo técnico? Essa possível interação causa alguma interferência no processo de aprendizagem dos discentes? *

9. 9) Como você descreve a importância da matemática no processo de aprendizagem dos conceitos técnicos? *

10. 10) Você percebe alguma dificuldade encontrada por discentes em relacionar os conceitos técnicos vivenciados em sala de aula com os conceitos da matemática? Se sim, na sua opinião como essas dificuldades poderiam ser solucionadas ou minimizadas? *
