



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO**



**ADRIANA BEZERRA CAVALCANTI SANTANA**

**O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE NÍVEL  
MÉDIO DO CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL DO INSTITUTO FEDERAL  
DO SERTÃO PERNAMBUCANO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES.**

Salvador – BA  
2019

**ADRIANA BEZERRA CAVALCANTI SANTANA**

**O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE NÍVEL  
MÉDIO DO CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL DO INSTITUTO FEDERAL  
DO SERTÃO PERNAMBUCANO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES.**

Projeto de Intervenção apresentado ao Curso de Mestrado Profissional em Educação: Currículo, Linguagens e Inovações Pedagógicas na Faculdade de Educação - Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial de obtenção do grau de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Tatiana Polliana  
Pinto de Lima

Salvador – BA  
2019

SIBI/UFBA/Faculdade de Educação – Biblioteca Anísio Teixeira

Santana, Adriana Bezerra Cavalcanti.

O ensino da matemática na educação profissional de nível médio do Campus Petrolina Zona Rural do Instituto Federal do Sertão Pernambucano : desafios e possibilidades / Adriana Bezerra Cavalcanti Santana. - 2019.

149 f. : il.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tatiana Poliana Pinto de Lima.

Projeto de intervenção (Mestrado Profissional em Educação, Currículo, Linguagens e Inovações Pedagógicas) - Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação, Salvador, 2019.

1. Matemática (Ensino médio) - Estudo e ensino. 2. Ensino profissional. 3. Distúrbios da aprendizagem. 4. Ensino integrado. 5. Aprendizagem. I. Lima, Tatiana Poliana Pinto de. II. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação. Mestrado Profissional em Educação, Currículo, Linguagens e Inovações Pedagógicas. III. Título.

CDD 373.246 - 23. ed.

**ADRIANA BEZERRA CAVALCANTI SANTANA**

**O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE  
NÍVEL MÉDIO DO CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL DO  
INSTITUTO FEDERAL DO SERTÃO PERNAMBUCANO: DESAFIOS  
E POSSIBILIDADES**

Projeto de Intervenção apresentado ao Curso de Mestrado Profissional em Educação na Faculdade de Educação – Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial de obtenção do grau de Mestre em Educação.

Aprovado em 10 de outubro de 2019.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tatiana Polliana Pinto de Lima  
Doutora em Educação pela Universidade Federal da Bahia  
Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, Brasil

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Kátia Alves dos Santos  
Doutora em Educação pela Universidade Federal da Bahia  
Professora da Universidade Federal da Bahia - UFBA, Brasil

---

Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup>. Anderon Melhor Miranda  
Doutor em Ciências da Educação pela Universidade do Minho - Portugal  
Professor da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, Brasil.

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, José Bezerra de Melo (in memoriam) e Iracema Cavalcanti dos Santos Melo, que, na sua simplicidade e grande sabedoria, me ensinaram que a educação é o bem mais valioso que os pais deixam para os filhos.*

## AGRADECIMENTOS

Tenho muito a agradecer e a muitas pessoas também. Em primeiro lugar, a Deus, a quem devo tudo o que sou e todas as minhas conquistas. Muita gratidão por mais essa vitória, dentre tantas outras que Ele me concedeu.

À minha mãe, D. Iracema, mulher forte, guerreira, segura e batalhadora. Nela me inspiro para seguir em frente, a buscar sempre o melhor e a nunca desistir dos meus sonhos. Sempre me dizendo: *vai dar tudo certo, eu tenho certeza disso!* E no final de cada etapa realizada: *Eu não disse que daria tudo certo? Eu tenho fé em Deus!* Obrigada mãe, você é meu porto seguro.

Às minhas irmãs, as Marias. Obrigada imensamente pelo apoio, incentivo e ajuda, assumindo minha casa, cuidando dos meus filhos e até do meu cachorro, Bruce, sempre que eu precisava viajar para as aulas e orientações do Mestrado. Elas sofreram as angústias e comemoraram todas as etapas cumpridas junto comigo.

Agradeço ao meu marido, carinhosamente chamado de Manga Rosa, pelo companheirismo e compreensão nos momentos de ansiedade e angústias. E pela contribuição na leitura dos meus textos, com suas críticas e sugestões sempre oportunas e que me ajudaram bastante.

Aos meus filhos queridos: André Luís, João Victor e Luís Filipe, os quais tiveram que abdicar, em muitos momentos, de minha companhia e da minha atenção, para que eu pudesse me dedicar à leitura e à escrita. Vocês são a minha motivação!

A todos os colegas do Mestrado, em especial aqueles com quem tive a alegria de conviver mais de perto como: Mônica, Heliene, Talita e Rosângela. Sou grata pela atenção, carinho e preocupação que sempre demonstraram por mim. Vocês contribuíram muito para o meu crescimento pessoal e profissional.

Meu agradecimento especial a Mônica Mascarenhas, amiga de todos os momentos, sou grata pelas palavras de apoio e incentivo, pelos momentos valiosos de estudos, discussões e produções e pelas contribuições para finalização deste projeto.

À nova e surpreendente amiga que o Mestrado me deu, Alessandra Latorre. Obrigada por tudo! Foram vários momentos de leituras, estudos, produção de artigos e participação em congressos, sempre regados de muita alegria, risadas, descontração e companheirismo.

À amiga Laiza Elis, sou grata pela parceria e contribuições para realização deste trabalho.

À banca examinadora, composta pelos professores Anderon, Ana Kátia e Tatiana. As suas contribuições, sempre muito pertinentes, me foram de grande valia. Todos contribuíram de maneira efetiva, para a construção desse projeto de intervenção.

Com enorme carinho, à minha orientadora, Tatiana, obrigada pela atenção, pelo

acolhimento e pelas orientações, realizadas de um jeito bem seu de ser, firme e exigente quando a situação assim pedia e, ao mesmo tempo, delicada, gentil, educada e solidária, tudo na medida certa. Você é mesmo admirável, é daquelas pessoas que fazem a gente acreditar que a Educação é o caminho para o país que sonhamos e merecemos.

Agradecer também ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano e à Universidade Federal da Bahia pela oportunidade de cursar o Mestrado Profissional em Educação. Foi a concretização de um sonho.

Enfim, meus agradecimentos a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização desse projeto, pois, estou certa de que o verdadeiro aprendizado acontece de forma colaborativa.

*“É preciso ter esperança, mas ter esperança do verbo esperar; porque tem gente que tem esperança do verbo esperar. E esperança do verbo esperar não é esperança, é espera. Esperançar é se levantar, esperançar é ir atrás, esperançar é construir, esperançar é não desistir, esperançar é levar adiante, esperançar é juntar-se com outros para fazer de outro modo...”*

*Paulo Freire*

SANTANA, Adriana Bezerra Cavalcanti. **O Ensino da Matemática na Educação Profissional de nível médio do Campus Petrolina Zona Rural do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano**: desafios e possibilidades. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós Graduação em Educação (PPGE), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador. 149 folhas. 2019.

## RESUMO

O texto “O ensino da Matemática na Educação Profissional de nível médio do Campus Petrolina Zona Rural do Instituto Federal do Sertão Pernambucano: Desafios e possibilidades” resultou do desejo de repensar e redirecionar o processo de ensinar e aprender Matemática na Educação Profissional de nível médio no Campus Petrolina Zona Rural do Instituto Federal do Sertão Pernambucano. O estudo buscou discutir as causas do fracasso escolar relacionado às dificuldades de aprendizagem e aos altos índices de reprovação na disciplina de Matemática na 1ª série do Ensino Médio Integrado, a fim de apresentar caminhos para inovações nas metodologias de ensino, com vistas a obter uma aprendizagem significativa, por meio do projeto de intervenção “Construindo um novo espaço para pensar e aprender Matemática”. Esta pesquisa foi desenvolvida a partir da abordagem qualitativa, utilizando o método de estudo de caso, realizado em dois momentos: o diálogo com os professores, através de entrevistas com seis docentes; e o diálogo com os estudantes, com o grupo focal. Os dados coletados foram analisados via análise de conteúdo, de Bardin e embasados em autores como Bezerra, Kuenzer, Ausubel, Moreira, Freire, entre outros. Ao final, percebe-se que os estudantes do Campus Petrolina Zona Rural reconhecem a importância e a utilidade da Matemática em suas vidas e, assim como os professores, acreditam que as dificuldades de aprendizagem e os altos índices de reprovação nesta disciplina estão relacionados a um conjunto de fatores, entretanto, é na base de formação do estudante que está o cerne do problema em questão. Docentes e discentes comungam, portanto, com a necessidade de implementação de ações que possam dar significado ao conhecimento matemático.

**Palavras-chave:** Ensino Médio Integrado, Educação Profissional, Dificuldades de Aprendizagem, Aprendizagem Significativa.

## ABSTRACT

The text “Teaching Mathematics in Secondary Vocational Education at Campus Petrolina Rural Zone of the Federal Institute of Sertão Pernambucano: Challenges and Possibilities” resulted from the desire to rethink and redirect the process of teaching and learning Mathematics in Secondary Vocational Education in Petrolina Campus Rural Zone of the Federal Institute of Sertão Pernambucano. The study aimed to discuss the causes of school failure related to learning disabilities and high failure rates in the Mathematics discipline in the 1st grade of Integrated High School, in order to present ways for innovations in teaching methodologies, with a view to achieving meaningful learning, through the intervention project “Building a new space for thinking and learning mathematics”. This research was developed from the qualitative approach, using the case study method, carried out in two moments: the dialogue with the teachers, through interviews with six teachers and the dialogue with the students, with the focus group. The collected data were analyzed through content analysis by Bardin and based on authors such as Bezerra, Kuenzer, Ausubel, Moreira, Freire, among others. At the end, it is clear that students of Campus Petrolina Zona Rural recognize the importance and usefulness of mathematics in their lives and, like teachers, believe that the learning difficulties and high failure rates in this subject are related to a set of factors, however, is at the base of student education that lies at the heart of the problem in question. Therefore, teachers and students share the need to implement actions that can give meaning to mathematical knowledge.

**Keywords:** Integrated High School, Vocational Education, Learning Disabilities, Meaningful learning.

## RESUMEN

El texto "Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria Profesional en la Zona Rural del Campus Petrolina del Instituto Federal de Sertão Pernambucano: Desafíos y Posibilidades" surgió del deseo de repensar y redirigir el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Profesional Secundaria en Campus Petrolina Zona Rural del Instituto Federal de Sertão Pernambucano. El estudio tuvo como objetivo discutir las causas del fracaso escolar relacionado con las discapacidades de aprendizaje y las altas tasas de fracaso en la disciplina de Matemáticas en el 1er grado de la Escuela Secundaria Integrada, con el fin de presentar formas de innovaciones en las metodologías de enseñanza, con miras a lograr el aprendizaje. a través del proyecto de intervención "Construyendo un nuevo espacio para pensar y aprender matemáticas". Esta investigación se desarrolló a partir del enfoque cualitativo, utilizando el método de estudio de caso, llevado a cabo en dos momentos: el diálogo con los maestros, a través de entrevistas con seis maestros y el diálogo con los estudiantes, con el grupo focal. Los datos recopilados fueron analizados a través del análisis de contenido por Bardin y en base a autores como Bezerra, Kuenzer, Ausubel, Moreira, Freire, entre otros. Al final, está claro que los estudiantes del Campus Petrolina Zona Rural reconocen la importancia y utilidad de las matemáticas en sus vidas y, como los maestros, creen que las dificultades de aprendizaje y las altas tasas de fracaso en esta materia están relacionadas con un conjunto Sin embargo, uno de los factores está en la base de la educación del estudiante, que se encuentra en el corazón del problema en cuestión. Por lo tanto, los maestros y los alumnos comparten la necesidad de implementar acciones que puedan dar sentido al conocimiento matemático.

**Palabras clave:** escuela secundaria integrada, educación vocacional, dificultades de aprendizaje, aprendizaje significativo.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Distribuição dos Ifs, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Centros Federais de Educação Tecnológica, Escolas técnicas e Colégio Pedro II .....	32
FIGURA 2 – O <i>continuum</i> aprendizagem mecânica x aprendizagem significativa .....	54
FIGURA 3 - Aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica.....	54
FIGURA 4 – Área de abrangência do IF Sertão-PE.....	62
FIGURA 5 - Sertão de Pernambuco segundo meso e microrregiões .....	63
FIGURA 6 - Sentimento dos estudantes quanto à Matemática .....	83
FIGURA 7 – Quadro de palavras: sugestões de ações (Docentes).....	96
FIGURA 8 – Quadro de palavras: sugestões de ações (Estudantes). .....	98
FIGURA 9 – Conjunto especial de Matemática para Ensino Médio.....	111
FIGURA 10 – Planta baixa do Laboratório de Aprendizagem Matemática.....	112
FIGURA 11 – Imagem do Laboratório de Aprendizagem Matemática (1).....	113
FIGURA 12 – Imagem do Laboratório de Aprendizagem Matemática (2).....	113
FIGURA 13 – Imagem do Laboratório de Aprendizagem Matemática (3).....	114
FIGURA 14 – Imagem do Laboratório de Aprendizagem Matemática (4).....	114
FIGURA 15 – Imagem do aplicativo Geogebra .....	116
FIGURA 16 – Aplicativos de celular. ....	117
FIGURA 17 – Espaço Maker. ....	118

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFIA 1 - Vista aérea do <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural do IF Sertão-PE .....	64
FOTOGRAFIA 2 – <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural .....	64
FOTOGRAFIA 3 - Praça do <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural .....	65
FOTOGRAFIA 4 - Centro de qualificação do <i>Campus</i> Petrolina Zona Rural .....	65

## **LISTA DE GRÁFICOS**

GRÁFICO 1 – Perfil acadêmico dos professores.....	67
GRÁFICO 2 – Formação acadêmica dos professores.....	67
GRÁFICO 3 – Alunos participantes do grupo focal.....	71
GRÁFICO 4 – Idade dos alunos.....	71
GRÁFICO 5 – Alunos aprovados e reprovados.....	72

## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 – Proposta de composição do grupo de trabalho e responsabilidades.....	109
QUADRO 2 – Quadro-resumo das metas e ações.....	119

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IF Sertão-PE: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano

EJA: Educação de Jovens e Adultos

SAEB: Sistema de Avaliação da Educação Básica

PROEJA: Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos

UPE: Universidade de Pernambuco

UFRPE: Universidade Federal Rural de Pernambuco

CEFET-PE: Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

MEC: Ministério da Educação

SENAI: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SESC: Serviço Social do Comércio

SENAC: Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

SESI: Serviço Social da Indústria

LDB: Lei de Diretrizes e Bases

LDBEN: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

EPT: Educação Profissional e Tecnológica

UTFPR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

EPTNM: Educação Profissional Técnica de Nível Médio

DCNEM: Diretrizes Curriculares Nacionais para Ensino Médio

OECE: Organização Europeia de Cooperação Econômica

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

EMI: Ensino Médio Integrado

PPC: Projeto Pedagógico de Curso

PPI: Projeto Político Institucional

PDI: Plano de Desenvolvimento Institucional

CPA: Comissão Própria de Avaliação

ETFPE: Escola Técnica Federal de Pernambuco

UNED: Unidade Descentralizada de Ensino de Petrolina

APL: Arranjos Produtivos Locais

EaD: Ensino a Distância

FIC: Formação Inicial e Continuada

PRONERA: Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária

PRONATEC: Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego

PA: Progressão Aritmética

PG: Progressão Geométrica

MMC: Mínimo Múltiplo Comum

MDC: Máximo Divisor Comum

CPA: Comissão Própria de Avaliação

SINAES: Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

BNCC: Base Nacional Comum Curricular

SSA: Sistema Seriado de Avaliação

ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, O ENSINO DA MATEMÁTICA E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....</b>	<b>26</b>
<b>2.1</b>	<b>EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO BRASIL: UM PASSEIO PELA HISTÓRIA .....</b>	<b>26</b>
<b>2.2</b>	<b>UM BREVE HISTÓRICO DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL E SUAS DIFICULDADES .....</b>	<b>37</b>
<b>2.3</b>	<b>APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: CAMINHOS E POSSIBILIDADES .....</b>	<b>50</b>
<b>3</b>	<b>O CAMINHO PERCORRIDO E OS PROCEDIMENTOS DO CAMINHAR DA PESQUISA .....</b>	<b>58</b>
<b>3.1</b>	<b>A ABORDAGEM DE PESQUISA E O TIPO DE ESTUDO .....</b>	<b>58</b>
<b>3.2</b>	<b>O TERRITÓRIO DA PESQUISA.....</b>	<b>61</b>
<b>3.3</b>	<b>ENTREVISTAS: DIALOGANDO COM OS DOCENTES .....</b>	<b>66</b>
<b>3.4</b>	<b>GRUPO FOCAL: DIALOGANDO COM OS DISCENTES .....</b>	<b>69</b>
<b>3.5</b>	<b>CONSULTA AOS DOCUMENTOS INSTITUCIONAIS .....</b>	<b>73</b>
<b>3.5.1</b>	<b>Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI .....</b>	<b>74</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Projeto Pedagógico do Curso – PPC .....</b>	<b>74</b>
<b>3.5.3</b>	<b>Comissão Própria de Avaliação – CPA .....</b>	<b>75</b>
<b>3.6</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>75</b>
<b>4</b>	<b>A DISCIPLINA MATEMÁTICA NO COTIDIANO ESCOLAR EM UM INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO .....</b>	<b>78</b>
<b>4.1</b>	<b>A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA NAS PERCEPÇÕES DOS DOCENTES E DISCENTES .....</b>	<b>78</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Interesse e motivação por parte dos alunos pela disciplina de Matemática.....</b>	<b>79</b>

4.1.2	Dificuldades de aprendizagem em Matemática .....	82
4.1.3	Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática .....	86
4.1.4	Integração e articulação entre professores de Matemática e das disciplinas técnicas .....	90
4.1.5	Contextualização e interdisciplinaridade .....	91
4.1.6	Propostas de ações para dinamizar o ensino da Matemática .....	95
<b>5</b>	<b>PROJETO DE INTERVENÇÃO: CONSTRUINDO UM NOVO ESPAÇO PARA PENSAR E APRENDER MATEMÁTICA .....</b>	<b>99</b>
5.1	APRESENTAÇÃO .....	99
5.2	JUSTIFICATIVA .....	100
5.3	OBJETIVOS .....	101
5.3.1	Objetivo Geral .....	101
5.3.2	Objetivos Específicos .....	101
5.4	EMENTA .....	101
5.5	PRINCÍPIOS NORTEADORES .....	102
5.5.1	Princípio I – Ludicidade .....	103
5.5.2	Princípio II – Interatividade .....	103
5.5.3	Princípio III – Práticas Integradoras e Interdisciplinares .....	104
5.5.4	Princípio IV – Aprendizagem Significativa .....	105
5.6	METAS PROPOSTAS E AÇÕES RELACIONADAS .....	106
5.7	RESULTADOS ESPERADOS .....	119
5.8	MECANISMOS DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO .....	120
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>121</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>123</b>
	<b>APÊNDICES</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## 1. INTRODUÇÃO

O presente estudo assume a proposta de analisar o ensino da Matemática na Educação Profissional de nível médio do Campus Petrolina Zona Rural, do IF Sertão - PE, no intuito de apresentar caminhos para uma aprendizagem significativa no Ensino Médio integrado.

O ensino e a aprendizagem da Matemática, assim como a educação no Brasil, por décadas, não receberam a devida atenção dos governos. Foram passando por um processo de mudança, não apenas no conteúdo, mas, sobretudo, nos objetivos e métodos.

Historicamente, o processo de implantação da educação escolar no país foi inadequado. Os registros apontam que, somente no século XIX, houve um investimento maior, embora que ainda direcionado às elites. O cenário foi sofrendo poucas modificações até chegar à primeira metade do século XX, no governo de Getúlio Vargas, que, apesar do período de grande industrialização no Brasil, ainda apresentava um elevado número de analfabetos, deixando o país às margens do contexto mundial, caracterizando-o como se chamava à época, de nação subdesenvolvida.

Assim, posteriormente, houve a implantação de programas e projetos com o intuito de alfabetizar os trabalhadores de forma “rápida” e “eficaz”. Surgiu então, o Mobral e mais recentemente a EJA (Educação de Jovens e Adultos). Ambos visavam o ensino de maneira rápida, porém, muito técnica.

Nesse diapasão, a Educação Básica e a Educação Profissional mantiveram uma relação de dualidade, já que, até o século XX, o que existia era uma educação propedêutica para as elites, com o objetivo da manutenção do *status quo*. Mesmo depois da primeira metade deste século, a educação continuava a não cumprir o seu papel inclusivo sugerido por Paulo Freire, o qual vislumbrava a inserção de novos pensamentos acerca da importância de resgatar as pessoas por meio da educação.

A Educação Técnica Profissional foi surgindo, então, para atender às necessidades econômicas do país, pois era voltada para a classe trabalhadora. Tal conceito foi bastante difundido como “tábua de salvação” para promover a ascensão dos mais pobres e esse pensamento vigora até os dias atuais.

O que se percebe, porém, é que todo o esforço depreendido em torno da educação no Brasil ainda não pode ser considerado o suficiente para um ensino de qualidade. Os números recentes do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) apontam que a educação no Brasil ainda está distante do mínimo ideal<sup>1</sup>, principalmente no que diz respeito à estruturação da linguagem e seu processo de leitura. Este contexto também é observado no ensino da Matemática.

Isso porque, há uma ideia em torno do ensino da Matemática de que esta é uma disciplina

---

<sup>1</sup>No último ano, os indicadores para o ensino da Matemática subiram de 252 em 2015 para 256 em 2016. Porém, o mínimo ideal é de 300. Dados do SAEB, divulgados no site: [www.folha.uol.com.br](http://www.folha.uol.com.br). Acessado em: 12/11/2017.

complexa. Desde o princípio, esse ensino foi baseado na memorização e reprodução dos conteúdos, prática comum no sistema escolar tradicional. A modernidade, os estudos e as pesquisas trouxeram reflexões e modificações no ensino por meio de várias reformulações curriculares desde o século XIX até a atualidade, porém, a ação docente nas salas, no que diz respeito especificamente às aulas de Matemática, não acompanhou plenamente as mudanças. Em consequência disso, os docentes, enquanto alguns dos atores responsáveis pelo processo de ensino e aprendizagem, não conseguiram despertar nos estudantes o aprendizado significativo.

Embora alguns avanços tenham evidenciado aspectos relevantes do ensino da Matemática no Brasil, a disciplina continua sendo responsável por altos índices de reprovação nas instituições de ensino. Muitas causas dessa situação foram apontadas ao longo das décadas, a citar: o conceito preestabelecido de que a Matemática é difícil; a formação inadequada ou insuficiente dos professores; a definição do currículo; a metodologia utilizada; a falta de incentivo ao uso de novos recursos pedagógicos; a descontextualização do ensino; a carência de projetos interdisciplinares; as dificuldades do aluno no uso da linguagem matemática<sup>2</sup>; e o material didático inapropriado.

O público-alvo desta pesquisa foram alunos pertencentes à 1ª série do Ensino Médio Integrado em Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF Sertão - PE). Tal escolha se dá pela persistente dificuldade de aprendizagem nessa área da Matemática, a qual tem suscitado constantes estudos e busca de mecanismos a fim de encontrar as respostas sobre o atual cenário na educação brasileira. Quais fatores explicariam o fracasso escolar relacionado às dificuldades de aprendizagem e aos altos índices de reprovação na disciplina de Matemática nesta série? O problema estaria centrado na organização do ensino, na elaboração do currículo ou na definição da metodologia de trabalho? A desmotivação do aluno estaria relacionada ao distanciamento entre o conteúdo e o seu contexto prático? O ensino contextualizado, interdisciplinar e com significado poderia contribuir para minimizar as dificuldades de aprendizagem em Matemática? Os professores estariam preparados para lidar com a diversidade de situações e inovações em sala de aula? Tais questionamentos guiaram o processo de coleta para a obtenção dos resultados desta pesquisa.

Nesse cenário, há um claro reconhecimento das dificuldades do ensino e aprendizagem da Matemática a partir de minha experiência como docente, há 25 anos, em turmas do Ensino Médio Integrado, Curso Técnico Subsequente e PROEJA do Campus Petrolina Zona Rural do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF Sertão - PE), despertando-me para a relevância de investigar, analisar e discutir sobre o movimento de ensinar e aprender Matemática neste contexto.

O IF Sertão - PE é uma instituição multicampi, composta por uma Reitoria, sete Campi e

---

<sup>2</sup>Para Lorensatti (2009, p. 90), a linguagem matemática é definida como um sistema simbólico, com símbolos próprios que se relaciona segundo determinadas regras.

cinco Centros de Referência, que oferta cursos de Ensino Básico, Técnico, Tecnológico e Superior. Destaca-se, aqui, o perfil do Campus Petrolina Zona Rural, local da realização desta pesquisa, que recebe alunos, todos os anos, em sua grande maioria, com dificuldades explícitas nas aulas de Matemática, desmotivados, descrentes da utilidade do conhecimento matemático e, por isso, com sentimento de rejeição à disciplina. É perceptível, nestes alunos, a ausência das habilidades básicas da Matemática, como realizar cálculos simples, analisar, interpretar e compreender problemas, desenvolver o raciocínio lógico e relacionar os seus conceitos.

É fato que a Matemática está presente na vida de todas as pessoas, das atividades mais simples às mais complexas, embora, muitas vezes, não se consiga relacionar a disciplina com o cotidiano, isso porque as definições ligadas a essa área são apresentadas, por vezes, descontextualizados do dia a dia dos alunos. Tal situação pressupõe a utilização de metodologias que aproximem a disciplina da vida prática, como uma maneira de revelar as diversas formas de aplicar a Matemática no dia a dia, dando significado ao aprendizado.

Assim, é pertinente valorizar a importância de um ensino contextualizado com a realidade dos alunos e a aplicabilidade dos conteúdos vivenciados em sala de aula, valorizando a aprendizagem significativa, defendida por David Ausubel (2003). Para tanto, é urgente a ampliação do acesso a uma melhor formação docente, a flexibilização de conteúdos e a mudança de métodos utilizados em sala de aula.

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) têm como prioridade a oferta da educação técnica de nível médio na forma integrada, tendo como fundamento a verticalização do ensino. A proposta é ousada, na medida em que pretende agregar à formação acadêmica a preparação para o trabalho, minimizando a histórica dualidade entre formação geral e a profissional, em uma estrutura educacional diversa daquela em que a maioria dos trabalhadores em educação provém (SANTOS; NADATELLI; SOARES, 2017).

Dos meus 32 anos de vivências na educação, 25 aconteceram no Instituto Federal do Sertão Pernambucano, trabalhando dentro e fora da sala de aula com o Ensino Médio Integrado, Técnico Subsequente e PROEJA, lecionando a disciplina Matemática e, confesso, nunca foi tarefa fácil. Apesar da sua inquestionável importância no âmbito escolar, sempre existiu, e ainda existem, impasses no que se refere ao seu processo de ensino e aprendizagem. São muitos os questionamentos quanto as suas dificuldades de compreensão e de aplicabilidade. Mesmo sendo sabedores de que:

“Não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música à informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a matemática não comparece de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver” (BRASIL, 1998, p.21).

A escola (ou nós professores) tem (os) falhado na tarefa de conciliar o que se ensina com o saber-fazer matemático. Deparamo-nos com uma realidade que se repete ano após ano nos ambientes escolares, de alunos desmotivados, com baixo desempenho nas aulas de Matemática e que apresentam sérias dificuldades, como realizar cálculos simples, analisar, interpretar e compreender problemas, utilizar o raciocínio lógico e relacionar conceitos, e, ainda, descrentes do significado e da utilidade prática dessa disciplina, e, portanto, com uma enorme rejeição ao seu ensino.

Voltando no tempo, vejo que minha relação com a docência começou bem antes disso, logo que concluí o Ensino Médio Integrado com o então curso de Magistério, na Escola Nossa Senhora Auxiliadora, em Petrolina-PE. Nesta mesma escola, lecionei para turmas da Educação Infantil durante 04 anos, ao tempo que cursava a licenciatura em Matemática, na Universidade de Pernambuco (UPE). A base da minha formação docente adveio de uma escola tradicional e conservadora e, nesses moldes, iniciei a minha jornada docente.

Ainda antes de concluir a graduação, já ministrava aulas na Rede Municipal de Ensino de Sobradinho-BA e, em seguida, após concluí-la, integrei a Rede Estadual de Xingó-AL, exercendo a docência no Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Trabalhar com Matemática era gratificante, dado o gosto pela disciplina e, ao mesmo tempo, difícil, haja vista o seu histórico de dificuldades e entraves.

Durante o meu percurso de professora, sempre percebi a necessidade de adotar estratégias que tornassem o ensino da Matemática mais leve e prazeroso, próximo à realidade do aluno e com significado para ele. Porém, os questionamentos e as inquietações se acentuavam à medida que a vivência em sala de aula acontecia. No ano 2000, durante o curso de Especialização em Capacitação Pedagógica, realizado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, tive a oportunidade de debater, de forma mais efetiva, questões relativas à prática docente.

É consenso que a Matemática está presente em tudo e em todos os lugares, mas, apesar da disciplina permear praticamente todas as áreas do conhecimento, nem sempre é fácil demonstrar para o aluno aplicações interessantes e concretas dos conteúdos trabalhados ou motivá-lo com problemas contextualizados, favorecendo uma aprendizagem significativa.

O estudante só atribui significado ao conhecimento quando este se relaciona com algum saber prévio, caso contrário, a aprendizagem se torna mecânica e facilmente esquecida, ou seja, a aprendizagem efetiva pressupõe uma conexão entre o que o aluno já sabe e o novo conhecimento. Necessário haver, também, uma predisposição por parte do aluno para aprender e que o material didático seja potencialmente significativo.

Acompanhei o processo de transformação da Escola Agrotécnica Federal Dom Avelar Brandão Vilela em Centro Federal de Educação Tecnológica de Petrolina (CEFET-Petrolina) e, em

seguida, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, onde, atualmente, ocupo o cargo de professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, no Campus Petrolina Zona Rural.

Nos anos de 1997 e 1998, atuei como Coordenadora Municipal de Educação, na Prefeitura de Sobradinho-BA, através de um acordo de cooperação técnica firmado entre as duas Instituições. Foi uma experiência valiosa, na medida em que me proporcionou uma visão mais ampla da educação. O convívio com escolas distintas, do meio urbano e rural, com realidades diferentes, com alunos, professores, coordenadores, gestores e os demais profissionais da rede municipal de educação me foi de grande valia. Mergulhei numa realidade que só conhecia, até então, do ponto de vista do olhar docente.

Em 2001, com a extinção do Ensino Médio nos Centros Federais de Educação, me afastei temporariamente da sala de aula e tive a oportunidade de conhecer e colaborar com alguns setores da escola, passando pela gerência de ensino, pelo setor de encaminhamento e orientação de estágios e primeiro emprego e pela diretoria de gestão de pessoas. A experiência foi positiva, pela possibilidade de conhecer mais de perto o funcionamento de diversos setores da Instituição.

Outra experiência significativa que destaco foi a convivência com o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, onde ministrei aulas no período de 2007 a 2009, no Campus Petrolina do IF Sertão – PE.

O PROEJA surgiu e ganhou significado como proposta de mudança paradigmática e de busca de universalização da Educação Básica, de ampliação das oportunidades de qualificação profissional e de perspectivas de continuidade de estudos a um público portador de escolaridade interrompida, fator limitador das chances de melhor inserção na vida social e no mundo do trabalho, numa perspectiva de integração da Educação Profissional à Educação Básica.

E mais uma vez pude constatar quão difícil é ministrar aulas de Matemática diante da enorme dificuldade de compreensão dos estudantes. Isso instigava a busca por respostas para diversos desafios, tais como, o da formação e qualificação docente, da organização curricular integrada, da utilização de metodologias apropriadas e mecanismos de assistência que favorecessem a aprendizagem do estudante e a sua permanência, da falta de infraestrutura para oferta dos cursos, dentre outros.

E foi no convívio com os alunos do PROEJA que vivi uma das mais ricas experiências em sala de aula, de troca de experiências e de aprendizado colaborativo, pois como afirma Arroyo (2013, p. 47), “ofício é uma arte reinventada que supõe sensibilidade, intuição, escuta, sintonia com a vida, com o humano”, e foi a partir das relações ali estabelecidas que busquei repensar e reconstruir alguns conceitos e valores sobre a minha prática docente, porque assim, nesse processo

dialógico de ensinar e aprender, é que vamos construindo a nossa identidade de educadores.

Diante do exposto, o objetivo primordial deste estudo foi: pesquisar as causas do fracasso escolar, relacionadas às dificuldades de aprendizagem e aos altos índices de reprovação em Matemática, para, a partir disso, propor a implantação de um Projeto de Intervenção a fim de melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática no Ensino Médio Integrado do IF Sertão – PE.

E para alcançar tal propósito, definiu-se como objetivos específicos: a) realizar diagnóstico e analisar as questões implicadas nas dificuldades de aprendizagem e nos altos índices de reprovação em Matemática dos alunos da 1ª série do Ensino Médio Integrado; b) identificar quais elementos históricos da Educação Profissional do Brasil contribuem para o quadro atual do país, referente ao ensino da Matemática nesta modalidade de ensino; c) recomendar a implantação de um projeto de intervenção pedagógica, sustentado nos resultados desta pesquisa.

Para dar conta da pesquisa proposta, este projeto de intervenção encontra-se estruturado em cinco capítulos. O primeiro diz respeito à introdução, a qual expõe os elementos componentes dessa pesquisa, apresenta o objeto e o campo de pesquisa, o percurso docente da pesquisadora, bem como a motivação e os objetivos norteadores da investigação.

O capítulo dois apresenta conceitos relevantes sobre a Educação Profissional no Brasil, traçando um percurso histórico, passando pelos períodos do Brasil Colônia, Império e República - das “escolas-oficinas” dos Jesuítas até a criação dos Institutos Federais de Ensino. Traz, ainda, uma abordagem do ensino da Matemática no contexto da Educação Profissional e apresenta aspectos importantes desta disciplina no Brasil, estabelecendo uma linha do tempo; e trata, por fim, sobre a teoria da aprendizagem significativa.

O terceiro capítulo apresenta o caminho metodológico percorrido para a realização da pesquisa e os procedimentos necessários para a análise dos dados. São apresentados também a definição do campo de pesquisa (IF Sertão – PE), bem como o perfil dos participantes. Está organizado em: a) situando o local da pesquisa; b) entrevistas: dialogando com os docentes; c) grupo focal: dialogando com os discentes; e d) consulta aos documentos institucionais. A pesquisa foi de cunho qualitativo, tendo como método o estudo de caso. A coleta de dados deu-se por meio de entrevistas com os professores do Ensino Médio Integrado e grupo focal com os alunos, além da consulta aos documentos institucionais.

O capítulo quatro expõe a análise dos dados contendo a apresentação e o detalhamento da pesquisa, além de diálogo com teóricos visando apresentar os resultados encontrados, avaliando-os a partir da análise de conteúdo de Bardin (2014).

O quinto capítulo apresenta o Projeto de Intervenção intitulado: “Laboratório de Aprendizagem Matemática” como resultado das reflexões abordadas no referencial teórico e os

resultados obtidos por meio das ações realizadas no percurso metodológico, os quais revelaram que: do ponto de vista do aluno, há o reconhecimento da importância e da aplicabilidade da Matemática em suas vidas, considerando, porém, o elevado grau de dificuldade na disciplina, oriunda da fragilidade na sua base de formação; já o ponto de vista do professor converge com o dos alunos na justificativa de que, a falha no processo inicial do ensino de Matemática dificulta a compreensão dos conteúdos no Ensino Médio.

Por fim, têm-se as considerações finais, trecho no qual são reveladas as impressões acerca do tema e do objeto considerando o alcance dos objetivos propostos no início desta pesquisa.

## 2. A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, O ENSINO DA MATEMÁTICA E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.

A relação entre a Educação Profissional, o ensino da Matemática e a aprendizagem significativa deve ser entendida como uma coesão necessária na busca pelo êxito nos resultados pretendidos no intuito de melhorar o ensino da Matemática no IF Sertão - PE. Assim, este capítulo se propõe a direcionar a discussão da importância do conhecimento de tais conceitos.

### 2.1 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO BRASIL: UM PASSEIO PELA HISTÓRIA

Discutir historicamente trabalho e Educação Profissional no Brasil é uma tarefa desafiante e desconfortável, pois proporciona o encontro com algumas constatações como afirma Bezerra (2013, p.15) quando diz que “o Estado tem se furtado, há décadas, do compromisso de garantir as condições de implementação de uma educação que forme os indivíduos em todas as suas dimensões (a omnilateralidade)”.

A forma como o Brasil era visto pelos portugueses facilita a compreensão dos impactos até hoje sentidos pelo país e seu povo. Percebe-se também que todas as ações de governo, na época, foram providenciadas para que a independência acontecesse o mais tardio possível. O trecho abaixo, citado no período do Brasil Colônia por Dona Maria I, Rainha de Portugal da época, ilustra bem isso:

O Brasil é o país mais fértil do mundo em frutos e produção da terra. Os seus habitantes têm por meio da cultura, não só tudo quanto lhes é necessário para o sustento da vida, mais ainda artigos importantíssimos, para fazerem, como fazem, um extenso comércio e navegação. Ora, se a estas incontáveis vantagens reunirem as das indústrias e das artes para o vestuário, luxo e outras comodidades, ficarão os mesmos totalmente independentes da metrópole. É, por conseguinte, de absoluta necessidade acabar com todas as fábricas e manufaturas no Brasil. (Alvará de 05.01.1785 *apud* FONSECA, 1961.)

O que se sabe, então, é que o processo de implantação da educação para as classes mais pobres, no Brasil, foi lento e pouco voltado para as suas questões sociais. O modelo implantado inicialmente era direcionado às elites, com o objetivo claro de manutenção da dominação existente na época. Isso mostra que as relações de poder passaram pela educação no Brasil desde o princípio da sua história. Em suma, a dualidade histórica do Ensino Médio e da Educação Profissional brasileira teve no Brasil Colônia seu ponto de partida (FONSECA, 1986). Isso retrata que, desde o início, o Brasil foi palco de uma educação excludente e discriminatória.

Dessa forma, pode-se afirmar que, no Brasil, foram os indígenas e os negros os primeiros a iniciarem o processo de integração entre saberes e práticas, influenciando, mesmo que de forma involuntária, a gênese da Educação Profissional. Conforme Manfredi (2002), as práticas educativas dos indígenas, em geral, e o preparo para o trabalho, fundiam-se com as práticas cotidianas de socialização e de convivência. A aprendizagem se dava mediante a observação e participação direta nas atividades como a caça, a pesca, o plantio, a confecção de ferramentas e objetos.

É possível inferir, então, que os povos indígenas e escravos foram os primeiros aprendizes do ensino direcionado aos ofícios, enquanto a educação propedêutica, de caráter acadêmico, era destinada à elite, que considerava o trabalho manual uma atividade indigna. As atividades artesanais e os ofícios como a carpintaria, a serralharia, a tecelagem e a construção “eram ensinados aos jovens e as crianças que não tivessem opção, como aqueles das casas da roda, garotos de rua e delinquentes” (SALES E OLIVEIRA, 2011)

Durante vários séculos, a economia brasileira se pautou no uso da mão-de-obra de negros africanos e povos nativos. Esses trabalhadores tinham aprendizagem e qualificação de maneira informal, no próprio ambiente de trabalho, sem padrões ou regulamentações (CUNHA, 2005).

Sobre isso, Santos (2011, p. 205) comenta:

A inserção da mão-de-obra escrava como um dos pressupostos básicos da dinâmica do modelo econômico brasileiro implantado no período colonial influenciou decisivamente a formação da nossa força de trabalho, determinada pela própria sociedade, a partir do momento em que esta passou a classificar os ofícios segundo o critério que se fundamentava na relação entre trabalho escravo e atividade inerente aos homens livres.[...] Assim sendo, a gênese do preconceito contra o trabalho manual vai estar centrada muito mais no tipo de inserção do trabalhador na sociedade (se escravo ou homem livre), e muito menos na natureza da atividade em si.

Apesar disso, não se pode dizer que nada foi construído, por mais destoante que possa parecer. Dentro dos ambientes “escolas-oficinas” dos jesuítas, se desbravavam e despertavam a mão-de-obra da Colônia Brasileira a conhecer talentos e dons. As “escolas-oficinas” com sede nos colégios e residências dos padres jesuítas constituíram os primeiros núcleos de formação profissional de artesãos e demais ofícios. Ademais, os Centros de Aprendizagem de Ofícios foram criados nos Arsenais da Marinha no Brasil, nos quais trabalhavam, além dos operários especializados de Portugal, pessoas recrutadas pelas ruas, bem como presidiários com condição laboral (MEC, 2009). Este jeito próprio de lidar com as relações de trabalho era resultante da necessidade de força física para várias atividades manuais, só realizadas por negros e mulatos<sup>3</sup>.

Durante o Império, inúmeras iniciativas voltadas à Educação Profissional foram implementadas, como as Casas de Educandos Artífices instaladas em 10 (dez) províncias,

<sup>3</sup> Termo usado na época. Segundo o dicionário online de Português, a palavra *mulato* é atualmente considerada uma descrição pejorativa para caracterizar pessoas que descendem da mistura entre brancos e negros.

entre 1840 e 1865.

A partir daí, no decorrer do século XIX, várias instituições, eminentemente privadas, foram surgindo para atender às crianças pobres e órfãs. Essas instituições tinham propostas direcionadas para o ensino das primeiras letras e a iniciação aos ofícios como a tipografia, a carpintaria, a sapataria, a tornearia, dentre outras. Nessa perspectiva, pode-se inferir que a educação profissional no Brasil nasce revestida de uma perspectiva assistencialista com o objetivo de amparar os pobres e órfãos desprovidos de condições sociais e econômicas satisfatórias (ESCOTT E MORAES, 2012, p. 1494).

Via Decreto nº 787, de 11 de setembro de 1906, Nilo Peçanha, na ocasião governador do Estado do Rio de Janeiro, iniciou o Ensino Técnico no Brasil, criando 4 (quatro) escolas profissionais nas cidades de Campos, Petrópolis, Niterói e Paraíba do Sul; sendo as três primeiras, para o ensino de ofícios e a última para a aprendizagem agrícola. Além disso, nesse mesmo ano, o ensino profissional passou a ser atribuído ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, o que implicou a consolidação de uma política de incentivo ao desenvolvimento do ensino industrial, comercial e agrícola. (Vieira, 2005).

No ano de 1909, Nilo Peçanha, Presidente da República, após falecimento de Afonso Pena, iniciou oficialmente a Educação Profissional e Tecnológica, criando, nas capitais dos estados, por meio do Decreto nº 7.566/1909, as 19 (dezenove) escolas de aprendizes artífices para o Ensino Profissional, primário e gratuito, no intuito de possibilitar os meios para que os filhos das classes proletárias e dos desfavorecidos conseguissem o preparo técnico-intelectual que garantisse a subsistência bem como a distância do ócio e da criminalidade (BRASIL, 1909).

Conforme afirma Kuenzer (2007), essas escolas, contextualizadas em um período em que o desenvolvimento industrial praticamente inexistia, tinham “a finalidade moral de repressão: educar pelo trabalho, os órfãos, pobres e desvalidos da sorte, retirando-os das ruas” (p. 27). Apresentando-se como uma ação moralizadora da formação do cidadão através do trabalho. Estas escolas constituem a base da atual Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica e, por conseguinte, dos Institutos Federais, segundo Bezerra (2013).

O cenário em que se desenhava a Educação Profissional, relacionado a um público de baixo nível de escolaridade (em razão do descaso público às populações oriundas da agro exportação) tinha resultados pouco satisfatórios. Isso pode ser evidenciado nas palavras de Santos (2003), quando afirma que, além de terem sido instaladas em edifícios inadequados e com oficinas apresentando precárias condições de funcionamento, sofriam com escassez de mestres de ofícios especializados e de professores qualificados.

Na década de 1930, especificamente em 1931, foi realizada tanto a Reforma Educacional Francisco Campos, a qual regulamentou o Ensino Secundário e o Profissional Comercial, quanto foi criado o Conselho Nacional de Educação (decreto nº 19.850, de 11/04/1931). A Constituição de 1937 foi a primeira, dentre as Constituições do Brasil, a abordar claramente o ensino

profissional, técnico e industrial, estabelecendo que “as escolas pré-vocacionais e profissionais, destinadas às classes menos favorecidas, constituíam dever do Estado, a quem competia, com a colaboração das indústrias e dos sindicatos econômicos, criar, na esfera de sua especialidade, escolas de aprendizes, destinadas aos filhos de seus operários e associados” (BRASIL, 1937, s.p.). Neste ano, ocorreu também a transformação das escolas de aprendizes artífices em liceus profissionais.

Na década de 1940 houve avanços, com a criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), em 1942; o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), o Serviço Social do Comércio (SESC) e o Serviço Social da Indústria (SESI), em 1946. Isso liberou as empresas e sindicatos da responsabilidade exclusiva da Educação Profissional de seus operários. No mesmo período, as antigas escolas de aprendizes artífices, já na condição de liceus, foram transformadas em Escolas Técnicas Federais e a Reforma Capanema delineou o caminho, a partir de 1942, do ensino secundário (Decreto-Lei nº 4.244/1942); do industrial (Decreto-Lei nº 4.073/1942) e do agrícola (Decreto-Lei nº 9.613/1946).

Nessa nova estruturação do ensino foram criados os cursos médios de 2.º ciclo, científico e clássico, com duração de três anos, com o objetivo de preparar os estudantes para o ingresso no ensino superior. Assim, a educação profissionalizante, parte final do ensino secundário, era constituída pelos cursos normal, industrial técnico, comercial técnico e agrotécnico, com o mesmo nível e duração do colegial e que, no entanto, não habilitavam para o ingresso no ensino superior (ESCOTT E MORAES, 2012, p. 1495).

Em seguida, outras escolas foram agregadas, a citar: as escolas do Rio de Janeiro (RJ), Ouro Preto (MG) e Pelotas (RS). Tem-se, aqui, o prenúncio do que no futuro seria reconhecido como a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (CAIRES E OLIVEIRA, 2016).

Destaca-se nos anos de 1950, do mesmo século XX, a organização mais expressiva dos setores populares, pois, nessa década, as Leis – parciais em 1950, 1953, 1959 - de equivalência entre os cursos técnicos e o Ensino Secundário ou Médio, e plena com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei nº 4.024/1961) buscaram diminuir o fosso educacional existente no Brasil, porém, com pouco sucesso. A LDB, pela primeira vez “[... ] reconhece a integração completa do ensino profissional ao sistema regular de ensino, estabelecendo-se a plena equivalência entre os cursos profissionais e propedêuticos, para fins de prosseguimento nos estudos” (KUENZER, 2007).

Entre os anos de 1960 e 1970, para minimizar a tentativa malsucedida de superação da dualidade entre o Ensino Médio Propedêutico e o Ensino Médio Profissionalizante, criado pela Lei nº 5.692/71 (BRASIL, 1971), o Parecer 76/75 do Conselho Federal de Educação (BRASIL, 1975), regulamentou a extinção da obrigatoriedade da profissionalização, mudando no texto o termo

“preparação para o trabalho” por “qualificação para o trabalho”.

Posteriormente, a Lei nº 7.044/82 (BRASIL, 1982) tornou facultativa a profissionalização no Ensino de Segundo Grau, o que, de certa forma, restringiu a formação profissional às instituições especializadas nessa modalidade de ensino. Por isso, as escolas técnicas, segundo Santos (2003), eram prestigiadas pelo empresariado, pois formavam técnicos que eram, no contexto dos anos 1960 e 1970, imediatamente contratados, irrestritamente, pelas grandes empresas privadas e estatais.

O movimento de reformas na educação brasileira, no contexto da Nova República, período após a Ditadura Militar (1965-1985), teve seu marco inicial na aprovação da LDB em 1996 e tomou corpo mediante as regulamentações posteriores realizadas na estrutura educacional – no caso da educação profissional, o Decreto nº 2.208/97 - e outras no campo conceitual, objetivadas, no âmbito da Educação Básica, pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental, do Ensino Médio e da Educação Profissional de Nível Técnico.

A partir daí, a expressão Educação Profissional, que constava do artigo 39 da LDBEN, passou para Educação Profissional e Tecnológica. Essa alteração teve por objetivo redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da Educação Profissional Técnica de nível médio, da Educação de Jovens e Adultos e da Educação Profissional e Tecnológica aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura. (VIEIRA; JUNIOR, 2016,)

Nesse contexto, o Ensino Médio, a partir do Decreto nº 2.208/97, resgata no plano legal a orientação puramente propedêutica. Os cursos técnicos, por outro lado, obrigatoriamente separados do Ensino Médio, passam a ser oferecidos de duas formas: 1) concomitante ao Ensino Médio, em que o estudante pode fazer ao mesmo tempo o Ensino Médio e um curso técnico, mas com matrículas e currículos distintos; ou integrado, podendo, os dois cursos serem realizados na mesma instituição (concomitância interna) ou em diferentes instituições (concomitância externa); e 2) sequencial (também conhecido como subsequente), destinada a quem já concluiu o Ensino Médio. (Bezerra, 2013). Esse decreto novamente ressaltou o conceito dualista da educação, em propedêutica e profissional, gerando, assim várias críticas.

A partir de 2003, o cenário político brasileiro se altera em razão da eleição de Luís Inácio Lula da Silva à presidência, seu projeto de governo condensava históricas reivindicações populares. Destaca-se, aqui, considerável importância à Educação Profissional. Neste sentido, uma das primeiras e mais emblemáticas medidas foi a revogação do Decreto nº 2.208/1997 e a subsequente promulgação do Decreto nº 5.154/2004, o qual permitiu o retorno da possibilidade de integração da Educação Profissional Técnica ao Ensino Médio. (Bezerra, 2013).

A Educação Profissional Técnica de Nível Médio sofreu algumas alterações na LDB/1996, através da Lei nº 11.741/2008, passando a fazer parte da Educação Básica, o que implica a sua

inserção no âmbito das políticas públicas bem como também o fim da dualidade histórica entre formação geral e profissional, ao menos nos documentos legais.

A criação dos Institutos Federais, a partir da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que “Institui a Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia”, enfatiza a autonomia financeira, administrativa, pedagógica e a gestão em rede, amplia o número de institutos, que passam a se caracterizar por instituições pluricurriculares e multicampi.

Os fatos, relatos e estudos confirmam as transformações da Educação Profissional através dos Institutos Federais (IFs) que passaram a ofertar educação de qualidade em todos os níveis e modalidades para o ensino na rede profissional do Brasil.

Fica evidente, assim, a força que os IFs ganharam como instituições de formação educacional e profissional. Vale ainda ressaltar o destaque no que diz respeito à oferta do curso médio em nível profissional e, principalmente, a disponibilidade de cursos de licenciatura, em nível superior, para as áreas de ciências e Matemática, dentre outros.

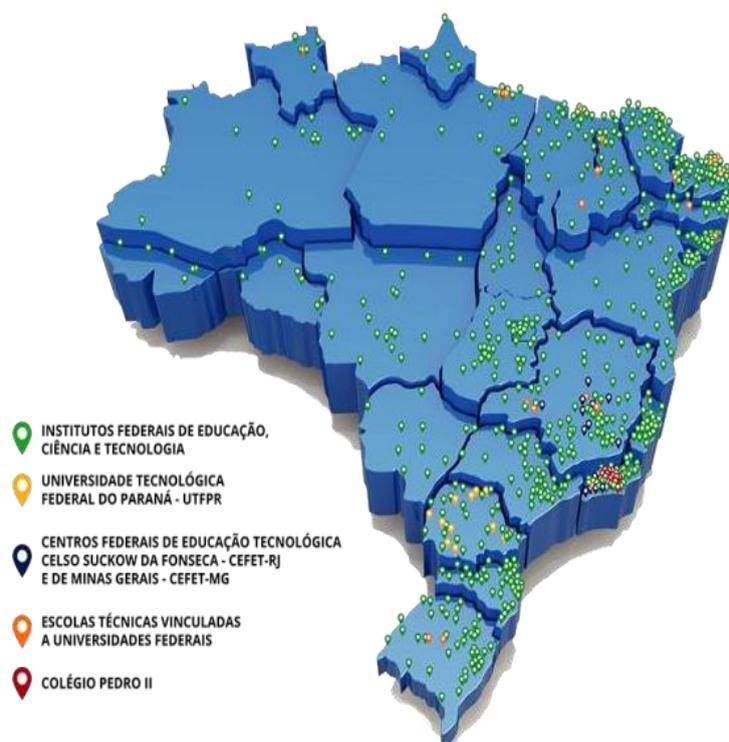
Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (Institutos Federais ou IFs) são estruturados a partir dos vários modelos existentes e da experiência e capacidade instaladas especialmente nos Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefet), nas escolas técnicas e agrotécnicas federais e nas escolas técnicas vinculadas às universidades federais.

Configuram-se, portanto, instituições pluricurriculares e multicampi (reitoria, campus, campus avançado, polos de inovação e polos de educação à distância), especializados na oferta de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) em todos os seus níveis e formas de articulação com os demais níveis e modalidades da Educação Nacional, oferta os diferentes tipos de cursos de EPT, além de licenciaturas, bacharelados e pós-graduação *stricto sensu*.

Os institutos têm como obrigatoriedade legal garantir um mínimo de 50% (cinquenta por cento) de suas vagas para a oferta de cursos técnicos de nível médio, prioritariamente na forma integrada; e o mínimo de 20% de suas vagas para atender à oferta de cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas à formação de professores para a Educação Básica, sobretudo nas áreas de ciências e Matemática, e para a Educação Profissional.

Destaca-se também sua atribuição no desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas por meio de pesquisas aplicadas e as ações de extensão junto à comunidade com vistas ao avanço econômico e social local e regional.

**Figura 1** - Distribuição dos IFs, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Centros Federais de Educação Tecnológica, Escolas Técnicas e Colégio Pedro II.



Fonte: Portal do MEC

Com base na figura acima, em 2019, já são mais de 661 (seiscentas e sessenta e uma) unidades, sendo estas vinculadas a 38 (trinta e oito) Institutos Federais, 02 (dois) Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), além da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), a 22 escolas técnicas (também vinculadas às universidades federais) e ao Colégio Pedro II.

A Educação Profissional de nível médio no Brasil, atualmente, é regulada pelo Decreto nº 5.154 de 23 de julho de 2004; regulamenta o § 2º do art.36 e os arts. 39 a 41 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), a qual aponta mudanças no Ensino Médio. O decreto traz princípios e diretrizes do Ensino Médio integrado à Educação Profissional com o intuito de transpor a barreira e reduzir a lacuna histórica entre os conhecimentos específicos e gerais; entre Ensino Médio e Educação Profissional, pleiteando a integração da formação básica e profissional no mesmo currículo.

Houve, assim, uma mudança de perspectivas para a formação dos trabalhadores: a de submissão aos interesses imediatos do mercado; e outra, articulada às estratégias de emancipação por meio de uma educação, que:

interesse aos trabalhadores e que se articule com um projeto contra-hegemônico, de

socialismo, ancorada nos conceitos de politecnia e de escola unitária, categorias que sustentam uma formação que tem o homem, e não o mercado, como principal referência” conciliando o trabalho, a ciência, a cultura e a tecnologia”. (ARAUJO, 2006, p. 195)

A ideia de uma educação integrada constituiria, assim, uma pseudo solução, já que a extrema desigualdade socioeconômica presente no país leva o indivíduo à inserção no mercado de trabalho antes de 18 (dezoito) anos, pela necessidade de complementação da renda familiar ou o próprio sustento. Isso faz com que muitos jovens não deem continuidade aos estudos, provocando, assim, uma estagnação dessa massa trabalhadora no país. Ademais, não há também uma ampliação da mão-de-obra especializada em diversos segmentos. Essa realidade contradiz o que pensa este autor:

Os jovens só devem ser inseridos na atividade social, após tê-los levado a certo grau de maturidade e capacidade; à criação intelectual e prática e a certa autonomia na orientação e iniciativa, formadas na escola de princípio unitário. (GRAMSCI, 1985, p.121)

A Educação Profissional de nível médio demanda pesados desafios caracterizados, em sua maioria, como problema político e não pedagógico, pois “a dualidade estrutural tem suas raízes na forma de organização da sociedade, que expressa as relações entre capital e trabalho; pretender resolvê-la na escola, através de uma nova concepção, ou é ingenuidade ou é má fé.” (KUENZER, 2007, p. 34). A respeito disso, a autora afirma:

A dualidade estrutural, portanto, configura-se como a grande categoria explicativa da constituição do Ensino Médio e Profissional no Brasil, legitimando a existência de dois caminhos bem diferenciados a partir das funções essenciais do mundo da produção econômica: um, para os que serão preparados pela escola para exercer suas funções de dirigentes; outro, para os que, com poucos anos de escolaridade, serão preparados para o mundo do trabalho em cursos específicos de formação profissional, na rede pública ou privada (KUENZER, 2007, p. 28-29).

É fundamental, portanto, que os jovens das classes populares não sejam excluídos do Ensino Médio na faixa etária dita regular. É urgente que lhes seja dada uma formação de qualidade e adequada às suas necessidades de superação do abismo que há entre o conhecimento geral e o técnico. Precisamos contribuir para formação de cidadãos capazes de compreender a realidade social, econômica, política, cultural e do mundo do trabalho para, nela, inserir-se e atuar de forma ética e competente, técnica e politicamente, visando contribuir para a transformação da sociedade em função dos interesses sociais e coletivos.

A educação profissional assume, cada vez mais, um papel importante no cenário brasileiro. Isso se dá graças à ampliação nos cursos ofertados e a inserção mais rápida do jovem no mercado de trabalho. De acordo com o Censo Escolar de 2016, informado pelo Ministério da Educação, as matrículas na Educação Profissional da rede pública cresceram 61,03% (sessenta e um vírgula zero três por cento) entre 2008 e 2016. Em 2016, o país tinha 1.097.437 (um milhão, noventa e sete mil, quatrocentos e trinta e sete) jovens na educação profissional, enquanto que, em 2008, estes somavam apenas 681.498 (seiscentos e oitenta e um mil, quatrocentos e noventa e oito) (BRASIL, 2017). Diante desse expressivo crescimento, acredita-se ser necessário o investimento em ações que

garantam a qualidade do Ensino Técnico Profissional.

No Brasil, a Educação Profissional abrange os seguintes cursos: (a) Formação Inicial e Continuada ou Qualificação Profissional; (b) Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) e (c) Educação Profissional Tecnológica (graduação e pós-graduação). Ressalta-se ainda que a EPTNM, objeto de estudo deste trabalho, tem como objetivo preparar o aluno para o exercício de profissões técnicas. Esta pode ser desenvolvida nas seguintes formas: I. Integrada – oferecida somente a quem já tenha concluído o Ensino Fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, efetuando-se matrícula única para cada aluno, garantindo assim a formação geral do Ensino Médio e a formação profissional técnica; II. Concomitante – oferecida a quem está ingressando no Ensino Médio ou já o esteja cursando, efetuando-se matrículas distintas para cada curso, e podendo ocorrer na mesma ou em diferentes instituições de ensino; III. Subsequente – destinada a quem já tenha concluído o Ensino Médio (BRASIL, 1996).

Assim, é preciso traçar um paralelo entre as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Estas apontam a interdisciplinaridade e a contextualização como princípios pedagógicos norteadores para a estruturação dos currículos escolares, bem como elementos essenciais para garantia de uma boa atuação laboral.

Dessa maneira, de acordo com Gonçalves e Pires (2014), os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio (Brasil, 1999) tomam a interdisciplinaridade e a contextualização como ponto de partida para superação de práticas pedagógicas descontextualizadas e compartimentadas, considerando-as como eixos viabilizadores da construção do conhecimento no Ensino Médio, visando à ressignificação dos saberes escolares em atendimento às demandas da consolidação do estado democrático, das novas tecnologias e das mudanças na produção de bens, serviços e conhecimentos, possibilitando a integração do aluno ao mundo contemporâneo nas dimensões fundamentais da cidadania e do trabalho.

Partindo dessa direção, torna-se imprescindível refletir sobre o papel da disciplina Matemática diante da formação integral do estudante para o Ensino Médio e para o trabalho. Convictos de que uma abordagem interdisciplinar e contextualizada da Matemática no Ensino Médio Integrado à Educação Profissional pressupõe a organização do trabalho pedagógico participativo, colaborativo e democrático. Assim, os docentes podem vislumbrar, de fato, perspectivas de tratamento dos conceitos para além das fronteiras das suas disciplinas.

A aprendizagem da Matemática, de um modo geral, sempre foi um desafio para os alunos do Ensino Básico. Ultrapassar essa barreira é uma das maiores dificuldades que o professor atualmente enfrenta, principalmente na Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM)

em que parte dos alunos almeja uma vaga no mercado de trabalho e outra deseja também ingressar no Ensino Superior.

O ensino da Matemática nessa modalidade de educação é, ainda, muito técnico e visa adequar o aluno à inserção em um mundo do trabalho que possui sua própria lógica de produtividade. Segundo Pires (2004), em suas considerações precípuas referentes à inserção da Matemática no currículo, visando a superação do binômio máquina e produtividade, a organização do currículo escolar tradicional a partir da justaposição das disciplinas, sem nenhum processo de colaboração mútua, é apontada como responsável por uma formação fragmentada, baseada na dissociação e no esfacelamento do saber.

A transposição de certas barreiras, que se apresentam como obstáculos, permitirão o surgimento de um ensino interdisciplinar, por meio de novos métodos, novos objetivos e de uma nova pedagogia, cuja formulação primeira é a supressão do monólogo e a instauração de uma prática dialógica. Para tanto, faz-se necessária a eliminação das barreiras entre as disciplinas e entre as pessoas que pretendem desenvolvê-las (Fazenda, 2002).

Com base na literatura analisada, os estudos apontam que as dificuldades enfrentadas pela maioria dos estudantes que buscam a Educação Profissional estão associadas também ao conteúdo, ao material didático e aos métodos utilizados, os quais não trazem a Matemática de forma integrada a outros conhecimentos do cotidiano do aluno. Desse modo, a implementação de um currículo de Matemática na EPTNM está, ainda, distante dos princípios do Ensino Médio inovador, que tem como objetivo apoiar e fortalecer os sistemas de ensino estadual e federal no desenvolvimento de propostas curriculares inovadoras nas escolas de Ensino Médio (disponibilizando apoio técnico e financeiro, consoante à disseminação da cultura de um currículo dinâmico, flexível, que atenda às expectativas e necessidades dos estudantes e às demandas da sociedade atual) e das DCNEM (Diretrizes Curriculares Nacionais para Ensino Médio) e é necessária para a melhoria do ensino e aprendizagem da Matemática na Educação Profissional.

A respeito dessa questão, Ramos afirma que:

do ponto de vista prático, os educadores brasileiros do ensino médio e da educação profissional, assim como a própria sociedade em geral, não incorporaram como sua concepção de ensino médio integrado na perspectiva da formação omnilateral e politécnica. Ao contrário, predomina uma visão retrógrada vinculada ao ensino médio profissionalizante e compensatório ou, ainda, a defesa de um ensino médio propedêutico e da profissionalização como processo específico e independente. (RAMOS, 2011, p. 784).

Desta feita, um “currículo integrado” (SANTOMÉ, 1998) pode ser entendido como uma compreensão global do conhecimento e como a promoção de maiores parcelas de interdisciplinaridade na sua construção. Essa integração ressaltaria a unidade que deve existir entre as diferentes disciplinas e formas de conhecimento nas instituições escolares.

Segundo Lopes (2008, p. 63):

existem três grandes matrizes de organização curricular: a) a organização do currículo por competência; b) currículo centrado nas disciplinas de referência; e c) currículo centrado nas disciplinas ou matérias escolares. A organização curricular está associada as teorias da eficiência social e baseada nas ideias de competências. O currículo centrado nas disciplinas de referência está baseada na lógica do conhecimento científico, os conceitos e os princípios das ciências que integram as diferentes disciplinas. Por último, a organização curricular por disciplinas se define a partir das finalidades sociais a serem atendidas e alinhadas aos interesses dos alunos.

Em cada uma dessas matrizes, o processo de integração é definido a partir de princípios integradores diversos em função de suas concepções. Desse modo, na organização curricular por competência, a integração se dá por meio da prática do saber fazer, enquanto que, na organização curricular baseada nas disciplinas de referência, seu princípio integrador está associado ao campo dos conceitos e princípios científicos das diferentes disciplinas. Por fim, a organização curricular baseada nas disciplinas escolares possui como princípio integrador as finalidades sociais a serem atendidas, tendo em vista que a integração das disciplinas precisam ser estabelecidas a partir dos interesses da comunidade, visando a formação de uma sociedade democrática (LOPES, 2008). Este último, aproxima-se mais do modelo adotado no IF-Sertão, no que diz respeito ao ensino da Matemática na Educação Profissional.

Segundo o autor, deve-se perceber a necessidade de definir a escolha entre currículo por competência ou baseado nas disciplinas que se pretende na escola para que sejam traçados sua organização e os princípios integradores das disciplinas numa perspectiva da aprendizagem do aluno. A integração curricular pode ser vista como estratégia metodológica que permita unir ou articular os conteúdos assim como o trabalho das diferentes disciplinas, como forma de contribuir para a formação integral do aluno, numa perspectiva de ensino contextualizado e articulado, desenvolvendo, assim, a sua capacidade de raciocínio lógico, interpretação e utilização do conhecimento para intervir na realidade.

A Matemática é uma área do conhecimento, vista como uma ciência precisa, perfeita e imutável, em que o tratamento dos conteúdos, ainda acontece de forma fragmentada e estanque, e organizado numa rígida sucessão. Entretanto, diante das perspectivas, inclusive preconizadas pela BNCC (2017), pelo menos teoricamente, a matemática deve ser compreendida como uma ciência humana, historicamente construída considerando suas crises, impasses, dúvidas, conflitos e o constante dinamismo, contudo, sempre posta a serviço da humanidade.

Dessa forma, além da busca pela integração entre as diferentes áreas do conhecimento, preconiza-se, também, uma abordagem que estimule a reflexão, a compreensão do saber em que as relações aconteçam dando sentido e significado ao aprendido. É neste pensamento que surge a

etnomatemática para resolver situações-problema a partir da vivência social e cultural de cada sujeito. Esta concepção é defendida por D'Ambrósio (1990; 2000; 2005); para o autor, o professor deve considerar o contexto cultural e social do estudante, além de considerar suas experiências e vivências.

Neste pensamento, a etnomatemática parte do pressuposto que a matemática está presente em todas as culturas; que ela faz parte da vida de todas as pessoas e sendo utilizada por todos, e do seu modo, isto é, ela é vivenciada na prática por pescadores, artesãos, costureiras, ambulantes etc, considerando a necessidade de cada um no seu contexto.

Na mesma perspectiva da etnomatemática, o letramento matemático emerge como uma concepção definida pela BNCC como:

Competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico (BRASIL, 2017, p.166).

Como se percebe, há uma necessidade de ressignificar o ensino da Matemática possibilitando estabelecer inúmeras relações entre os conteúdos e a realidade, num processo recíproco de aprendizagens múltiplas, colaborativas, contextualizadas, significativas e integradoras. Nessa direção metodológica, professor e estudante podem estabelecer diferentes interconexões entre a epistemologia dos conhecimentos e o mundo que os cerca, a fim de exercitar cotidianamente seus saberes e as relações entre teoria e prática.

## 22 UM BREVE HISTÓRICO DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL E SUAS DIFICULDADES

O ensino da Matemática sempre foi um grande desafio para a educação em nosso país, em virtude das dificuldades de aprendizagem que os alunos demonstram em sala de aula durante o ano letivo. É significativo refletir a respeito da prática do ensino da Matemática, ao longo da nossa história, sua influência no processo de aprendizagem passado desde então, de uma época para outra, herdada de estudos como legado de grande importância para os dias atuais. Cabe, portanto, a análise da história da Matemática, pois este é um aspecto a ser considerado diante das dificuldades apontadas nesta disciplina ao longo de séculos.

A Matemática, como área de conhecimento de apoio à vida humana, possui registros desde os tempos mais remotos: os povos paleolíticos, na Europa Central e França, escreveram símbolos como “números” em ossos 30.000 anos antes de Cristo e o papiro de Rhind, que é o principal texto

matemático dos egípcios, foi escrito por volta do ano de 1600, antes do calendário cristão atual, e oferecia condições de resolver cálculos como subtrações e adições de números fracionários, medições de superfícies e até algumas equações simples de primeiro grau (Boyer, 1974).

Ainda segundo Boyer (1974), na era pré-cristã, no período entre 550 e 450, surgem relevantes descobertas da Matemática, caracterizada por gerar importantes conhecimentos na geometria: a era pitagórica e o seu famoso teorema de Pitágoras, muito utilizado ainda hoje nas soluções de problemas envolvendo triângulos retângulos, por exemplo. Durante o período da Idade Média, ocorreram alguns avanços na área, como a obra de Leonardo de Pisa, o qual era conhecido como “Fibonacci”, no ano de 1202, intitulada “Leber Abaci” que, além de introduzir os números indo-árabes, também abordou diversos problemas bastante úteis aos comerciantes da época, como o cálculo de juros, conversões monetárias e medidas. Dessa forma, a partir da integração entre os povos através das viagens marítimas, muitos estudos relevantes para o crescimento do conhecimento matemático ocorreram.

O Brasil, tendo sido colonizado pelos portugueses a partir do ano 1.500, tem inicialmente com os padres jesuítas, a formação das primeiras escolas de ensino elementar que priorizava o ensino de línguas (português e latim) e a Matemática apenas na sua forma elementar (soma, subtração, multiplicação, divisão e o sistema de numeração decimal). Porém, o ensino no Brasil, em especial o ensino da Matemática, só apresentou uma melhor organização e desenvolvimento a partir da terceira década do século XX.

A história do Brasil é, assim, contada a partir dos períodos Colônia, Império e República. Seguindo essa cronologia, faremos um passeio pela história do ensino da Matemática no Brasil, priorizando o Período Republicano que, também, oferece divisões cronológicas de acontecimentos importantes para o nosso estudo.

O ensino da Matemática, no Período Colonial, inicia-se com a formação das escolas fundamentais, e, posteriormente, de alguns colégios, pelos padres jesuítas. A primeira escola foi criada na Bahia, na então cidade de São Salvador da Bahia de Todos os Santos, atual cidade de Salvador e, posteriormente, alguns colégios foram criados em Olinda (PE), Rio de Janeiro (RJ) e São Paulo (SP). No entanto, a prioridade nessas primeiras instituições de ensino era a religião e o estudo das línguas, especialmente o latim. À matemática se reservava pouco tempo e importância. Os jesuítas criaram cerca de 20 (vinte) escolas fundamentais, sendo um dos poucos grupos religiosos, além dos militares, que ofereciam ensino escolarizado.

O que se ensinava estava estritamente ancorado no conhecimento prático. A maior parte da população era excluída de qualquer tentativa de implantação e formação de conhecimento matemático, dando destaque quase, exclusivamente, à escrita dos números e às operações, sendo importante ressaltar que o modelo de ensino em voga destinava-se apenas a uma pequena elite,

caracterizando a forma de restrição ao ensino de Matemática usual, básica, sem um aprofundamento adequado e acessível.

No ano de 1573, na cidade do Rio de Janeiro, os Jesuítas fundaram um Colégio, no qual posteriormente, criou-se o curso de Artes. Demonstrando, portanto, um pequeno avanço na forma de ensino, o estudo sistemático da Matemática fazia parte do currículo do curso de Artes. Em algumas escolas elementares foram ensinadas as quatro operações algébricas e nos cursos de Artes foram ministrados tópicos mais adiantados, como por exemplo, Geometria Elementar.

Ainda no período colonial, ressalta-se que as aulas eram ministradas de forma verbal, e o conteúdo, por sua vez, era assimilado a partir de técnicas e exercícios de repetição e memorização. Aos que não obtinham bons resultados, eram aplicados castigos e represálias, tais como o uso da palmatória, a proibição para saída no horário da merenda e o constrangimento diante da turma. Assim como acontecia em outros lugares a exemplo das práticas adotadas pelas congregações lassalistas no século XVII.

De acordo com Veiga, os lassalistas viam a correção dos atos:

como um meio pedagógico importante para manter a ordem em sala de aula, sendo possível punições através de palavras e de penitência e pelo uso de instrumentos como a fêrula, o chicote ou a disciplina (um bastão de 8 a 9 polegadas, na ponta do qual estão fixadas 4 ou 5 cordas e cada uma delas terá na ponta três nós) e finalmente a expulsão (VEIGA, 2003, p. 501-502).

A valorização dos melhores era destacada por meio de estímulo à competição no meio discente, na medida em que se conferiam premiações e honrarias àqueles que se saíam bem durante as aulas, ao apresentarem bom desempenho.

Nesta fase colonial, já evidenciamos algumas dificuldades quanto ao ensino da Matemática, pois a população já era expressiva, mas praticamente restrita aos portugueses colonizadores e seus descendentes. Para os povos nativos e escravos, eram poucas escolas localizadas nos pontos de concentração dos colonizadores e visando, prioritariamente, a educação religiosa, que era utilizada apenas para trabalho braçal ou para catequese, embora a Matemática não fosse ainda uma disciplina útil aos interesses dos que ofereciam a educação escolarizada. Tal cenário se torna evidente na passagem de Gadotti:

Os jesuítas nos legaram um ensino de caráter verbalista, retórico, livresco, memorístico e repetitivo, que estimulava a competição através de prêmios e castigos. Discriminatórios e preconceituosos, os jesuítas dedicaram-se à formação das elites coloniais e difundiram nas classes populares a religião da subserviência, da dependência e do paternalismo, características marcantes de nossa cultura ainda hoje (GADOTTI, 2003, p. 231).

A partir de 1772, foram criadas pela Reforma Pombalina, as Aulas Régias, que se constituíram de disciplinas isoladas, cujo objetivo era preencher a lacuna deixada pela eliminação da estrutura escolar jesuítica. Essas aulas eram dadas em locais diferentes, sem planejamento do trabalho escolar e sem articulação entre elas. Os professores que ministravam essas aulas não

tinham uma formação adequada, de acordo com Miorim (1998). Mas foi a partir das Aulas Régias que os conteúdos escolares começaram a ser modificados, em especial pela introdução de novas disciplinas, como a álgebra, a geometria e a aritmética.

No Brasil Império, com a chamada independência política e a primeira Constituição de 1824, aconteceram avanços progressivos no desenvolvimento do ensino público e, conseqüentemente, da Matemática. A própria Constituição, outorgada por D. Pedro I, já estabelecia a existência de escolas públicas para os brasileiros, mas isso só começa a acontecer em 1827, quando a Assembleia Legislativa criou a Lei de Instrução Pública Nacional que determinava a formação de escolas públicas em todas as cidades, vilas e outros lugares onde houvesse concentração de pessoas.

Ainda assim, claramente, a educação era dirigida apenas à população privilegiada, excluindo os escravos e povos nativos, por exemplo. Surgem os primeiros colégios, liceus, faculdades, entre outras denominações de unidades de ensino, e aumenta o número de instituições particulares. Não havia um currículo geral e uniforme para todas as instituições de ensino e a Matemática, de uma forma geral, era dividida em geometria, aritmética, álgebra e trigonometria. As principais dificuldades encontradas nesse período foram: a segregação da grande massa da população ao acesso à formação escolar, incluindo a Matemática; as distâncias entre localidades de um país gigantesco e ainda pouco povoado e, principalmente, a falta de escola e professores para atender a população.

A Matemática, nesse período, ainda ocupou um papel secundário na formação dos estudantes que eram dirigidos para estudarem filosofia, retórica, línguas e a Matemática básica, se do sexo masculino; e formação básica com piano, francês e prendas domésticas, se do sexo feminino. A esse respeito, Rossi (2009), afirma que:

[...] obstáculos à difusão do ensino na Colônia brasileira podem ser resumidos em: a tardia conquista de autonomia administrativa de muitas capitânias; o isolamento geográfico; a ausência de estradas, meios de transporte e de comunicação precários e o escasso povoamento; havia poucas pessoas interessadas em frequentar as aulas régias, já que o ingresso na elite e a ocupação de cargos administrativos decorriam mais de riqueza e hereditariedade do que das capacidades adquiridas por meio da educação; boa parte dos jovens estava envolvida com o recrutamento para a milícia; a maior parte da população estava vinculada às atividades agrícolas de subsistência ou outras ocupações produtivas, as quais lhes roubavam o tempo, a disposição e mesmo o interesse por qualquer forma de cultura letrada; a preservação da escravidão e do sistema colonial de exploração também não permitia a criação de uma grande demanda para o ensino; o enorme apego do povo à religiosidade e aos costumes tradicionais, fundados basicamente em uma cultura oral, e se tem, em nossa opinião, o terreno ideal para fazer brotar e proliferar o desinteresse pelo ensino e a aplicação indevida dos recursos do Subsídio Literário ou da Nova Contribuição Literária em outras atividades que os governadores consideravam prioritárias” (ROSSI, 2009, p. 51).

Podemos verificar, dessa forma, que grande parte das dificuldades para a difusão da educação no período do Brasil Império subsiste desde o período colonial. Ainda no período

imperial, D. Pedro I promulga a Lei que oficializa a criação dos cursos primários em todo o país e isto foi “fundamental para o processo de institucionalização da escola brasileira” (LOPES, 2001, p. 45), pois estabeleceria as diretrizes que deveriam nortear a criação de escolas primárias em todo o país, onde os conhecimentos seriam transmitidos da seguinte forma:

Aos meninos – dispunha o Art. 6º - os professores ensinarão a ler, as quatro operações de aritmética, prática de quadrados, decimais e proporções, as noções mais gerais da Geometria prática [...]. Às meninas – rezava a lei – as mestras, além do declarado no Art. 6º, com inclusão das noções de Geometria e limitando a instrução da Aritmética só às quatro operações, ensinarão também as prendas que servem à economia doméstica. (BREJON, 1977, p. 46).

A partir disso, pode-se inferir que, desde muito cedo, o ensino da Matemática foi direcionado para uma minoria privilegiada de homens, na sua maioria. Os livros de aritmética, geometria e álgebra começaram a sistematizar os conteúdos e estes se tornaram referência para outros cursos como Medicina e Direito.

O primeiro ano do Ensino Secundário destinava-se a cobrir lacunas do ensino elementar e suprir deficiências dos alunos, no que tange à Matemática – a aprendizagem não estava respondendo às necessidades das séries subsequentes, parecendo evidenciar problemas no processo de ensino e de aprendizagem dessa disciplina nas séries iniciais. Isso pode ter sido ocasionado pelo descaso a que foi cometido, por longos anos, nosso ensino primário (Felicetti, Giraffa, 2012).

E essas lacunas de aprendizagem de Matemática nas séries iniciais a que se referem Felicetti e Giraffa (2012), ainda hoje são observados nas redes de ensino público e privado no Brasil. Numa reação em cadeia, os reflexos dessa situação são observados no Ensino Médio. De acordo com o Movimento Todos pela Educação, apenas 7,3% dos alunos atingem níveis satisfatórios de aprendizagem em Matemática no Ensino Médio. O índice é ainda menor quando consideradas apenas as escolas públicas, onde 96,4% dos alunos não aprendem o esperado na série que estudam.

A Lei<sup>4</sup> de 15 de outubro de 1827 deveria ter criado um sistema educacional nacional integrado, mas, não foi efetiva o suficiente. Teve sua importância como marco e por algumas ações que perduraram até mais adiante e, mesmo assim, precisou, em 1834, da aprovação de um ato adicional à Lei que desobrigava o Governo Central de cuidar das escolas primárias e secundárias e transferia essa responsabilidade para as províncias. Naquele momento, o Brasil já apresentava uma conjuntura de mudanças econômicas, políticas e sociais com o movimento abolicionista que vislumbrava a implantação de um país politicamente diferente e com o trabalho livre.

Assim, um dos pilares do movimento era que a educação ocupasse um lugar central nessas lutas em favor da modernização da nação. “O foco desse debate era: educar para a cidadania, educar para formar uma unidade nacional, educar para modernizar a nação. Essas eram algumas das

<sup>4</sup> João Goulart oficializou, através do Decreto nº 52.682/1963, a data comemorativa do dia do professor, em atenção ao decreto imperial de 15 de outubro de 1827.

bandeiras levantadas por nossos “intelectuais ilustrados” (Barros, 1959). Desse modo, “O discurso a favor da difusão da escola primária como função do Estado foi tomando força e ganhando adeptos dentro e fora do parlamento brasileiro, em projetos de reforma, decretos, regulamentos, relatórios, discursos e escritos diversos” (ROSSI, 2009, p. 78).

Apesar de todo o movimento e da mobilização gerada, após a Proclamação da República, ainda havia polêmica sobre a precariedade da instrução elementar e do desinteresse do Governo Geral na unificação de um sistema de ensino. De acordo com Anísio Teixeira:

[...] somente no século XIX o Estado entrou a interferir, maciçamente, na educação escolar. E, a princípio, apenas para criar uma escola diversa das existentes, destinada a ministrar um “mínimo” de educação, considerado necessário para a vida em comum, democrática e dinâmica, da emergente civilização industrial. Tal escola, ou seja, a escola primária, que logo se faz compulsória, não tem os objetivos da educação escolar tradicional, a que sempre existira, antes de o Estado se fazer educador, e que visava manter o “alto status” social do grupo dominante. A nova escola popular visa, tão somente, e nunca é demais repetir, dar a todos aquele treino mínimo, considerado indispensável para a vida comum do novo cidadão no Estado democrático e industrial (ANÍSIO TEIXEIRA, 1976, p. 12).

Podemos concordar que o Estado atuou na tentativa de prover educação ao povo, culminando com a organização dos sistemas nacionais de ensino, e isto, de fato, foi um acontecimento proposto no século XIX, um fenômeno que acompanhou o processo de democratização e modernização das sociedades. Não houve uma mudança mais significativa, como na Europa, por exemplo, porque nossas condições, em geral, eram bem diferentes. No entanto, houve um debate sobre a “educação para todos” e sobre uma proposta de criação de um sistema nacional de educação no Brasil. Estes acontecimentos, evidentemente, foram as sementes para os lentos avanços na educação do povo brasileiro e a organização do ensino em âmbito nacional só começou a acontecer, de fato, no decorrer do século XX, quando o processo de industrialização, iniciado no final do século XIX, acelerado pela imigração de europeus, trazendo a experiência de organização, o surgimento de sindicatos de classe e muitas outras formas de organização social.

Tais mudanças criaram um projeto nacionalista que definiu a intervenção necessária do Estado durante a primeira República. Os reflexos desse desenvolvimento apareceram quando o Estado interveio na educação nacional, por meio da primeira Lei de Diretrizes e Bases, promulgada em 1961. As dificuldades para a formação do sistema nacional integrado de educação no Brasil da época são bem definidas por Saviani:

[...] uma primeira hipótese explicativa das dificuldades para a realização da ideia de sistema nacional de ensino no Brasil do século XIX: as condições materiais precárias decorrentes do insuficiente financiamento do ensino. Com efeito, durante os 49 anos correspondentes ao Segundo Império, entre 1840 e 1888, a média anual dos recursos financeiros investidos em educação foi de 1,80% do orçamento do governo imperial, destinando-se, para a instrução primária e secundária, a média de 0,47% (CHAIA, 1965 *apud* SAVIANI, 2004, p. 255).

O autor prossegue argumentando a respeito, também, das questões pedagógicas:

[...] a mentalidade cientificista de orientação positivista, declarando-se adepta da completa „desoficialização“ do ensino, acabou por se converter em mais um obstáculo à realização da ideia de sistema nacional de ensino, o mesmo ocorrendo com a mentalidade liberal que, em nome do princípio de que o Estado não tem doutrina, chegava a advogar o seu afastamento do âmbito educativo (SAVIANI, 2004, p. 256).

A República trouxe a implantação de uma nova forma de organização para as escolas. O modelo de grupos escolares, que se iniciou em São Paulo e difundiu-se por outros estados, tinha uma estrutura progressiva: cada série numa sala, professor individual para cada série e quatro ou cinco séries localizadas em um mesmo prédio. Mudanças políticas, econômicas e sociais ocorridas na década de 1920 oportunizaram a realização, em vários estados, de mudanças no sistema de ensino quanto à Educação Primária e à formação de professores para esse nível. Tais reformas efetivadas em cada legislação estadual ocorreram em conformidade com a chamada Escola Nova ou Escola Ativa.

Esse movimento procurava implementar, na escola primária brasileira, as ideias difundidas na Europa e nos Estados Unidos desde o século XIX e já apresentadas em trabalhos de vários educadores de alguns países. O movimento Escola Nova tinha o viés de teorias e alguns princípios se constituíram como características identificadoras. Segundo Vidal (2003), esses princípios eram “a centralidade da criança nas relações de aprendizagem, o respeito às normas higiênicas na disciplinarização do corpo do aluno e de seus gestos, a cientificidade da escolarização de saberes e fazeres sociais e a exaltação do ato de observar, de intuir, na construção do conhecimento do aluno”. Miorim (1998) apresenta duas ideias fundamentais comuns às diversas correntes escolanovistas: o “princípio da atividade” e o “princípio de introduzir na escola situações da vida real”, e estes fatos modificaram bastante o ensino dos primeiros anos da escolarização, com reflexos diretos na abordagem da Matemática.

Sobre o impacto da Escola Nova na abordagem Matemática, Lodi (1929) afirma que Aritmética não deve ser ensinada com o fim de Aritmética, exclusivamente, dissociada das necessidades da vida, sem atender às situações reais que a criança encontra, mas sim ajudá-la a estimar, a medir, a comparar, a calcular, a torná-la socialmente eficiente no manejo das situações, para iniciar um novo curso discutindo a criança e o programa escolar. Assim, sempre firmamos as bases do nosso trabalho, girando-o em torno da criança, aproveitando seus interesses imediatos como ponto de partida da educação (LODI, 1929).

Segundo Miorim (1998), a Escola Nova de renovação pedagógica não chegou imediatamente à educação secundária, que continuou sendo atendida de forma tradicional, sem relação com a vida do aluno, baseada na memorização e na assimilação passiva dos conteúdos.

As mudanças necessárias e inovadoras nas escolas secundárias só aconteceram a partir de 1931, com uma série de decretos que se dispunham a organizar nacionalmente a educação no país, conhecida como Leis da Reforma Campos, produto das ideias de organização da educação

brasileira de Euclides Roxo. A reforma recebeu este nome em função do então Ministro da Educação e Saúde Pública, Francisco Campos, e propunha além de incluir o conteúdo Funções nas séries iniciais no nível secundário, também abordar questões metodológicas. As recomendações didático-pedagógicas apontavam para a construção progressiva e articulada dos conceitos, valorizando a abordagem de aplicações práticas no ensino da Matemática.

A ideia era enfatizar a necessidade do desenvolvimento mental e intelectual do aluno, a partir dos seus interesses e que o estudante fosse um descobridor, um pesquisador e não um mero receptor passivo de informações. Dessa forma, recomendava-se não memorizar sem raciocínio as definições e regras e as demonstrações apresentadas. No caso da Geometria, por exemplo, o ensino deveria partir da intuição e conter atividades de experimentação e construção do conhecimento.

É notada a importância dada à Matemática, sendo esta vista como um todo, e o conceito de funções atribuído ao contexto do aluno, por meio da qual era enfatizado o raciocínio lógico voltado para a descoberta, no lugar da memorização de definições e uso abusivo de regras algorítmicas<sup>5</sup>. Fica-nos claro que a Reforma Campos incluía também o desenvolvimento intelectual em outras áreas ligadas, estas, a uma Matemática aplicada. Portanto, Roxo conseguiu inserir em documentos oficiais recomendações de cunho metodológico, além da lista de conteúdos. (Felicetti, 2007)

Surgiram algumas críticas a esta Reforma, vindas de professores de Matemática que se posicionavam de forma favorável ao ensino tradicional e consideravam que o novo método, que já apresentava grande repercussão nos livros didáticos, desqualificava o ensino. Um dos líderes dessa oposição foi um professor do Colégio Pedro II, do Rio de Janeiro, Almeida Lisboa que, em artigos publicados em jornais da época, atacava frontalmente o professor Euclides Roxo, o principal responsável pela reforma, sobretudo a respeito do ensino de Matemática.

No ano de 1942, houve uma sistematização dos conteúdos de Matemática por níveis de ensino através da Reforma Capanema, ou seja, os programas curriculares foram estabelecidos. Priorizou-se, dessa forma, os conteúdos, em detrimento dos métodos, e o ensino da Matemática tornou-se descontextualizado da realidade do aluno, utilizando-se apenas de regras, definições e exercícios realizados de forma mecânica. “Enquanto insistirmos em fazer as crianças aprenderem aritmética pelas vias padronizadas, continuar-se-á a provar por testes objetivos que elas realmente não podem fazer aritmética” (PAPERT, 1988, p. 68).

Os programas de Matemática das duas primeiras séries se subdividiam em dois temas: geometria intuitiva e aritmética prática<sup>6</sup>, enquanto os das duas últimas séries compreendiam,

<sup>5</sup> Algoritmo é uma sequência finita e ordenada de passos (regras), com um esquema de processamento que permite a realização de uma tarefa (resolução de problemas, cálculos etc.).

<sup>6</sup> A geometria pode ser considerada como uma ferramenta muito importante para a descrição e interrelação do homem com o espaço em que vive, já que pode ser considerada como a parte da Matemática mais intuitiva, concreta e ligada com a realidade, conforme Rojas (1991). Já a aritmética é o ramo da Matemática que lida com números e com as operações possíveis entre eles. É o ramo mais antigo e mais elementar da Matemática, usado por quase todos, seja em tarefas do cotidiano, em cálculos científicos ou de negócios.

separadamente, os itens relativos à álgebra e à geometria dedutiva. Após a reforma Campos, foram publicadas várias coleções de livros didáticos em cinco volumes que visavam atender ao disposto em sua proposta para o curso fundamental. Com a reforma Capanema, autores e editoras reorganizaram essas coleções em quatro volumes e as colocaram no mercado para atender a nova estruturação do Ensino Secundário (VALENTE, 2004).

A Reforma Capanema vigorou até 1961, quando foi aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 4.024, de dezembro de 1961, que estabelecia a duração do Ensino Primário em 4 (quatro) anos, o Ginásio Médio em 4 (quatro) anos e Colegial Médio em 3 (três) anos, bem como o exame de admissão para ingressar no ginásio. A Matemática era vista, neste exame, como um fator de grande dificuldade para os alunos. De acordo com Saviani (2007), criou-se o nível secundário técnico-profissional, subdividido em industrial, comercial e agrícola, além do normal, para formar professores para a escola primária. Esse conjunto de reformas tinha caráter centralista e dualista no sentido de separar o Ensino Secundário, destinado às elites, e o Ensino Profissional, para o povo, pois somente os egressos do Ensino Secundário tinham o direito de acesso aos cursos superiores.

Os fatos históricos apontam que, em certos momentos, priorizou-se a questão da metodologia; e em outros, a distribuição dos conteúdos. Talvez o pouco destaque dado aos métodos e técnicas, em determinado momento, e a organização dos conteúdos, em outros, fossem um indicativo para explicar a falta de êxito e do gosto pela disciplina Matemática.

Na década de 1950, a Matemática e as demais disciplinas sofreram, mais uma vez, algumas mudanças. As transformações econômicas, sociais e culturais do Brasil e as possibilidades de acesso à escola demandam novas medidas. Os alunos que vinham das classes mais pobres cobravam o seu direito ao acesso à escola e aumentava, gradativamente, o número de alunos nos cursos primário e secundário. Essa ampliação gerou a necessidade de professores para atender a esse público e, conseqüentemente, levaram à diminuição das exigências na seleção desses profissionais. Assinala-se, nesse momento, portanto, uma mudança significativa das condições escolares e pedagógicas, das necessidades e exigências culturais. (SOARES, 2011).

Gomes (2012) relata o depoimento de Magda Soares<sup>7</sup> com relação à situação geral da realidade da educação brasileira.

a necessidade de um recrutamento mais amplo e menos seletivo de professores em decorrência do crescimento da necessidade desses profissionais, já comentada anteriormente, levou a uma intensificação do processo de depreciação da função docente, que se manifestou no rebaixamento salarial e na maior precariedade das condições de trabalho. Nesse momento, os professores precisam de recursos que suavizem as atribuições docente, e uma das estratégias para isso é transferir ao livro didático a tarefa de preparar

---

Enquanto isso, a álgebra é a parte da Matemática que introduz variáveis que representam os números e simplificando e resolvendo, por meio de fórmulas, problemas nos quais as grandezas são representadas por símbolos.

<sup>7</sup> Magda Becker Soares é professora titular emérita da Faculdade de Educação da UFMG. Pesquisadora do Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita – Ceale – da Faculdade de Educação da UFMG. Graduada em Letras, doutora e livre-docente em Educação.

aulas e exercícios. Observa-se, então, um aumento da importância dos livros didáticos no ensino de todas as disciplinas escolares. (GOMES, 2012, p. 75)

Nos anos seguintes, de 1960 e 1970, tivemos o Movimento da Matemática Moderna que, ao contrário das Reformas Campos e Capanema, não foi implantada via Decreto. Este movimento foi amplamente divulgado no Brasil, já tendo sido adotado em outros países como Estados Unidos e França. A Matemática Moderna tinha como principal objetivo integrar a aritmética, a álgebra e a geometria no ensino, pela união de alguns elementos matemáticos, como, por exemplo, a linguagem dos conjuntos, as estruturas algébricas e o estudo das relações e funções.

Desejava-se ainda diminuir as características pragmáticas que existiam no ensino à época e dar-lhe um caráter mais lógico e estrutural, melhorando, dessa forma, a apresentação de regras sem justificativa e a mecanização dos procedimentos. O ensino da Matemática foi influenciado fortemente por este Movimento e a escola passou a trabalhar com uma organização curricular mais rígida e complexa. De acordo com Fiorentini (1995):

[...] o Movimento da Matemática Moderna promoveria um retorno ao formalismo matemático, só que sob um novo fundamento: as estruturas algébricas e a linguagem formal da Matemática. Acentua-se, assim, segundo Kline (1976), a abordagem internalista da Matemática: a Matemática por ela mesma, autossuficiente. Enfatiza-se o uso preciso da linguagem matemática, o rigor e as justificativas das transformações algébricas através das propriedades estruturais (FIORENTINI, 1995, p. 14).

De acordo com Felicetti (2007), esse movimento atingiu não só as finalidades do ensino como também os conteúdos tradicionais da Matemática, atribuindo uma importância excessiva às estruturas algébricas, à lógica, à axiomatização e aos conjuntos. Assim, introduziu conteúdos como estudo de conjuntos, conceito de grupo, anel e corpo, espaços vetoriais, matrizes, álgebra de Boole, noções de cálculo diferencial e integral e estatística. O Movimento da Matemática Moderna tinha como meta:

[...] integrar os campos da aritmética, da álgebra e da geometria no ensino, mediante a inserção de alguns elementos unificadores. Tais como a linguagem dos conjuntos, as estruturas algébricas e o estudo das relações e funções. Enfatizava-se, ainda, a necessidade de conferir mais importância aos aspectos lógicos e estruturais da Matemática, em oposição às características pragmáticas que, naquele momento, predominavam no ensino, refletindo-se na apresentação de regras sem justificativas e na mecanização dos procedimentos (GOMES, 2012, p. 24).

Dessa forma, a Matemática moderna objetivava resgatar a contextualização e a aplicabilidade dos conteúdos, melhorar a qualidade do ensino, rompendo a tradição memorística e fragmentada do ensino, imposta pelas reformas anteriores, porém, falhou em seu propósito quando valorizou em excesso a estrutura da Matemática e menosprezou a sua aplicabilidade.

A tentativa de aproximar a Matemática escolar (um saber mais formal, institucionalizado) da Matemática pura (de caráter mais técnico, ideia de generalidade) utilizando a linguagem dos conjuntos como eixo da sua estrutura, acabou por distanciá-la dos professores e dos alunos, pela sua complexidade. Concordamos com Lima (1984), quando afirma que:

Alguns fizeram tal confusão por ignorarem a filosofia que ficava por trás daquele movimento; outros, porque tiveram interesse em reforçar essa confusão; enquanto muitos a fizeram por simples comodidade: ensinar conjuntos (principalmente ensinando-os pessimamente) é mais fácil que ensinar Matemática (LIMA, 1984, p. 27)

Para o matemático americano Morris Kline (1976), em relação à estrutura curricular da Matemática, deve ser observado que “o assunto é cumulativo, e que o novo se constrói sobre o antigo, e a antiga matéria tem que ser compreendida para dominar os novos conhecimentos”, (p. 116). Logo, um currículo baseado somente na Matemática Moderna não teria fundamento. Daí a importância de um estudo em conjunto para a reestruturação de um currículo ( FELICETTI, 2007).

A autora segue defendendo a ideia de que embora os novos conteúdos sejam construídos a partir dos conteúdos já trabalhados, o ensino deve acontecer de forma holística, nunca linear.

Alguns eventos foram realizados para promover o debate sobre o Movimento da Matemática Moderna, a citar uma conferência, com duas semanas de duração, realizada pela Organização Europeia de Cooperação Econômica – OECE, na cidade de Royaumont, na França, reunindo especialistas de 20 (vinte) países para discutir propostas de mudanças para o ensino de Matemática no nível secundário.

Foi nesta conferência que se estabeleceram as bases do movimento modernista: além da introdução, nos currículos, de uma Matemática produzida mais recentemente, defendia-se o realce na precisão da linguagem Matemática: uma nova abordagem dos conteúdos tradicionais na qual estivessem presentes as linguagens dos conjuntos, as relações e as estruturas matemáticas (anéis, grupos, corpos, espaços vetoriais), a sequência dos conteúdos de acordo com a moderna construção lógica da Matemática, o destaque para as propriedades das operações em lugar da ênfase nas habilidades computacionais (ROSSI, 2009).

As críticas à Matemática Moderna e a discussão sobre seu fracasso no ensino, inicia-se no final da década de 1970 e início da década de 1980, causadas, principalmente, pelo fim da Ditadura Militar e o surgimento de novos ideários sociais e políticos e a necessidade da criação de novos modelos educacionais. Surgem, assim, propostas curriculares para o ensino da Matemática do 1º grau, uma delas apresentada pelo documento oficial do estado de São Paulo, em 1986, que aborda três grandes temas – números, medidas e geometria, e apresenta características opostas às concebidas no Movimento da Matemática Moderna. Enfatiza a abordagem histórica dos temas, valoriza a compreensão dos conceitos, levando-se em conta o desenvolvimento dos alunos, ressalta a importância da geometria e a eliminação do destaque conferido aos conjuntos, à linguagem simbólica, ao rigor e à precisão na linguagem matemática.

As mudanças trazidas pela Lei de Diretrizes e Bases para o Ensino de 1º e 2º graus, Lei 5692, de 11 de agosto de 1971, foram de grande importância para o sistema educacional brasileiro. O ensino básico foi dividido em dois níveis: primeiro grau, com duração de oito anos, contendo os antigos primário e ginásio e sem a necessidade de exames de admissão para passar de um nível para

outro; e o segundo grau proposto como curso de preparação profissional, buscando desviar parte da demanda de alunos que almejavam o ensino superior, já que este não ofertava vagas suficientes para atender ao quantitativo de alunos concluintes.

A LDB de 1971 já previa um núcleo comum, obrigatório em âmbito nacional, e uma parte diversificada, conforme as necessidades e peculiaridades locais. No entanto, a Lei ainda sofreu fortes influências da Matemática Moderna, com distribuição linear dos conteúdos, apresentados de maneira descontextualizada e sem aplicação prática. Os livros didáticos ofertados à época eram baseados, geralmente, na repetição mecânica, na memorização sem compreensão.

A partir da década de 1970, surgem os Programas de Pós-graduação em Matemática nas universidades e em seguida, a partir de 1987, a criação de cursos específicos de pós-graduação em Educação Matemática, em nível de especialização, mestrado e doutorado, em vários estados brasileiros. Isto, de fato, se configura um momento importante para o Ensino da Matemática no Brasil.

Seguindo o percurso histórico, temos em 1996 a publicação da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que contém os principais parâmetros relacionados à educação no Brasil. Todas as transformações ocorridas em relação às recomendações para o ensino da Matemática decorrentes da crise do Movimento da Matemática Moderna, da necessidade e do desenvolvimento da área da Educação Matemática, trouxeram à tona diversas propostas curriculares mais inovadoras, a saber, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, de responsabilidade do Ministério da Educação – MEC, publicado em 1997/1998, em seguida, por força da necessidade e aprimoramento, surgiram propostas análogas para o Ensino Médio, a Educação de Jovens e Adultos e a Educação Indígena, também vinculadas ao MEC.

Todas essas propostas incorporaram os resultados de pesquisas acadêmicas em Educação Matemática no Brasil. A respeito disso, Gomes (2012) destaca que as propostas têm pontos importantes e comuns como a necessidade de incorporação das tecnologias da informação e da comunicação nas práticas escolares; a utilização de jogos e materiais concretos; a valorização da história da Matemática; e almejam, sobretudo, que os conhecimentos matemáticos, na formação escolar básica, tenham realmente significado para os estudantes, ultrapassando a simples preparação para as carreiras profissionais que eventualmente venham a seguir.

Importante ressaltar o acréscimo de mais um ano de estudo no Ensino Fundamental, passando de oito para nove anos, com a inclusão das crianças de 6 (seis) anos neste nível de ensino, estas, anteriormente inseridas na Educação Infantil e, portanto, não eram contempladas no acesso à Educação Básica do ensino público. Essa mudança impõe outra demanda à formação de professores, principalmente, por se tratar de uma nova experiência. No entanto, tal alteração

procedeu de forma gradual, passando por um processo de transição.<sup>8</sup>

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), como também as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – PCNEM relativos à Matemática reconhecem esta área como necessária à formação do indivíduo, característica que aumenta à medida que a sociedade se torna mais absorpta em contextos que a envolvem. Por outro lado, aponta a Matemática funcionando como filtro social na escola e fora dela (FELICETTI, 2007).

Após várias mudanças políticas, sociais, econômicas e culturais no final do século XX e início deste século, no Brasil, ficou evidente que a educação deve estar atrelada às necessidades da sociedade. Em todos os momentos históricos, a Matemática perpassa esses fatores sociais, políticos, culturais e econômicos que compõem a escola e o ensino. Porém, um fator determinante para a qualidade do processo de ensino e aprendizagem é a formação de professores, tanto na sua quantidade quanto na qualidade da formação docente. Assim, configuram-se, hoje, duas grandes necessidades: formar professores num quantitativo ideal para atender as necessidades da sociedade; e formá-los com qualidade para que tenhamos uma escola eficaz. Como cita Bicudo (1999) considerando sua realidade histórica e cultural:

[...]cuidado com a Matemática [...], cuidado com o contexto escolar [...], cuidado com o contexto social, onde as relações entre pessoas, entre grupos, entre instituições estabelecidas e onde a pessoa educada também de um ponto de vista matemático é solicitada a situar-se, agindo como cidadão que participa das decisões e que trabalha participando das forças produtoras (BICUDO, 1999, p.7).

Sendo um país de enormes proporções e com uma imensa desigualdade social e regional, temos que reconhecer que ainda há muito a se fazer para alcançar uma educação básica de qualidade no Brasil. As propostas de melhoria no processo de ensino e aprendizagem esbarram, necessariamente, nos nossos problemas sociais, políticos, econômicos e culturais.

Isso porque, há uma grande gama de pessoas em estado de pobreza absoluta e que não tem condições de acesso à educação escolar desde as séries iniciais em diversas regiões do país. Somos um povo que, ultimamente, perdeu o poder de reação para cobrar atitudes dos governantes e exigir uma educação de qualidade e para todos. Lamentavelmente, gestores públicos, em sua maioria, não têm a educação como uma das principais metas de governo e de desenvolvimento para municípios, estados ou para o país. O atual cenário do Brasil revela uma nação que vive em crise política e econômica durante a maior parte do tempo nas últimas décadas. E para complementar, ainda há professores com sérias dificuldades desde a formação acadêmica, em grande parte, e/ou com precárias condições estruturais e salariais para desenvolver suas atividades como mediadores e orientadores do processo de ensino e aprendizagem. Assim, configuram-se as nossas maiores dificuldades na construção de um projeto de educação de qualidade e, portanto, não podemos ter

<sup>8</sup> Art. 5º Os Municípios, os Estados e o Distrito Federal terão prazo até 2010 para implementar a obrigatoriedade para o ensino fundamental disposto no art. 3º desta Lei e a abrangência da pré-escola de que trata o art. 2º desta Lei. (LEI Nº 11.274, DE 6 DE FEVEREIRO DE 2006).

uma educação melhor se não temos as condições estruturais para desenvolvê-la.

### 2.3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: CAMINHOS E POSSIBILIDADES

A partir das leituras realizadas e das vivências em sala de aula ao longo de mais de duas décadas, é perceptível que algo precisa ser repensado na prática docente, na construção do currículo e no material didático adotado, para que haja uma mudança significativa no trabalho realizado para o ensino e aprendizagem da Matemática.

Dessa forma, é necessário entender que o aluno precisa dar significado àquilo que ele está aprendendo para que, de alguma forma, esse conhecimento seja útil em sua vida e não meramente um amontoado de informações consideradas pelos discentes como descartável. A partir desta premissa, vê-se a importância de atuar com uma aprendizagem significativa e isso só será possível com a incorporação de conteúdos relacionados às estruturas de conhecimento do aluno, a fim de dar significado para ele, a partir da relação com seu conhecimento prévio (AUSUBEL, 1982).

O que se observa na prática é o oposto disso, visto que, na maioria das vezes, o ensino da Matemática se torna mecânico ou repetitivo, pois não há essa incorporação e atribuição de significado. Assim, o novo conteúdo passa a ser armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva do indivíduo.

O conceito de aprendizagem significativa foi proposto por David Paul Ausubel, desde a década de 1960 deste século e seu princípio norteador é a organização do ensino a partir daquilo que o estudante já sabe. Neste contexto, cabe ao professor, portanto, identificar o quanto o educando já conhece a respeito de um determinado conteúdo, para, a partir disso, construir novos conhecimentos.

Ausubel nasceu em Nova York, em 1918 e faleceu em 2008. Psiquiatra de formação, dedicou sua carreira acadêmica à Psicologia Educacional. Sua teoria baseia-se na aprendizagem cognitiva, sem desconsiderar a experiência afetiva. Assim, Ausubel (2003) afirma que aprender significa organizar e integrar o material na estrutura cognitiva do aluno.

Nessa perspectiva, deve-se valorizar o cognitivismo, pois este busca descrever o que ocorre quando o ser humano organiza e sistematiza seu mundo e estabelece distinções e relações de significados que constituirão sua estrutura cognitiva da qual derivarão outros significados (Moreira; Masini, 1962), ou seja, cognição é o processo pelo qual são criados os mecanismos que darão origem à construção do conhecimento por meio da sua significação.

Essa estrutura cognitiva assenta-se sobre pontos básicos de ancoragem, definidos por Ausubel (2003) como conceitos subsunçores ou, simplesmente, subsunçor. Estes podem ser entendidos como uma proposição, uma ideia ou um conceito, preexistente na estrutura cognitiva do

aprendiz, que serve como ancoradouro ou base de ligação a uma nova informação, permitindo ao indivíduo atribuir-lhe significado.

Desse modo, vê-se que o processo de aprendizagem consiste no crescimento sucessivo de novas ideias e conceitos, não em encadeamento ou simples associação, mas numa dinâmica de interação, incorporação e assimilação, de maneira não arbitrária e não literal, entre os conceitos mais relevantes e preexistentes (subsunçores) e o novo material, de tal forma que a estrutura cognitiva do indivíduo é modificada e ampliada nesta dinâmica (MOREIRA, 2006).

Considerando essa premissa, pode-se afirmar que o aluno aprende partindo daquilo que ele sabe previamente, mas não se trata apenas dos conhecimentos prévios que possui, da ideia ou dos pré-requisitos pura e simplesmente. A aprendizagem significativa acontece quando novas informações interagem com o conhecimento existente, num movimento de complementação e de construção do saber, com sentido de ser para o aluno. Isso significa dizer que o novo elemento a ser aprendido não interage com qualquer conteúdo prévio, e sim, de acordo com Ausubel (2003), “(...) com as ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva do aprendiz (...)” para dar-lhe significado.

Dessa forma, aprendizagem significativa, conforme Ausubel *apud* Moreira (2011, p. 161), “(...) é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo (...)”. Nessa perspectiva, a aprendizagem significativa acontece quando a nova informação encontra ancoragem em conhecimentos já existentes e significativos na estrutura cognitiva do aluno, que Ausubel (2003) dá o nome de subsunçor.

Para exemplificar tal ideia, temos que a noção de equações do 1º e 2º grau já existe na estrutura cognitiva do estudante que ingressa no Ensino Médio. Ocorre então, que esse conceito servirá de subsunçor para novas informações como, por exemplo, funções afim e quadrática. Esse processo de ancoragem da nova informação resulta na ampliação e modificação do conceito subsunçor (equações). O subsunçor existente na estrutura cognitiva pode ser amplo, bem elaborado, acessível, estável ou limitado, inacabado, instável, dependendo da maneira como serviram de ancoradouro para novas informações referentes às funções afim e quadrática, mas, na medida em que novos conteúdos forem aprendidos, de forma significativa, o resultado será a ampliação do conceito subsunçor inicial, tornando-o mais abrangente e mais eficaz para servir de subsunçor para novas informações relacionadas às funções.

O sentido da aprendizagem significativa está relacionado, portanto, com a atribuição de significados que o aluno dá às novas informações recebidas, processadas e representadas na sua estrutura cognitiva. Logo, é um processo que pressupõe troca de experiências entre professor e estudante, e este participa ativamente da construção do conhecimento. E para que este último organize as novas informações na sua estrutura cognitiva, é preciso que haja uma associação a

conhecimentos já existentes. Ausubel *apud* Moreira (2011, p.161) afirma que:

[...] o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos. *Estrutura cognitiva* significa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos que são representações da experiência sensoriais do indivíduo (grifo do autor).

Importante ressaltar que existem duas condições imprescindíveis a serem consideradas para que aconteça a aprendizagem significativa: a primeira, o material didático utilizado deve apresentar significado para o aluno, este pode conter imagens, textos, gravuras, experiências de vida, exemplos do cotidiano, ou seja, o aluno precisa perceber que aquela informação, de alguma forma, faz parte do seu contexto de vida, que tem uma utilidade prática e, principalmente, uma relação com algo que ele já conhece. Sobre este aspecto, Ausubel (2003) afirma que o material utilizado deve ser de natureza:

[...] suficientemente não arbitrária (não aleatória, plausível, sensível), de forma a poder relacionar-se, numa base não arbitrária e não literal, a ideias relevantes correspondentes que se situam no âmbito daquilo que os seres humanos são capazes de aprender (a ideias relevantes correspondentes que, pelo menos, *alguns* seres humanos são capazes de apreender se tiverem oportunidade). Esse aspecto da própria tarefa de aprendizagem, que determina se o material é ou não potencialmente significativo, pode denominar-se *significação lógica* (AUSUBEL, 2003, p.73).

Isto significa que o professor tem um papel decisivo na escolha e preparação deste material, a fim de garantir o compartilhamento das experiências e significados entre ele e seus alunos e, principalmente, despertar o interesse e a motivação na aprendizagem. A segunda condição está relacionada com a vontade e o entusiasmo do aluno para aprender, pois, de acordo com Ausubel (2003), o aluno deve manifestar uma predisposição para, intencionalmente, relacionar, de forma não literal e não arbitrária, o novo material a ser aprendido com alguma ideia, alguma informação, algum conhecimento em sua estrutura cognitiva.

Em suma, conforme este autor, para haver aprendizagem significativa é necessário:

Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrária e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio (AUSUBEL *apud* PELIZZARI *et al.* 2002, p. 38).

A abordagem proposta por Ausubel (2003) tem o intuito de esclarecer que existem estruturas diferentes para a aprendizagem dos alunos, com as variantes da origem e dos valores de cada um, ou seja, é possível encontrar diferentes ressignificações derivadas das vivências pessoais de cada estudante. Dessa forma, pode-se afirmar que a aprendizagem de novos conceitos é influenciada sobremaneira por aquilo que o estudante conhece, e quando a informação é apresentada ao aluno de forma literal, arbitrária e sem significado, ou seja, sem

relação com nenhum conhecimento existente, a aprendizagem acontece de forma mecânica ou automática.

Esta aprendizagem mecânica somente acontece quando o novo conhecimento não encontra ancoragem em subsunçores preexistentes na estrutura cognitiva do aluno e este simplesmente assimila, de maneira arbitrária e literal. Desta feita, então, para Ausubel, ocorrem:

[...] associações puramente arbitrárias, como na associação de pares, quebra- cabeça, labirinto, ou aprendizagem de séries e quando falta ao aluno o conhecimento prévio relevante necessário para tornar a tarefa potencialmente significativa, e também (independentemente do potencial significativo contido na tarefa) se o aluno adota uma estratégia apenas para internalizá-la de uma forma arbitrária, literal (por exemplo, como uma série arbitrária de palavras). (AUSUBEL, 1980, p.23)

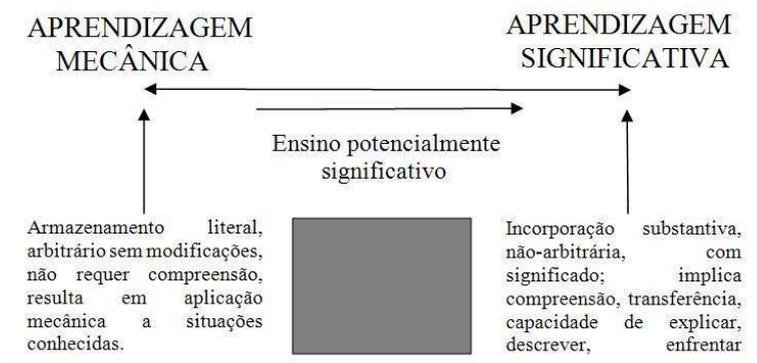
Podemos perceber que a aprendizagem mecânica tem prevalecido em muitas situações no ensino da Matemática, desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o que resulta nos altos índices de reprovação e rejeição à disciplina, refletidos nas avaliações oficiais, isto porque a simples memorização favorece a falta de compreensão, de criticidade e, conseqüentemente, o esquecimento. Porém, ainda de acordo com Ausubel (2003), a aprendizagem mecânica, em determinadas situações, é inevitável. Esta acontecerá quando o aluno não dispuser, em sua estrutura cognitiva, de conhecimentos específicos para estabelecer a conexão entre a informação preexistente e a nova apresentada.

De acordo com o mesmo autor, a aprendizagem deve ser mais significativa do que memorística, mas ele não descarta o uso desta, por entender que há usos para a memorização. No entanto, o que ele aponta é que há mais vantagens na relação de uso da aprendizagem significativa. Sobre isso, destaca-se:

(...) o conhecimento que se adquire de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo. Em segundo lugar, aumenta a capacidade de aprender outros conteúdos de uma maneira mais fácil, mesmo se a informação original for esquecida. E, em terceiro, uma vez esquecida, facilita a aprendizagem seguinte – a “reaprendizagem”, para dizer de outra maneira. A explicação dessas vantagens está nos processos específicos por meio dos quais se produz a aprendizagem significativa onde se implica, como um processo central, a interação entre a estrutura cognitiva prévia do aluno e o conteúdo de aprendizagem. Essa interação traduz-se em um processo de modificação mútua tanto da estrutura cognitiva inicial como do conteúdo que é preciso aprender, constituindo o núcleo da aprendizagem significativa, o que é crucial para entender as propriedades e a potencialidade. (PELIZZARI *et al*, 2002, p.39).

O autor não considera a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica como dicotômicas ou excludentes, mas sim como complementares. Ele as considera como um “*continuum*”, em que a simples memorização e a aprendizagem significativa seriam os extremos desse *continuum*. Moreira (2008, p. 23) defende que “a aprendizagem não é significativa ou mecânica, (...) as aprendizagens podem ser parcialmente significativas, parcialmente mecânicas, mais significativas, mais mecânicas”. A figura abaixo representa a ideia do *continuum* e apresenta a existência de uma “zona cinza” entre os extremos, na qual ocorre a maioria das aprendizagens.

Figura 2 - O *continuum* aprendizagem mecânica x aprendizagem significativa

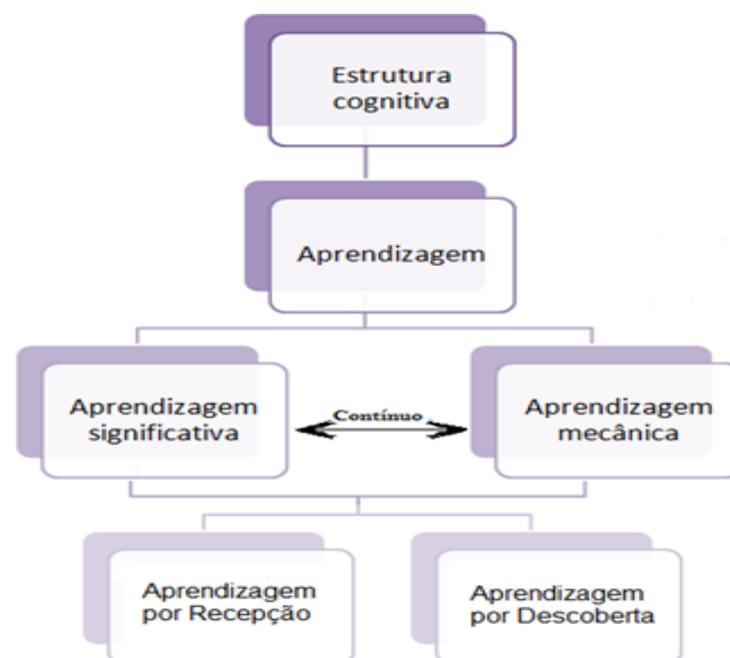


Fonte: (MOREIRA, 2008).

Existe, ainda, a possibilidade de uma aprendizagem mecânica ser transformada, progressivamente, numa aprendizagem significativa, na medida em que novos conhecimentos forem sendo somados à informação inicial, que, por sua vez, poderá ser modificada ao longo desse processo (MOREIRA, 2008).

A aprendizagem pode acontecer por descoberta ou por recepção e dependendo da forma como as novas informações forem armazenadas na estrutura cognitiva do aluno, ela pode ser mecânica ou significativa. Moreira (2006, p. 17-18) afirma que “a distinção entre a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica não devem ser confundidas com a distinção entre a aprendizagem por descoberta e por recepção”. O que caracteriza a aprendizagem significativa é a conexão entre os conhecimentos prévios e os novos. Logo, uma informação pode ser assimilada significativamente ou mecanicamente, tanto por descoberta como por recepção.

Figura 3 - Aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica



Fonte: Autora, 2019, a partir de Moreira (2006).

Ao descobrir um novo conceito por si só, a aprendizagem somente será significativa se o aluno estabelecer o elo entre este conhecimento e os conceitos subsunçores, bem como apresentar predisposição para aprender. A este respeito, Ausubel (2003) afirma que:

O aprendiz deve organizar uma determinada quantidade de informações, integrá-las na estrutura cognitiva existente e reorganizar ou transformar a combinação integrada, de forma a criar um produto final desejado ou a descobrir uma relação meios-fim ausente. Depois de esta fase estar completa, interioriza-se o conteúdo descoberto, tal como na aprendizagem por recepção (AUSUBEL, 2003, p. 49).

Nas aulas de Matemática, sobretudo no Ensino Médio, observa-se ainda certa predominância da aprendizagem mecânica. Isto é, aquela em que prevalece a memorização sem que haja nenhuma ligação com outros conteúdos. No entanto, o ideal almejado é a implantação de novas formas para trabalhar o conhecimento, numa perspectiva de aproveitamento do saber prévio do estudante, a fim de que haja a valorização e bom uso dessas informações.

O importante é que o professor consiga identificar o que há de conhecimento sobre o conteúdo que se quer trabalhar, para, a partir dele, construir junto com o aluno, novos conceitos, de modo que este perceba o significado da informação no seu contexto de vida, pois, segundo afirmou Ausubel (1980), “se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fator singular que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isso e ensine-o de acordo”.

Diante disso, para que a aprendizagem tenha significado para o aluno, há de se adotar um material atrativo e estimular, no aluno, a vontade de aprender. Neste caso, o papel do professor é fundamental no sentido de promover situações de ensino potencialmente significativas, com planejamento e execução de atividades que levem em consideração o contexto social em que o aluno está inserido.

Sendo assim, fica nítida a necessidade de apontar os caminhos para uma educação que vislumbre a mudança no processo de ensino-aprendizagem da Matemática para que os alunos possam ressignificar o seu uso no cotidiano. Isso deve ser pensado de modo global e não apenas para o Ensino Técnico Profissional, já que a construção do conhecimento de Matemática tem sido um dos maiores desafios para os profissionais da Educação.

As ideias do educador Paulo Freire (1982) convergem com as ideias de Ausubel (2003) no aspecto da valorização do saber do aluno, apesar deste autor nunca ter utilizado a nomenclatura teoria da aprendizagem significativa.

Paulo Freire, já no final da primeira metade do século XX, ao vivenciar experiências da Educação com Jovens e Adultos no Brasil, buscou desenvolver ideias que, posteriormente, foram transformadas em técnicas, no intuito de melhorar o processo de alfabetização. Freire (1982) levava em consideração a ideia de consolidação dos conhecimentos populares como forma de potencialização do processo de aprendizagem do indivíduo. Assim, Freire (1982, p. 85) apontava:

“somente uma escola centrada democraticamente no seu educando e na sua comunidade local, vivendo as suas circunstâncias, integrada com seus problemas, levará os seus estudantes a uma nova postura diante dos problemas de seu contexto”.

Ao buscar um novo modelo de ensino Freire – assim como Ausubel - via no sujeito um ser capaz de buscar e desenvolver a aprendizagem por meio de um processo de conscientização da sua capacidade cognitiva, valorizando o que este carrega em sua bagagem cultural. A nova proposta previa que o aluno não deveria mais apenas reproduzir mecanicamente conteúdos e conceitos, pois, segundo estes autores, esta não seria uma aprendizagem significativa e, portanto, pouco útil quando se pensa em um resultado concreto.

Essa proposta revolucionou o processo de educação brasileira, pois Freire (1982) acreditava que, dessa maneira, seria possível criar um aluno crítico e tendo a sua história e conhecimento respeitados. O autor defendia a premissa de que:

quanto menos criticidade em nós, tanto mais ingenuamente tratamos os problemas e discutimos superficialmente os assuntos. Essa nos parece mesmo a grande característica negativa de todo o nosso agir educacional – a de vir enfatizando cada vez mais em nós as posições ingênuas, que nos deixam sempre na periferia de tudo o que tratamos. (FREIRE, 1982, p.89)

O que se percebe nas mudanças revolucionárias propostas por Freire (1982) é que a educação deixaria de ser mecânica e reprodutora de conteúdos que não são aprendidos e apenas repetidos sem, no entanto, produzir um pensamento crítico e capaz de mudar a realidade dos estudantes, independente da faixa etária em que estejam inseridos.

Com um método dialógico, Freire (1982) extrapola o conceito de que alfabetizar é meramente decodificar letras e reproduzir sem que estas apresentem alguma relação direta e concreta para quem as lê. Para o autor, perguntas como: O quê? Por quê? Como? Para quê? Para quem? Por quem? Contra quem? Contra quê? A favor de quem? A favor de quê? permitem aos educandos uma ressignificação das coisas pelo fato de estes mesmos encontrarem respostas às suas indagações e não ficarem limitados aos conceitos transmitidos pelos professores.

Para Freire (1982), cabe aos professores manter uma situação de diálogo com os educandos a fim de buscar produzir diferentes leituras de conteúdos ensinados e também da leitura de mundo. Segundo Freire (2007, p.119), a alfabetização não é “[...] uma memorização visual e mecânica de sentenças, de palavras e de sílabas desgarradas de universo existencial - coisas mortas ou semimortas - mas numa atitude de criação e recriação.” O autor questionou o modelo de aprendizagem mecânica ou memorística, embora não tenha utilizado a nomenclatura ausubeliana, ao defender o preceito de que, nesses modelos, os educadores depositam os conhecimentos, e os educandos os memorizam e os arquivam sem que tenham um significado prático para a realidade. E acrescenta: “Para mim seria impossível engajar-me num trabalho de memorização mecânica dos ba-

be-bi-bo-bu, dos la-le-li-lo-lu” (FREIRE, 2007, p. 19).

Portanto, fica nítida a justificativa de que muitas dificuldades que são encontradas hoje no ensino da Matemática podem estar relacionadas aos processos de ensino-aprendizagem a que muitos alunos são submetidos. Se levarmos em consideração as teorias de aprendizagem desenvolvidas por Freire (1982) e Ausubel (2003), certamente teremos uma mudança no perfil da educação no Brasil.

### 3. O CAMINHO PERCORRIDO E OS PROCEDIMENTOS DO CAMINHAR DA PESQUISA

Neste capítulo, descrevo o caminho percorrido, a metodologia utilizada, os métodos de coleta de dados e a análise dos resultados, bem como o local da pesquisa. Concluo o tema detalhando o trabalho com os participantes.

#### 3.1. A ABORDAGEM DE PESQUISA E O TIPO DE ESTUDO

A metodologia teve uma importância primordial no desenvolvimento desta pesquisa, pois definiu o caminho que possibilitou as escolhas das ferramentas utilizadas nesta abordagem do problema e para compreender a dimensão dos desafios de ensinar e aprender Matemática no Campus Petrolina Zona Rural. Através das inquietações surgiram os questionamentos a respeito desta realidade e da maneira como posso agir, possibilitando, dessa forma, a compreensão, reflexão e as propostas de ações através do Projeto de Intervenção: Construindo um novo espaço para pensar e aprender Matemática.

A trajetória da pesquisa começa sempre com uma inquietação. É ela que provoca, que instiga e desperta no pesquisador a necessidade de buscar respostas para determinadas situações. Sobre isso, é importante pontuar que:

O pesquisador algo dela já sabe, pois possui um pré-conhecimento acumulado a seu respeito, mas busca suas compreensões a partir das perspectivas dos sujeitos da investigação; o que faz com que ele crie estratégias e procedimentos que lhe permitam fazer um entrelaçamento entre seus pressupostos e aquilo que os sujeitos lhe revelam e assim explique uma visão de mundo que se mostra (GARNICA *apud* PINHEIRO, 2005, p. 83).

Ainda é válido ressaltar a importância de questionar, investigar, estudar, refletir e analisar, consciente de que as respostas obtidas ainda não são definitivas; mas que se constroem num movimento do pesquisador com a realidade que se pretende estudar e compreender.

Ludke e André (1986) afirmam que, para se realizar uma pesquisa, é preciso promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele. Esse confronto não é abstrato, ele precisa estar ancorado numa hipótese de trabalho, que é o problema que me intrigou como pesquisadora: as causas do fracasso escolar relacionado às dificuldades de aprendizagem e aos altos índices de reprovação na disciplina de Matemática na 1ª série do Ensino Médio Integrado do Campus Petrolina Zona Rural.

Dessa forma, o desejo de pesquisar nasceu de uma inquietude de investigar uma determinada realidade, de discutir, de analisar, tentar compreender e contribuir, de alguma forma, para melhorá-la.

Quem pesquisa procura descrever, compreender ou explicar alguma coisa. É uma das maneiras de que nos valem, em última análise, em qualquer campo do conhecimento, para solucionar problemas. Para responder a algumas incógnitas,

segundo alguns critérios. Portanto, o conhecimento obtido pela pesquisa é um conhecimento vinculado a critérios de escolha e interpretação de dados, qualquer que seja a natureza desses dados (GATI, 2010, p.10).

Partindo dessa ideia, considerando a natureza do problema e os objetivos que orientaram esta pesquisa, optei pelo enfoque metodológico da pesquisa qualitativa, por acreditar que suas características são as que mais se adequam ao estudo pretendido. Assim, pode-se notar que:

a pesquisa qualitativa não se refere apenas ao emprego de técnica e de habilidade aos métodos, mas inclui também uma atitude de pesquisa específica. Essa atitude está associada à primazia do tema sobre os métodos, à orientação do processo de pesquisa e à atitude com que os pesquisadores deverão alcançar seus “objetivos”. Além da curiosidade, da abertura e da flexibilidade na manipulação dos métodos, essa atitude é também atribuída, em parte, a certo grau de reflexão sobre o tema, à apropriabilidade da questão e dos métodos de pesquisa, bem como às percepções e aos pontos cegos do próprio pesquisador (FLICK, 2009, p. 36).

A pesquisa qualitativa não se apresenta como a melhor ou mais correta escolha, mas sim como uma boa possibilidade de abordagem, considerando-se o campo e o objeto de pesquisa, de acordo com Garnica (*apud* LIMA, 2016, p. 120),

[...] passando a ser concebida como uma trajetória circular em torno do que se deseja compreender, não se preocupando única e-ou aprioristicamente com princípios, leis e generalizações, mas voltando o olhar à qualidade, aos elementos que sejam significativos para o observador-investigador. Essa „compreensão“, por sua vez, não está ligada estritamente ao racional, mas é tida como uma capacidade própria do homem, imerso num contexto que constrói e do qual é parte ativa.

As práticas utilizadas na pesquisa qualitativa, sejam elas entrevistas, questionários, rodas de conversa, fotografias, observações, grupos focais ou outras, disponibilizam um leque de possibilidades de interpretações, análises e reflexões acerca do mundo e dos fatos estudados. “Também não haverá conclusões, mas uma construção de resultados, posto que compreensões, não sendo encarceráveis, nunca serão definitivas” (GARNICA, 1997, p.111).

Garnica (2004) destaca as seguintes características da pesquisa qualitativa:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (GARNICA, 2004, p. 86).

Nessa abordagem, valorizou-se o meu contato direto e prolongado como pesquisadora com o contexto e a situação que está sendo analisada. A compreensão dos fenômenos estudados aconteceu a partir das perspectivas dos participantes através do estudo de caso, que promoveu um recorte do estudo

aprofundado de uma situação específica da área de Matemática observada no Ensino Médio Integrado em Agropecuária, no Campus Petrolina Zona Rural do Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF Sertão-PE), e o conhecimento gerado por meio dele tem um valor único, próprio e singular. Sobre isso, André (1984) afirmaque:

A característica que mais distingue o estudo de caso dos outros tipos de estudo é a ênfase na singularidade, no particular. Isso implica que o objeto de estudo seja examinado como único, uma representação singular da realidade, realidade esta, multidimensional e historicamente situada (ANDRÉ, 1984 p. 52).

Ainda de acordo com André (1984), as características ou princípios gerais associados ao estudo de caso são:

- ✓ Os estudos de caso buscam a descoberta - mesmo que o investigador parta de alguns pressupostos, que orientam a coleta de dados, ele estará constantemente atento a novos elementos, aspectos não previstos, dimensões não estabelecidas a priori. A compreensão do objeto se efetua a partir dos dados e em função deles.
- ✓ Os estudos de caso têm como pressuposto básico que a apreensão mais completa do objeto só é possível se for considerado o contexto no qual ele está inserido.
- ✓ Procuram representar os pontos de vista distintos existentes numa situação social.
- ✓ O pesquisador, ao desenvolver o estudo de caso, poderá fazer uso da estratégia da triangulação, recorrendo, para isso, a uma variedade de dados em diferentes momentos, em situações variadas e provenientes de diferentes informantes. Pode fazer uso da triangulação de métodos, de investigadores, da teoria e ainda combinar os diferentes tipos de triangulação no mesmo estudo.
- ✓ Os estudos de caso revelam experiência vicária e permitem generalizações naturalísticas.
- ✓ Retratam a realidade de forma completa e profunda, revelam a multiplicidade de dimensões presentes numa dada situação, focalizando-a com um todo, sem desconsiderar os detalhes, as especificidades.
- ✓ Os relatos de estudo de caso podem ser elaborados numa linguagem mais acessível, num estilo informal, narrativo, ilustrado por figuras de linguagem, citações, exemplos e descrições.

Stake (1994) enfatiza como característica primordial do estudo de caso o fato deste não ser um método específico, mas um tipo de conhecimento: “estudo de caso não é uma escolha metodológica, mas uma escolha do objeto a ser estudado” (p. 236). Uma questão fundamental, segundo este autor, é o conhecimento derivado do caso, ou melhor, o que se aprende e apreende ao estudar o caso.

Como campo de pesquisa, tem-se o Campus Petrolina Zona Rural do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, situado a 25 km da cidade de Petrolina, na zona rural. O campus possui uma área de 190 hectares e atende a um público de quase 1000 (mil) alunos, com oferta de ensino básico, técnico, superior e pós-graduação. O campus é referência na educação voltada às ciências agrárias e atende a demanda de Petrolina e cidades circunvizinhas.

Para o desenvolvimento da pesquisa, utilizei os seguintes instrumentos de coleta de dados: grupo focal com os estudantes do Ensino Médio Integrado em Agropecuária; entrevista com professores das disciplinas Matemática, Irrigação e Drenagem, Topografia, Agricultura e com a coordenadora, e também professora de História, do EMI e a consulta a documentos institucionais como Planos de Curso, Ementas, Organização Didática, Projeto Pedagógico de Curso (PPC), Projeto Político Institucional (PPI), Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e relatório da Comissão Própria de Avaliação (CPA).

### 3.2 O TERRITÓRIO DA PESQUISA

O Instituto Federal do Sertão Pernambucano remete ao Campus Avançado da Escola Técnica Federal de Pernambuco (ETFPE), em um espaço cedido pela Escola Estadual Otacílio Nunes, em Petrolina-PE, no ano de 1983. Após cinco anos, foi criada a Escola Agrotécnica Federal Dom Avelar Brandão Vilela, através do Decreto nº 96.598, de 25 de agosto de 1988, com a finalidade ofertar o ensino de 2º grau (atual nível Médio) profissionalizante, tornando-se uma autarquia federal por meio da Lei nº 8.731, de 16 de novembro de 1993 (INSTITUTO..., 2017).

A Escola Agrotécnica Federal Dom Avelar Brandão Vilela surgiu da ideia de contribuir com a expansão dos projetos de irrigação do polo Petrolina /Juazeiro, dando o suporte técnico necessário para o desenvolvimento das suas atividades. Em 1989, foi criada a Unidade Descentralizada da ETFPE (Uned-Petrolina), localizada no atual campus Petrolina do IF Sertão-PE. Dez anos depois, foi implantado o Centro Federal de Educação Tecnológica de Petrolina (CEFET-Petrolina), no estado de Pernambuco, mediante a transformação e mudança da denominação da Escola Agrotécnica Federal Dom Avelar Brandão Vilela para CEFET - Petrolina, através do Decreto de 26 de novembro de 1999 (não numerado).

No ano de 2001, a Unidade Descentralizada de Ensino de Petrolina (UNED), do Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco (CEFET-PE) foi transferida para o CEFET-Petrolina, via Decreto nº 4.019, de 19 de novembro de 2001. Dessa forma, o CEFET passou a abranger duas unidades: uma localizada na área rural de Petrolina, denominada Unidade Agrícola (antiga Escola Agrotécnica), e outra na área urbana, denominada Unidade Industrial (antiga Unidade Descentralizada).

Por fim, através da Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008, que instituiu a Rede Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, foram criados os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, surgindo assim o IF Sertão - PE, com os campi Petrolina e Petrolina Zona Rural. Em 2009, foi implantando o campus Floresta, seguido dos campi Salgueiro e Ouricuri, em 2010, e dos campi Serra Talhada e Santa Maria da Boa Vista, além dos centros de referência de Petrolândia,

Sertânia e Afrânio, em 2014<sup>9</sup>.

**Figura 4** – Área de abrangência do IF Sertão-PE



Fonte: Site IF Sertão-PE, Petrolina, 2017.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano é uma instituição de Educação Superior, Básica e Profissional, pluricurricular e multicampi, especializada na oferta de Educação Profissional e Tecnológica nas diferentes modalidades de ensino.

Visando melhorar a ação educativa, socializar o conhecimento e popularizar a ciência e a tecnologia, o IF Sertão-PE busca desenvolver os arranjos produtivos sociais e culturais locais, no intuito de reduzir as desigualdades sociais intra e inter-regionais. Bem como desenvolve suas atividades pedagógicas primando pela manutenção da credibilidade conquistada a partir da qualidade do ensino ofertado<sup>10</sup>.

O contexto geopolítico no qual o IF SERTÃO-PE encontra-se inserido é o semiárido nordestino. É considerada a maior região natural do Estado, ocupando 64% do território pernambucano. Abrange duas mesorregiões e seis microrregiões.

Mesorregião do Sertão Pernambucano

- Microrregião de Araripina;
- Microrregião de Salgueiro;
- Microrregião do Pajeú;
- Microrregião do Sertão do Moxotó.

Mesorregião do São Francisco Pernambucano

<sup>9</sup> Histórico do IF Sertão –PE, disponível em: <https://www.ifsertao-pe.edu.br/index.php/a-instituicao/aceso-a-informacao?id=758>

<sup>10</sup> Histórico do IF Sertão –PE, disponível em: <https://www.ifsertao-pe.edu.br/index.php/a-instituicao/aceso-a-informacao?id=758>

- Microrregião de Petrolina;
- Microrregião de Itaparica;

**Figura 5** - Sertão de Pernambuco segundo meso e microrregiões



Fonte: IF Sertão-PE.

Na microrregião de Petrolina estão localizados a Reitoria, os Campi Petrolina, Petrolina Zona Rural, Santa Maria da Boa Vista e o Centro de Referência de Afrânio, ocupando uma área de 15.015 km<sup>2</sup> e englobando os municípios de Petrolina, Afrânio, Cabrobó, Dormentes, Lagoa Grande, Orocó, Santa Maria da Boa Vista e Terra Nova, ocupando 15% do território do estado.

A população rural, que corresponde a 35,6% da população da microrregião, produz 21% da riqueza local. Isto indica que o setor agropecuário tem relevante participação no índice de produtividade. A base econômica da microrregião de Petrolina está na agricultura irrigada e de sequeiro<sup>11</sup>; esta última, centrada nas culturas de subsistência, além da pecuária extensiva, onde se destacam os rebanhos de ovinos e caprinos.

A agricultura irrigada é ligada a diversas culturas. Contudo, existe uma dicotomia entre as áreas irrigadas (com elevado nível tecnológico e “imput” de capital) e as de sequeiro (com baixo uso de tecnologia e de investimento), abrindo espaço para que a atuação de Instituições de Educação, Ciência e Tecnologia, como o Instituto Federal do Sertão Pernambucano, contribuam para: aumentar o nível tecnológico dos produtores da região nas áreas de sequeiro e irrigada; organizar os arranjos produtivos locais; identificar os principais gargalos tecnológicos e desenvolver meios, produtos e processos que contribuam para o incremento da produtividade e sustentabilidade dos Arranjos Produtivos Locais (APL) (INSTITUTO..., 2014)

O Campus Petrolina Zona Rural do IF Sertão Pernambucano foi criado a partir da transformação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Petrolina (CEFET Petrolina), pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Localizado na PE 647, Km 22, Projeto Senador Nilo Coelho, N-4, Petrolina-PE, possui 1.904.600 m<sup>2</sup> de área total e 16.457 m<sup>2</sup> de área construída.

<sup>11</sup> A agricultura de sequeiro é o cultivo sem irrigação em regiões onde a precipitação anual é inferior a 500 mm. A agricultura de sequeiro depende de técnicas de cultivo específicas, que permitem um uso eficaz e eficiente da limitada humidade do solo.

Destas, 4.544 m<sup>2</sup> são de área administrativa; 10.652 m<sup>2</sup> de área pedagógica (salas de aula e laboratórios) e 1.260 m<sup>2</sup> de área esportiva.

**Fotografia 1** - Vista aérea do Campus Petrolina Zona Rural do IF Sertão-PE



Fonte: Acervo do Professor Bruno Guivares Filho, 2008.

Além de Petrolina, o Campus beneficia mais seis municípios do sertão pernambucano: Afrânio, Dormentes, Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista, Cabrobó e Orocó, além de distritos de Petrolina como Rajada e Pau Ferro. No estado da Bahia, também abrange os municípios de Juazeiro, Casa Nova, Sobradinho, Senhor do Bonfim, Sento Sé, Pilão Arcado e Remanso.

**Fotografia 2** – Campus Petrolina Zona Rural



Fonte: Site IF Sertão-PE, 2017

Atualmente, o campus oferece cursos nas modalidades Ensino Médio Integrado em Agropecuária, Curso Técnico Subsequente em Agricultura, Agroindústria e Zootecnia, Cursos EaD

(Logística, Manutenção e Suporte em Informática e Segurança do Trabalho), Proeja Agroindústria, Cursos Superiores de Bacharelado em Agronomia e Tecnologia em Viticultura e Enologia e Pós-Graduação em Fruticultura no Semiárido e Processamento de Alimentos de Origem Animal, além de cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC).

Atende, também, ao Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA), Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC), Mulheres Mil e Programa de Hortas Comunitárias. Conta, atualmente, com 157 servidores, sendo 74 docentes e 83 técnicos administrativos e possui 903 alunos regularmente matriculados.

**Fotografia 3** - Praça do Campus Petrolina Zona Rural



Fonte: arquivo da autora, 2019.

**Fotografia 4** – Centro de qualificação



Fonte: Site IF Sertão-PE, 2019

O Campus Petrolina zona Rural se destaca como uma instituição de ensino com sólidas referências na oferta de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico. Historicamente, a sua tradição sempre foi a educação destinada às Ciências Agrárias, formando, a cada ano, profissionais habilitados para atender a demanda da região. Isso reflete a importância da instituição para o cenário da educação e desenvolvimento local em todos estes anos.

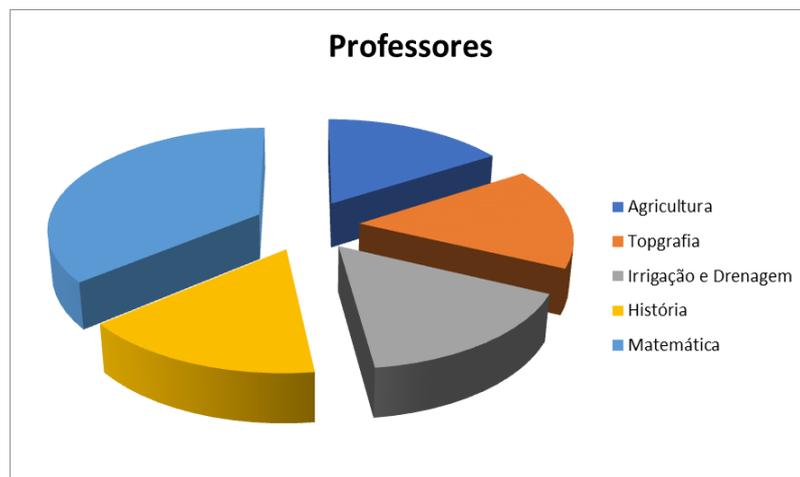
### 3.3 ENTREVISTAS: DIALOGANDO COM OS DOCENTES

Para Lüdke e André (1986), as entrevistas constituem métodos de coleta de dados especialmente adequados em pesquisas qualitativas, possibilitando um contato pessoal e estreito do pesquisador com o seu objeto de estudo, e quando usados conjuntamente com outros métodos permitem triangular a informação obtida (BOGDAN & BIKLEN, 1994) e, conseqüentemente, atestar a credibilidade dessa informação. Assim, vê-se que:

A grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos. Uma entrevista bem feita pode permitir o tratamento de assuntos de natureza estritamente pessoal e íntima, assim como temas de natureza complexa e de escolhas nitidamente individuais. Pode permitir o aprofundamento de pontos levantados por outras técnicas de coleta de alcance mais superficial, como o questionário. (LÜDKE & ANDRÉ, 1986, p. 34).

Nesse contexto, foram utilizados alguns critérios para seleção dos entrevistados, a saber: lecionar a disciplina Matemática ou disciplina da área técnica que demande conhecimentos específicos de Matemática para o melhor entendimento dos seus conteúdos, tais como operações com números reais, equações, regra de três, porcentagem, cálculo de áreas e volumes, ângulos, dentre outros. A decisão de dialogar com a coordenação do curso se justifica pelo fato da coordenadora ter uma convivência diária com os estudantes, acompanhar o desenvolvimento das turmas, se comunicar frequentemente com os pais, acompanhar de perto o trabalho realizado pelos demais docentes e ser conhecedora das dificuldades que os sujeitos enfrentam, além de ser, também, do quadro docente do EMI.

Baseado nos parâmetros definidos, realizei entrevistas com professores do 1º Ano do Ensino Médio Integrado em Agropecuária, totalizando seis entrevistas, assim distribuídas: duas com professores de Matemática, três entrevistas com professores de disciplinas da área Técnica: Agricultura, Topografia e Irrigação e Drenagem e com a coordenadora do curso, definindo o perfil acadêmico abaixo configurado:

**Gráfico 1** - Perfil acadêmico dos professores entrevistados

Fonte: Autora, 2019.

Os nomes por mim adotados para identificar os participantes fazem alusão à linguagem matemática, apenas como forma de contextualização. Entre os docentes Alfa, Beta, Pi, Prisma, Pirâmide e Cone temos graduados, mestres e doutores que atuam nas modalidades de Ensino Médio Integrado, Técnico Subsequente (Agricultura, Zootecnia e Agroindústria) e nos Cursos Superiores de Bacharelado em Agronomia e Tecnologia em Viticultura e Enologia.

O tempo de docência dos respondentes no IF Sertão-PE varia de 08 a 25 anos e no EMI em Agropecuária varia de 01 a 25 anos.

**Gráfico 2** - Formação acadêmica dos professores entrevistados

Fonte: Autora, 2019.

Ludke & André (1986) afirmam que a relação que se cria na entrevista é de interação, havendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde. Especialmente nas entrevistas não

totalmente estruturadas, em que não há a imposição de uma ordem rígida de questões, pois o entrevistado discorre sobre o tema proposto com base nas informações que ele detém e que, no fundo, são a verdadeira razão da entrevista. Na medida em que houver um clima de estímulo e de aceitação mútua, as informações fluirão de maneira notável e autêntica.

As entrevistas foram realizadas entre os meses de setembro e outubro de 2018. Com os professores de Matemática e de Irrigação e Drenagem aconteceram no Campus Petrolina Zona Rural, em dias e horários agendados. Com a coordenadora do EMI, o encontro aconteceu numa cafeteria calma e agradável, no centro da cidade de Petrolina, contribuindo de forma positiva para a entrevista. Os demais docentes optaram por realizar as entrevistas em suas residências. Os roteiros (Apêndices B,C e D) foram elaborados previamente, de acordo com os objetivos da pesquisa e seguindo as orientações de Manzini (2004), que destaca a importância de elaborar adequadamente as perguntas de modo que elas possibilitem outras indagações no momento da entrevista; que a linguagem seja clara, precisa, sem uso de jargão e que os questionamentos sejam organizados e separados em blocos temáticos.

A partir disso, os roteiros foram construídos da seguinte forma:

- a) Professores de Matemática – roteiro elaborado com 13 perguntas, separadas por temáticas que possibilitaram discutir a respeito da motivação, interesse e rendimento dos alunos na disciplina Matemática; das dificuldades de aprendizagem e suas causas e origem; da integração entre as disciplinas e os professores das áreas propedêutica e técnica, no EMI em Agropecuária; da importância da interdisciplinaridade e contextualização na prática docente e das possíveis ações para inovar o ensino de Matemática e minimizar as dificuldades de aprendizagem, a falta de êxito e os altos índices de reprovação.
- b) Professores da área técnica - roteiro elaborado com 14 perguntas, separadas por temáticas que possibilitaram discutir a respeito dos conhecimentos básicos de Matemática necessários ao bom entendimento e aprendizagem dos conteúdos das disciplinas técnicas; os reflexos das dificuldades dos alunos em Matemática nas suas disciplinas; das suas concepções sobre as causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática; da articulação entre os conteúdos de Matemática trabalhados no EMI e os conteúdos da disciplina que leciona; da integração entre os docentes de Matemática e das disciplinas da área técnica; da existência e importância da prática docente interdisciplinar e contextualizada; das possíveis ações a serem adotadas com vistas a estabelecer, ou ampliar, o diálogo entre as disciplinas e os docentes das áreas propedêutica e técnica e medidas para minimizar as dificuldades de aprendizagem, a falta de êxito e os altos índices de reprovação em Matemática.
- c) Coordenadora do EMI - roteiro elaborado com 7 perguntas, separadas por temáticas que possibilitaram discutir a respeito da integração entre as disciplinas e os docentes do EMI em

Agropecuária; das dificuldades de aprendizagem dos alunos e das possíveis ações para superá-las. A conversa com a coordenadora superou a expectativa de tempo e o roteiro planejado, as temáticas foram apresentadas e outras surgiram naturalmente. Foi um diálogo bastante proveitoso e tratamos, além dos temas propostos, de outros temas como prática docente, metodologias, currículo integrado, formação docente.

Durante os encontros, os professores afirmaram que o conhecimento de Matemática perpassa todo o aprendizado e as práticas das demais disciplinas e que a ausência desse conhecimento impede, limita ou minora, de alguma forma, a aprendizagem de um modo geral.

O encontro com a coordenadora superou a expectativa de tempo e o roteiro planejado, as temáticas foram apresentadas e outras surgiram naturalmente. Foi um diálogo bastante proveitoso e tratamos, além dos temas propostos, de outros temas como prática docente, metodologias, currículo integrado e formação docente.

### 3.4 GRUPO FOCAL: DIALOGANDO COM OS DISCENTES

O grupo focal é uma técnica de coleta de dados bastante utilizada nas pesquisas com abordagem qualitativa, que possibilita ao pesquisador explorar um universo de vivências, experiências, significados, sentimentos, crenças, valores e atitudes. De acordo com Gatti (2012, p. 7 *apud* POWELL E SINGLE, 1996, p. 449), um grupo focal “é um conjunto de pessoas selecionadas e reunidas por pesquisadores para discutir e comentar um tema, que é objeto de pesquisa, a partir de sua experiência pessoal”.

Do grupo focal emerge uma multiplicidade de pontos de vista e processos emocionais, pelo próprio contexto de interação estabelecido, permitindo a captação de conceitos e significados que, por outros métodos, poderiam ser mais difíceis de acontecer (GATTI, 2012 *apud* MORGAN E KRUEGER, 1993).

A ênfase está na interação entre os participantes, a fim de promover um clima de troca de ideias e de complementaridade entre as falas. Não se trata simplesmente de uma entrevista com um grupo de pessoas, com perguntas e respostas isoladas. Aqui se estabelece um clima de debate sobre o tema proposto. Nesse sentido, a condução do grupo focal é de extrema importância e cabe ao facilitador ou moderador a tarefa de conduzir a discussão sem ingerências, como intervir nas falas concordando ou discordando, emitir opiniões pessoais ou tentar influenciar de alguma forma os participantes. Gatti (2012), afirma que a função do moderador é estimular o debate, a troca de opiniões e de vivências.

O que ele não deve é se posicionar, fechar a questão, fazer sínteses, propor ideias, inquirir diretamente. Fazer a discussão fluir entre os participantes é sua função, lembrando que não está realizando uma entrevista com um grupo, mas criando condições para que este se situe, explicitando pontos de vista, analise, infira, faça críticas, abra perspectivas diante da

A princípio, pensei realizar três grupos focais, com grupos distintos de alunos assim distribuídos: alunos aprovados por média; alunos aprovados após recuperação ou prova final e alunos reprovados na disciplina Matemática, porém, em virtude da dificuldade de reunir os alunos no mesmo horário, já que eles estudam em regime de tempo integral e não tinham disponibilidade para participar desta atividade, houve a necessidade de reorganizar o grupo.

Neste processo, foram realizadas algumas tentativas de realização do grupo focal, contudo, sem sucesso, pois, somente alguns poucos alunos compareceram, o que tornou inviável a condução do grupo focal neste formato. As mudanças ao longo do percurso não tornaram a pesquisa menos válida, visto que as adequações realizadas atenderam às necessidades dos objetivos do estudo e foram necessárias em função do contexto vivenciado.

Dessa forma, realizei um grupo focal, com o tema: “Os sabores e as dificuldades em aprender Matemática”. Os participantes foram selecionados a partir dos seguintes critérios: alunos aprovados por média e que não apresentaram grandes dificuldades de aprendizagem no 1º ano do EMI; alunos aprovados após recuperação ou prova final, e que conseguiram vencer as barreiras das dificuldades de aprendizagem e falta de êxito na disciplina; e aqueles que foram reprovados em Matemática e que apresentaram dificuldades de aprendizagem, histórias de insucesso no aprendizado da disciplina em sua vida escolar ou de aversão à Matemática. Todos juntos no mesmo grupo.

Após a seleção dos alunos, marquei uma reunião para uma conversa prévia com eles, quando fiz o convite e expliquei os objetivos da pesquisa. Em seguida, criamos um grupo de WhatsApp para melhorar a comunicação entre nós, definir as datas, os horários e passar as informações gerais. Essa estratégia foi bastante positiva por contribuir para fluidez na condução da atividade.

Após algumas tentativas de conciliar os horários dos participantes, o grupo focal aconteceu no dia 09 de novembro de 2018, das 14:00 às 16:30. Quanto ao número de participantes para o grupo focal, alguns autores defendem que este número deve variar entre 6 e 15 pessoas (SENA, DUARTE, 1999). Outros argumentam que um número menor de participantes prezaria por uma melhor e maior participação dos integrantes do grupo nas discussões e sugerem um total de 5 a 7 pessoas como ideal, podendo chegar ao número de 8 a 10 por grupo ( ROSO, 1997).

Diante disso, convidei 10 estudantes do Ensino Médio Integrado em Agropecuária, sendo 4 do sexo feminino e 6 do sexo masculino, com idades variando entre 15 e 17 anos. Como a proposta foi trabalhar com alunos aprovados por média, aprovados após recuperação final e reprovados, os participantes já estavam cursando o 2º ano do EMI em Agropecuária.

**Gráfico 3 – Alunos participantes do Grupo Focal**

Fonte: Autora, 2019.

**Gráfico 4 – Idade dos Alunos**

Fonte: Autora, 2019.

**Gráfico 5 – Alunos Aprovados e Reprovados**

Fonte: Autora, 2019.

Todos os alunos participantes vieram de escola pública e três deles tiveram parte dos seus estudos do Ensino Fundamental na rede privada. O local escolhido para realização do grupo focal foi a sala de multimídia da biblioteca do Campus Petrolina Zona Rural, que atendeu de maneira satisfatória aos nossos objetivos, na medida em que propiciou privacidade e conforto aos participantes e estava livre de interferências sonoras e de fácil acesso para os alunos. As cadeiras foram dispostas em círculo para melhor integração do grupo e, então, após a recepção aos estudantes, os agradecimentos pela participação no grupo focal e as devidas explicações a respeito da proposta da atividade, seus objetivos, sobre o sigilo dos nomes, das falas e da filmagem, passamos às assinaturas dos documentos exigidos e iniciamos os debates.

Para escolha dos nomes fictícios, sugeri aos participantes termos ou conteúdos de Matemática que lhes viessem à cabeça e, desse modo, surgiram os alunos PA; PG; MMC; MDC; N ; Z; Q; I; R e como não poderia faltar, o aluno X.

Sendo assim, assumindo o papel de moderadora e contando com a colaboração da professora Alessandra Latorre para as filmagens e algumas anotações, seguimos com a atividade, com a tarefa de manter a interação do grupo e obter o máximo de informações sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Médio Integrado, no Campus Petrolina Zona Rural.

Vale ressaltar que o conhecimento especializado no tema de estudo, bem como a atitude e o comportamento do moderador diante do grupo podem contribuir para uma mediação mais fluida. E, muitas vezes, é o ritmo do grupo que determina o estilo de moderação, que pode ser mais ou menos amigável, provocativo, ativo ou conciliador. (KING, 2004).

Kind (2004, p.130 *apud* DEBUS, 1988, p. 63) chama a atenção para o fato de que o moderador não é mestre, juiz, condescendente, indutivo, parcial. Por sua vez, o grupo focal não é

um texto com respostas certas ou erradas, espaço para preleções pedagógicas ou para persuasão.

Nessa perspectiva, considerando a boa convivência que construí com os alunos ao longo do ano letivo, quando ministrei as aulas de Matemática, a mediação do debate ocorreu de forma muito tranquila e a discussão foi de uma riqueza valiosa. Todos participaram ativamente do grupo focal, responderam aos questionamentos da melhor forma possível, com muita sinceridade e responsabilidade, acrescentaram outras informações e fizeram comentários que extrapolaram o roteiro previamente planejado. Foi, de fato, uma tarde prazerosa, uma conversa leve, descontraída e também enriquecedora. Demonstrou que precisamos, a todo o momento, ouvir o aluno, dialogar, saber o que ele pensa e espera do professor, da disciplina e da escola.

Seguindo com a programação do grupo focal, tive o momento de acolhida aos participantes, dando as boas vindas e agradecendo a disponibilidade de todos. Na sequência, prossegui com as explicações sobre a técnica de grupo focal, seus objetivos e procedimentos, e, logo após, realizei a leitura e assinatura dos documentos exigidos para realização da técnica: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para maiores de 18 anos; Registro de Assentimento Livre e Esclarecido para menores de 18 anos; e recolhi o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Pais ou Responsáveis Legais, entregue anteriormente para assinatura dos pais ou responsáveis.

As questões norteadoras foram previamente elaboradas de acordo com os objetivos da pesquisa e buscou-se realizar um diagnóstico e analisar as questões implicadas nas dificuldades de aprendizagem e nos altos índices de reprovação na disciplina de Matemática. Foram abordados temas como o sentimento dos alunos quanto à disciplina; as dificuldades de aprendizagem e as suas causas e origem; a metodologia utilizada pelos professores; o currículo de Matemática do EMI; a contextualização da disciplina; aprendizagem significativa; o papel do aluno, do professor e da escola no processo de ensinar e aprender Matemática e as propostas para inovar este processo.

Ao final da discussão, agradei novamente a participação dos alunos, então prossegui com um resumo dos principais pontos abordados e esclareci ao grupo a maneira como aquelas informações seriam utilizadas na pesquisa. O momento seguinte foi de descontração, servimos um lanche, ouvimos música, conversamos e nos despedimos.

### 3.5 CONSULTA AOS DOCUMENTOS INSTITUCIONAIS

A consulta documental contribuiu para a contextualização do tema pesquisado. Dentre os documentos institucionais relevantes para este trabalho destaco: Planos de Curso; Projeto Pedagógico de Curso; Ementas de Matemática; Organização Didática; Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI 2014-2018 do IF Sertão Pernambucano; Projeto Pedagógico Institucional – PPI e o Relatório da Comissão Permanente de Avaliação do IF Sertão-PE.

### 3.5.1 Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI

Conforme consta no decreto 5.773/2006, o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) é o documento em que se definem a missão a que a instituição se propõe, as diretrizes pedagógicas que orientam suas ações, a sua estrutura organizacional e as atividades acadêmicas que desenvolve e/ou que pretende desenvolver, além da sua visão de futuro. É um instrumento de planejamento estratégico de longo prazo, elaborado a cada cinco anos. Seu conteúdo é formado por elementos que compõem a identidade institucional e definem o percurso a ser seguido pelo instituto, para que seja possível executar o que está previsto na sua missão e assim alcançar o que está preestabelecido na visão institucional.

Externamente, o PDI constitui um mecanismo de avaliação institucional, utilizado pela sociedade e pelos órgãos de controle; internamente se consolida como um guia para o acompanhamento e melhoria das ações estratégicas planejadas pela Instituição. É exigido como parte do Projeto Institucional, requisito essencial para o protocolo de credenciamento, reconhecimento da Instituição, autorização, reconhecimento e renovação de cursos.

### 3.5.2 Projeto Pedagógico do Curso – PPC

O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrado em Agropecuária compreende atividades de produção animal, vegetal, paisagística e agroindustrial, estruturadas e aplicadas de forma sistemática para atender às necessidades de organização e produção dos diversos segmentos da cadeia produtiva do agronegócio, visando a qualidade e a sustentabilidade econômica, ambiental e social. Está de acordo com a Resolução que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, nº 06/2012, bem como a LDB nº 9394/96 e demais documentos legais.

O PPC contempla todas as exigências que normatizam a Educação Profissional: identificação do curso, justificativa e objetivos, requisitos e formas de acesso, perfil profissional de conclusão, organização curricular, critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores, critérios e procedimentos de avaliação e demais itens indispensáveis especialmente no que se referem à organização didático-pedagógica, orientações pedagógicas e integração entre os conhecimentos produzidos nos componentes curriculares de formação geral e profissional (conhecimentos técnicos de agropecuária), além de estar estruturado de forma que possibilita a realização do estágio curricular de forma consolidado, integrado e supervisionado, conforme orienta a legislação atual.

### 3.5.3 Comissão Própria de Avaliação – CPA

A Lei Federal nº 10.861, de 14 de abril de 2004, institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) que, em seu Artº 11, define que cada Instituição de Ensino Superior, pública ou privada, constituirá Comissão Própria de Avaliação (CPA).

A CPA tem as atribuições de condução dos processos de avaliação internos da instituição, de sistematização e de prestação das informações solicitadas pelo INEP, devendo ter atuação autônoma em relação a conselhos e demais órgãos colegiados existentes na instituição de educação superior.

A autoavaliação institucional realizada pela CPA deve contemplar cinco eixos, formados a partir de dez dimensões, utilizadas para o mesmo fim:

- ✓ Eixo 1 – Planejamento e Avaliação Institucional: considera a dimensão 8 (Planejamento e Avaliação) do SINAES.
- ✓ Eixo 2 – Desenvolvimento Institucional: contempla as dimensões 1 (Missão e Plano de Desenvolvimento Institucional) e 3 (Responsabilidade Social da Instituição) do SINAES.
- ✓ Eixo 3 – Políticas Acadêmicas: abrange as dimensões 2 (Políticas para o Ensino, a Pesquisa e a Extensão), 4 (Comunicação com a Sociedade) e 9 (Políticas de Atendimento aos Discentes) do SINAES.
- ✓ Eixo 4 – Políticas de Gestão: compreende as dimensões 5 (Políticas de Pessoal), 6 (Organização e Gestão da Instituição) e 10 (Sustentabilidade Financeira) do SINAES.
- ✓ Eixo 5 – Infraestrutura Física: corresponde à dimensão 7 (Infraestrutura Física) do SINAES.

A CPA é prevista também pelo Regimento Geral do IF Sertão-PE e tem seu próprio Regimento Interno, aprovado pela Resolução nº 41/2015 do Conselho Superior, tendo a obrigação de elaborar relatórios anuais de autoavaliação, relatórios descrevendo e evidenciando os principais elementos do seu processo avaliativo (interno e externo) em relação ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), além de propor ações com o intuito de corrigir as fragilidades e explorar as potencialidades da instituição.

### 3.6 ANÁLISE DOS DADOS

A etapa seguinte foi a análise dos dados, que significa manusear todas as informações coletadas durante a pesquisa, a consulta aos documentos, as anotações das entrevistas e do grupo focal. O tratamento dos dados iniciou durante o processo da pesquisa, porém, somente depois da conclusão da coleta de dados, é que a análise se tornou mais efetiva.

A análise dos dados aconteceu, então, de forma processual e criteriosa, de modo que as

informações foram organizadas, classificadas e analisadas à luz do referencial teórico abordado. Nesse momento, a sensibilidade e a visão de mundo como pesquisadora constituem o grande diferencial, haja vista que a subjetividade permeia a pesquisa qualitativa.

A análise dos dados foi organizada em categorias, como sugere Bardin (2014), pois separar em etapas possibilita que a pesquisa mantenha uma linha de raciocínio e uma melhor compreensão dos dados analisados.

Nas entrevistas, adotou-se, também, a técnica de análise de conteúdo, que, de acordo com Bardin:

[...] pode ser considerada como um conjunto de técnicas de análise de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e de recepção das mensagens, inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não). (BARDIN, 1977, p. 38)

O ponto de partida da análise de conteúdo é a mensagem, seja ela verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada. A mensagem, de toda forma, sempre expressa um significado ou sentido, que não pode ser considerado um ato isolado, visto que a maneira como o sujeito se expressa, se comunica, traduz as representações que ele tem de si e do mundo. Ao se comunicar, ele carrega consigo toda uma evolução histórica da humanidade, bem como as situações econômicas e socioculturais nas quais está inserido, seus códigos linguísticos e a sua competência para decodificá-los através componentes cognitivos, afetivos e ideológicos (FRANCO, 2012).

A análise de conteúdo é conduzida obedecendo as fases:

- a) organização da análise;
- b) codificação;
- c) categorização;
- d) tratamento dos resultados, inferência e a interpretação dos resultados (BARDIN, 2010).

Dessa forma, os dados coletados por meio da pesquisa de campo foram analisados através da categorização das informações, sendo que “o interesse não reside na descrição dos conteúdos, mas sim no que estes nos poderão ensinar após serem tratados” (BARDIN, 1977, p. 38).

Importante ressaltar que todas as etapas apresentadas por Bardin (2010) tem sua importância e finalidade, porém, destaco a etapa da categorização, pois, se bem elaborada, proporcionará uma boa condução à etapa de análise, interpretação e inferências.

Urquiza e Marques (2016), ao discutirem a análise de conteúdo, com base em Bardin (2010), enfatizam os critérios de qualidade elaborados pela autora para facilitar a escolha de boas categorias de análise, quais sejam:

- a) exclusão mútua – ser classificada em apenas uma categoria;

- b) pertinência – a categoria deve estar adaptada ao material escolhido e pertencer ao quadro teórico;
- c) objetividade e fidelidade – deve haver clareza na definição das categorias;
- d) produtividade – um conjunto de categorias é produtivo quando fornece resultados ricos em índices de inferências, em novas suposições e em dados exatos.

A última etapa da análise de conteúdo é a interpretação dos resultados, realizada por meio da inferência, que, para Bardin (2010, p. 41) é a “operação lógica pela qual se admite uma proposição em virtude da sua ligação com outras proposições já aceitas como verdadeiras”.

A análise de conteúdo se assenta, de modo implícito, na crença de que “a categorização (passagem de dados em bruto a dados organizados) não introduz desvios (por excesso ou por causa) no material, mas que dá a conhecer índices invisíveis, ao nível dos dados em bruto” (BARDIN, 2010, p. 147).

As categorias foram construídas após a realização das entrevistas e do grupo focal e estão em consonância com os objetivos dessa pesquisa. Espera-se que a junção dos resultados obtidos com as análises das entrevistas e dos grupos focais e com a consulta aos documentos institucionais contribua para compreender o processo de ensinar e aprender Matemática, as dificuldades e entraves enfrentados pelos alunos e professores do EMI e possa dar início a um movimento de novas ações pedagógicas para contribuir com a qualidade do ensino de Matemática no IF Sertão Pernambucano.

As categorias de análise ficaram assim definidas:

- Interesse e motivação por parte dos alunos pela disciplina de Matemática;
- Dificuldades de aprendizagem em Matemática;
- Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática;
- Integração e articulação entre professores de Matemática e das disciplinas da área técnica;
- Contextualização e interdisciplinaridade;
- Propostas de ações para dinamizar o ensino de Matemática.

De posse de todo o material obtido por meio das entrevistas e do grupo focal, os dados foram, então, trabalhados a partir dos critérios de organização de uma análise: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. Os resultados obtidos nesta pesquisa serviram de norte para a construção de uma proposta de intervenção pedagógica, baseada nos objetivos apresentados, com o intuito de promover ações que possam contribuir para melhorar o ensino e a aprendizagem da Matemática no EMI em Agropecuária, no Campus Petrolina Zona Rural, requisito para conclusão do Mestrado Profissional em Educação.

#### **4. A DISCIPLINA MATEMÁTICA NO COTIDIANO ESCOLAR EM UM INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO**

O ensino de Matemática neste trabalho foi analisado dentro do contexto da proposta do EMI do IF Sertão – PE, Campus Petrolina Zona Rural, a partir das experiências do Curso de Agropecuária, percebendo-se que o processo ensino-aprendizagem é carente de melhorias para a execução do que se espera como ideal para a formação integral do estudante. O diálogo com docentes e discentes apresentou um panorama do cenário do estudo e vislumbrou possibilidades de intervenções pedagógicas.

##### **4.1 A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA NAS PERCEPÇÕES DOS DOCENTES E DISCENTES**

Os resultados encontrados nesta pesquisa foram analisados por meio da técnica de análise de conteúdo que, segundo Moraes (1994), apresenta as principais características:

A análise de conteúdo constitui-se num conjunto de técnicas e instrumentos empregados na fase de análise e interpretação de dados de uma pesquisa, aplicando-se, de modo especial, ao exame de documentos escritos, discursos, dados de comunicação e semelhantes, com a finalidade de uma leitura crítica e aprofundada, levando à descrição e interpretação destes materiais, assim como as inferências sobre as suas condições de produção e recepção. (p.104).

Foram elaboradas categorias considerando os objetivos traçados para a pesquisa, baseados na análise das falas dos sujeitos participantes, nas entrevistas e nos grupos focais, uma vez que o intuito é identificar as causas das dificuldades de aprendizagem, dos altos índices de reprovação na disciplina abordada e propor ações interventivas que possam contribuir para melhorar o processo ensino-aprendizagem da Matemática.

Cada categoria traz os resultados analisados à luz do referencial estudado. Os relatos dos professores e estudantes serão esmiuçados e triangulados dentro das categorias elencadas, sejam elas:

- a) Interesse e motivação por parte dos alunos pela disciplina de Matemática;
- b) Dificuldades de aprendizagem em Matemática;
- c) Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática;
- d) Integração e articulação entre professores de Matemática e das disciplinas técnicas;
- e) Contextualização e interdisciplinaridade;
- f) Propostas de ações para dinamizar o ensino da Matemática.

Desse modo, vê-se a importância em categorizar a análise do trabalho a fim de que este possa ser conduzido de forma a elucidar as questões do estudo apresentadas ao longo de todo o referencial teórico.

#### 4.1.1 Interesse e motivação por parte dos alunos pela disciplina de Matemática

As falas dos professores de Matemática a respeito do interesse e motivação sobre os conhecimentos matemáticos sinalizam que há uma grande apatia e desmotivação diante do ensino, possivelmente relacionados às dificuldades de aprendizagem e a falta de êxito nas avaliações, traduzidas nos altos índices de reprovação.

*“O rendimento dos alunos é fraco. Tenho 50% de reprovação. Os alunos chegam ao IF com sérios problemas de base em Matemática. [...] Alguns gostam e se interessam pela Matemática, mas, a maioria, não gosta da disciplina e não apresentam nenhum interesse em aprender.” (Professor Alfa, 2018)*

*“Eu estou sempre em contato com os alunos, nas minhas aulas ou em reuniões, a grande maioria afirma não gostar de Matemática, alguns até odeiam a disciplina. Percebo os alunos completamente desinteressados e desmotivados diante da disciplina de Matemática, dizem que os conteúdos, na maioria, são muito difíceis e tem professores que não ajudam muito”. (Professor Prisma, 2018)*

Já a aluna X falou da necessidade de receber estímulo, de ser motivada a aprender e de estar num ambiente mais propício à aprendizagem.

*Eu preciso de estímulo, você está num ambiente de quatro paredes, sem muito conforto, e precisa aprender um assunto que você não sabe bem para que serve, em que vai utilizar aquele conhecimento.[...] As aulas que eu mais gosto são aquelas fora da sala de aula, o ambiente favorece. Aqui nós temos ambiente propício ao curso, por isso as aulas práticas tornam-se mais interessantes. (Aluna X, 2018)*

Os estudantes afirmam reconhecer a necessidade e a importância da disciplina em suas vidas, seja para possibilitar a entrada num curso superior ou para embasar os conteúdos das disciplinas técnicas. Eles associam o gosto pela disciplina ao nível de dificuldade que ela apresenta e ao professor, como podemos observar em suas falas:

*Eu não gosto muito de Matemática, acho difícil e chato. No Ensino fundamental eu não me importava muito com a matéria, não tinha interesse e ninguém cobrava. Tinha alguns professores que não sabiam direito os conteúdos. (Aluno MMC, 2018)*

*Eu gosto, tive ótimos professores, por isso não tenho dificuldade e gosto muito da matéria. Acho que a Matemática está em tudo e é extremamente importante para nossa formação. (Aluno PG, 2018)*

*Eu nunca gostei. É difícil demais pra minha cabeça. Sempre fiquei de*

*recuperação e aqui no IF já perdi a disciplina. (Aluno I, 2018)*

*Não tem como olhar para Matemática e dizer: eu não quero você na minha vida! Tudo se resume a Matemática. (Aluna X, 2018)*

Ao tratar do tema interesse e motivação, o professor *Pi* concorda que os estudantes têm consciência da importância da Matemática em suas vidas, da sua aplicação nas demais disciplinas técnicas, da utilidade na preparação para processos seletivos e que, por conta disso, demonstram interesse pela disciplina. Porém, em outros momentos da sua fala, ele apresenta a seguinte ponderação:

*Além da base precária que os alunos trazem do ensino fundamental, a falta de interesse deles é um fator que influencia na aprendizagem. Eu costumo imaginar eles não sentem falta da Matemática no seu dia a dia.*

*[...] Esses alunos vêm de uma situação precária, de uma escola que não incentiva, de uma família que não incentiva, ele mesmo não tem um próprio incentivo. [...] Muitos não têm uma perspectiva de futuro, querem apenas passar para o segundo ano, depois para o terceiro e terminar o Ensino Médio. Então, a falta de incentivo familiar e de estímulo próprio influenciam para que ele não tenha um bom rendimento. (Professor Pi, 2018)*

Partindo dessas afirmações, constato a situação que se apresenta, não apenas nas salas de aula do Campus Petrolina Zona Rural, mas no cenário maior da Educação no Brasil, no tocante ao ensino da Matemática. Os estudantes chegam ao Ensino Médio, em número expressivo, sem dominar os conceitos básicos necessários à compreensão dos novos conhecimentos, a começar pela leitura e interpretação de enunciados até as operações com números reais. Essa falta de base dificulta a aprendizagem e interfere na motivação do estudante, a lacuna na aprendizagem cria um sentimento de não gostar de Matemática nem do professor interligando sentimentos negativos que resultam no fracasso em Matemática.

Denota-se, então, que a ausência de estímulos suprime a motivação enquanto fator determinante na aprendizagem, pois é preciso desejar assimilar o conhecimento, conforme enfatiza Ausubel (2003), existem dois fatores a serem considerados a fim de que aconteça o que ele denomina de aprendizagem significativa: o primeiro diz respeito ao material didático utilizado pelo professor para que faça parte do contexto de vida do aluno e que ele possa identificar os significados deste material; o segundo aspecto, está intimamente ligado à motivação e refere-se à vontade e o entusiasmo do aluno para aprender, pois, afirma Ausubel (2003), é preciso haver uma pré-disposição para relacionar o novo conhecimento às informações já existentes na sua estrutura cognitiva.

Em suma, para haver aprendizagem, o aluno precisa querer e para que isso ocorra é necessário haver motivação e interesse pelos conteúdos escolares estudados. Nesse contexto, o professor tem um papel importante enquanto motivador do processo de ensino-aprendizagem. No

momento do planejamento, em que esta definindo o objetivo, conteúdo, os procedimentos didáticos e preparando os recursos de base educativa, é necessário garantir a troca de vivências e significados entre ele e seus alunos, propondo aulas que estimulem a motivação e o interesse em aprender.

Considerando os depoimentos dos professores sobre a aceitação dos alunos em relação à Matemática, evidencio a necessidade deste Projeto de Intervenção que se propõe a despertar no aluno o interesse e a motivação necessária para modificar a situação posta através da sala temática Laboratório de Aprendizagem Matemática.

O professor *Pi* enfatiza que busca estimular o interesse e a motivação dos alunos aproximando, ao máximo, o conteúdo trabalhado em sala à realidade do aluno.

*Eu acho que é tarefa do professor buscar situações práticas do dia a dia do aluno. Eu tento fazer isso, na medida do possível. Alguns conteúdos dá para trabalhar dessa forma tranquilamente, mas tem outros que fica difícil associar, é muito abstrato.*

*[...] o rendimento melhora a partir do momento em que você tenta trabalhar a Matemática de forma mais acessível para eles. (Professor Pi, 2018)*

Na mesma perspectiva do entrevistado *Pi*, Martins (2009) afirma que:

O contato dos alunos com fatos cotidianos possibilita que esses façam comparações, questionamentos, emitam juízos, assimilem conteúdos importantes, além de conduzirem a conclusões valiosas, ações estas bem diferentes daquelas produzidas por aquilo que lhes é imposto, que não lhes dá chance de análise crítica nem de expressar o que pensam. (MARTINS, 2009, p. 22)

Diante disso, podemos inferir que cabe ao educador realizar o processo de contextualização do dia a dia do aluno com o conteúdo proposto. Contudo, ainda é presente a dificuldade de fazer esta correlação em determinados temas, conforme afirma o professor *Pi*. Nessa perspectiva, concluo que a compreensão de conteúdos matemáticos se torna mais difícil, à medida que se distancia das aplicações no cotidiano, pois o processo de aprender exige o percurso mental de abstração. A professora Prisma concorda com a ideia apresentada, ao destacar que:

*A Matemática, apesar de ser uma abstração, tem uma relação com a realidade, e o aluno não consegue fazer a ponte entre os conteúdos estudados e a sua realidade, pois ela não é trabalhada de forma significativa para o aluno, partindo de algo real. (Professora Prisma, 2018)*

Por fim, acreditamos que a motivação pode vir dos professores, da escola, da família ou dos amigos, mas, sem dúvida, as escolhas realizadas pelo professor na condução das aulas têm uma importante influência na postura do aluno diante da disciplina. Como afirma Cunha (2009), os alunos relatam que seus melhores professores são aqueles cujas aulas são mais atrativas, que estimulam a sua participação, que se expressam de forma que todos entendam o conteúdo e que procuram sempre formas diversificadas para desenvolver sua aula, induzindo à curiosidade e à crítica.

Ao tratar da postura do estudante diante das aulas de Matemática, é consenso entre eles que precisam melhorar em alguns aspectos, sobretudo no interesse pelas aulas e atividades relacionadas; bem como estabelecer uma rotina de estudos; participar mais ativamente das aulas; ter mais compromisso e responsabilidade com os estudos e melhorar a disciplina em sala de aula. Da escola, eles esperam mais investimentos em laboratórios de Matemática e equipamentos para salas de aula; livro didático para todos; aulas práticas dentro e fora da escola; cursos preparatórios (modelo FIC) para concursos e vestibulares.

A Professora Prisma (2018) chama a atenção para um aspecto importante e que dá indícios de que algo não está funcionando a contento no ambiente escolar: ela recorda que os estudantes chegam ao Campus Petrolina Zona Rural felizes e orgulhosos por terem alcançado aprovação no processo seletivo de uma instituição de ensino tão bem conceituada e respeitada na região. No entanto, passado esse primeiro momento, percebe-se, aos poucos, o descontentamento e o desânimo em seu comportamento. No que se refere ao ensino da Matemática, afirmo que tal postura esteja relacionada com as dificuldades de aprendizagem e o baixo rendimento.

D<sup>o</sup> Ambrósio (2002, p. 1) nos leva a refletir que “[...] há algo errado com a Matemática que estamos ensinando. O conteúdo que tentamos passar adiante através dos sistemas escolares é obsoleto, desinteressante e inútil”. A escola e o professor precisam repensar sobre o que, de fato, é importante e eficaz na prática docente, conscientes de que não existe uma fórmula mágica que irá transformar esse processo, mas que antigos procedimentos necessitam ser reformulados para melhor atender às novas demandas impostas à educação no contexto atual, de uma formação mais geral, polivalente e flexível.

#### 4.1.2 dificuldades de Aprendizagem em Matemática

Quando questionados a respeito do rendimento dos alunos, os professores foram unânimes em afirmar que os estudantes que ingressam na 1<sup>a</sup> Série do Ensino Médio Integrado no Campus Petrolina Zona Rural apresentam grandes dificuldades de aprendizagem em Matemática. Ao considerar que o conhecimento desta disciplina perpassa o aprendizado das disciplinas técnicas, como exemplo, Irrigação e Drenagem, Topografia, Manejo e Conservação do Solo, Agronegócio e outras, evidenciou-se, nas falas dos professores, que as dificuldades que os alunos apresentam influenciam diretamente na compreensão dos conteúdos de suas disciplinas. Isso porque “em todas as aulas é exigido a resolução de cálculos e a falta de conhecimento dos conteúdos de Matemática prejudica a aprendizagem do conteúdo técnico”. ( Professor Pirâmide, 2018)

A Professora Prisma declarou que sempre ouviu dos alunos e de outros professores diversas

reclamações relacionadas às dificuldades de aprendizagem em Matemática:

*Os alunos sempre reclamaram das dificuldades em aprender Matemática, seja porque os conteúdos geralmente são de difícil compreensão e, muitas vezes, sem nenhuma conexão com algo prático; seja pela forma como o conteúdo é trabalhado em sala. E os professores sempre falaram que recebem, todos os anos, alunos com um nível muito baixo de conhecimento em Matemática, sem domínio dos conceitos básicos necessários ao Ensino Médio (Professora Prisma, 2018).*

De um lado, os estudantes reclamam muito da questão da metodologia, da dificuldade de concatenar as ideias, de compreender os conteúdos e, por outro lado, os professores se queixam do total despreparo do aluno, da fragilidade da sua formação básica e da falta de interesse em estudar, afirmou a professora Prisma.

*É muito importante pra vida da gente, mas são tantas as dificuldades que acabo não gostando da matéria. Não consigo aprender com facilidade e a metodologia, a forma como ela é aplicada na sala de aula, torna a disciplina desinteressante. (Aluno PA, 2018)*

Os estudantes expuseram suas percepções a respeito do ensino da Matemática, traduzidas em uma palavra:

**Figura 6** - Sentimento dos estudantes quanto à Matemática



Fonte: Autora, 2019

É possível perceber que os estudantes associam suas dificuldades de aprendizagem e o gosto pela disciplina muito mais à metodologia utilizada pelo professor, que a complexidade propriamente dita do conteúdo, demonstrando o porquê de seus bloqueios, conforme relato do estudante MMC:

*A minha relação com a Matemática têm altos e baixos. Quando a explicação é boa e eu entendo, gosto da matéria, mas, às vezes fico voando na aula, parece que o professor tá falando outra língua, aí eu acho péssima a matéria. (Estudante MMC, 2018)*

Além de demonstrar seus posicionamentos a respeito da disciplina e da consciência da sua importância e utilização no nosso dia a dia, os estudantes também expuseram algumas dificuldades que julgam interferir no processo de ensino-aprendizagem, no tocante ao livro didático, a ementa do curso e avaliação, conforme podemos observar:

*O livro didático é muito difícil, não conseguimos acompanhar, os exercícios são complicados. (Aluna X, 2018)*

*É muito conteúdo pra carga horária de Matemática, a gente não aprende um assunto direito e já passa para o próximo. Seria melhor ver menos conteúdo, bem estudado, que essa quantidade enorme de conteúdo, sem que a gente consiga aprender. (Aluna X)*

*Alguns professores não entendem que a gente tem muitas disciplinas, muitas atividades e trabalhos pra fazer, tudo junto. A escola é longe, a gente chega em casa, muitas vezes, à noite, já cansados e sem disposição para mais nada. (Aluna MDC, 2018)*

*Não deveria acontecer uma prova única, porque é sempre o mesmo fracasso. Acho que o professor deveria fazer vários tipos diferentes de avaliação, além da prova. (Aluno PA, 2018)*

É bastante frequente nos depararmos, na sala de aula, com alunos que possuem verdadeiro pavor pela Matemática. Eles desenvolvem um bloqueio mental a tudo que envolva cálculos, a estudante X repetia “*não adianta, professora, eu não aprendo Matemática, não entra na minha cabeça*”. Corroboro que foram apontadas limitações, porém, é na base de formação que está a maior dificuldade, reconhecem os alunos. Afirmo que eles não conseguem compreender os conteúdos de Matemática do Ensino Médio porque lhes falta o conhecimento básico, necessário para a compreensão do novo conteúdo.

A Matemática é um saber que se estrutura em suas bases, ou seja, ela necessita de conhecimentos prévios. Seu crescimento é complexificado em cada nível de ensino. Quando se determina  $2^3$  se multiplica  $2 \times 2 \times 2$ . O conteúdo matemático deve ser visto na sua totalidade e não de forma isolada, pois há uma interligação entre os assuntos, o anterior ampliando o seguinte.

Sobre a base de formação dos conhecimentos matemáticos, Felicetti (2007) relaciona a construção do conhecimento à construção de um muro:

A visão do conhecimento da Matemática como um muro de tijolos funciona muito bem. Nessa visão, cada tijolo representa um conceito. Os conceitos mais simples, como os números e as quatro operações, formam a base do muro. Pouco a pouco outros conceitos, ou tijolos, vão sendo acrescentados e o muro começa a crescer. Se falta um tijolo, o muro tem uma fraqueza ou, em alguns casos, se faltam muitos tijolos (ou conceitos), o muro fica impedido de aumentar. Por outro lado, com os conceitos solidamente fixados, o conhecimento da Matemática tende a se multiplicar e a se consolidar no estudante. Como resolver o problema da falta de

um ou mais tijolos, em outras palavras, dos conceitos? Voltando atrás e buscando o conhecimento que está faltando para retomar a construção do muro de forma sólida. (FELICETTI, 2007, p. 49).

Dessa forma, o entendimento de que o conhecimento matemático se constrói ancorado em bases preexistentes se aproxima do conceito de aprendizagem significativa, definido por Ausubel (1968). Para o autor, a aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, acontece quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende (MOREIRA&MASINE, 1982).

Os professores e a escola têm um papel importante na tarefa de desmistificar a ideia errônea de que a Matemática é difícil e destinada a poucos ditos inteligentes. Tem, pois, a responsabilidade de contribuir para que o estudante perceba que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para compreender e atuar no mundo.

Ainda tratando do quesito dificuldades de aprendizagem na série que estão cursando, os estudantes afirmaram que gostariam que houvesse mais clareza nas explicações e mais atividades para assimilar melhor os conteúdos; que o volume de conteúdos e o tempo insuficiente para estudo são fatores que interferem na aprendizagem. Argumentaram sobre a ideia de que a interação entre o professor e a turma também contribui para o aprendizado. E, de forma descontraída, sincera e leve, expuseram as suas dificuldades, suas angústias e anseios, como mostra a fala dos alunos PA e PG:

*Eu preciso recorrer com frequência a vídeo aulas, já que na sala eu não estou conseguindo entender nada. (Aluno PG)*

*Agora está tudo muito solto, só fórmulas, a gente não sabe de onde vem, pra que serve, só aplica a fórmula e chega a um resultado, sem saber direito o que está fazendo. (Aluno PA)*

Um dos desafios para a aprendizagem da Matemática no Ensino Médio, previsto na BNCC (2017), é exatamente proporcionar aos estudantes a visão de que não se trata apenas de um conjunto de regras e técnicas, mas que a Matemática faz parte de nossa cultura e de nossa história. Os conceitos matemáticos, assim como qualquer outro conceito, possui suas raízes históricas. Logo, buscar compreendê-las a partir de um contexto mais amplo e significativo poderá trazer mais sentido ao aprendizado e torná-lo mais atraente, além de apresentar ao estudante novos horizontes que extrapolam os limites da simples memorização de fórmulas, conceitos e resolução de exercícios.

#### 4.1.3 Causas das Dificuldades de Aprendizagem em Matemática

Ao se tratar da questão das dificuldades de aprendizagem em Matemática, surgem alguns questionamentos: por que os alunos não aprendem Matemática? O problema estaria no sistema de ensino, no professor ou no aluno? Por que os alunos e professores estão desmotivados? Este item irá abordar esta temática e responder a esta inquietação da pesquisadora a partir do olhar do estudante e do educador.

No que se refere à temática, os professores das disciplinas da área técnica afirmaram que a expressiva maioria dos alunos possui carência de conhecimentos básicos de Matemática necessários para o entendimento dos conteúdos de suas disciplinas e isto interfere sobremaneira na sua aprendizagem. O Professor Beta fez o seguinte comentário:

*Podemos criar pelo menos três grupos de alunos sobre o tema em tela: a) uma minoria que tem certo domínio do conhecimento necessário e o correlacionam com a disciplina técnica satisfatoriamente, desde que devidamente orientados; b) a grande massa possui conhecimentos tão fragmentados que não conseguem relacionar com o concreto da disciplina técnica estudada; c) e outra parte significativa parece que nunca, de maneira sistemática, se ocupou do estudo da Matemática nas fases mais primárias na sala de aula.(Professor Beta, 2018)*

Nesse aspecto, é consenso entre os entrevistados, professores de Matemática e disciplinas técnicas, que a fragilidade na formação básica dos alunos em Matemática, ou seja, a falta de embasamento nos conteúdos do ensino fundamental, condição *sine qua non* para a construção dos conceitos estudados no Ensino Médio, é a maior dificuldade encontrada.

Conforme disse o Professor Pirâmide: “o aluno não consegue compreender os conteúdos do Ensino Médio por que lhe falta o domínio dos conceitos básicos que ancoram aquele novo conhecimento” (2018)

Ausubel (2003), em sua teoria da aprendizagem significativa, preconiza que a aprendizagem é construída a partir da relação com os conhecimentos prévios que o aluno possui, e este tem um papel ativo, reestruturando e organizando a informação. A essência do processo de aprendizagem significativa é que ideias simbolicamente expressas sejam relacionadas, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante (subsunçor) que pode ser, por exemplo, um símbolo, um conceito, uma imagem ou uma proposição já significativa (AUSUBEL, 2003, p.79).

É possível inferir, a partir da fala do Professor Pirâmide, que a falta de conhecimento prévio é um fator decisivo que dificulta a aprendizagem do aluno, somado à extensa quantidade de conteúdos constantes na ementa do curso e o número reduzido de aulas. O professor de Irrigação e Drenagem corrobora essa ideia, quando afirma:

*O aluno chega na aula de Irrigação sem saber resolver uma regra de três simples, não domina as quatro operações com números inteiros e com frações, não tem noção de porcentagem. Eles têm dificuldade até para utilizar a calculadora. Então,*

*todo esse conteúdo de Matemática precisa ser trabalhado na aula de Irrigação e isso compromete o andamento da minha disciplina. ( Professor Pirâmide, 2018)*

Esta visível ausência de domínio de conteúdos básicos e essenciais por parte dos estudantes, há muito preocupa os professores e demais profissionais da educação, sobretudo por causa dos altos índices de reprovação e pela enorme aversão à disciplina por parte dos alunos.

A aplicação dos aprendizados em contextos diferentes daqueles em que foram adquiridos exige muito mais que a simples memorização ou a solução mecânica de exercícios: domínio de conceitos, flexibilidade de raciocínio, capacidade de análise e abstração. Essas capacidades são necessárias em todas as áreas de estudo, mas a falta delas, em Matemática, chama a atenção (MICOTTI, 1999, p. 154).

As dificuldades em aprender Matemática, segundo os estudantes envolvidos neste estudo, se justificam em função das grandes lacunas e fragilidades na sua base de formação do Ensino Fundamental, lembraram-se dos professores que, em sua maioria, não conseguiam ensinar com clareza, seja por não dominarem os conteúdos ou por utilizarem metodologias inadequadas.

*Meu ensino fundamental foi bem complicado, precário mesmo, tive professores que não sabiam passar o conteúdo, tinha alguns que nem eram formados em Matemática, aí quando o assunto era mais complicado, eles pulavam aquele assunto. (Aluno PA, 2018)*

*Eu tive muitos problemas no ensino fundamental, trocas constantes de professores, ficavam meses sem aula de Matemática. Quando o outro professor chegava, a gente já tinha esquecido tudo que tinha estudado, o outro professor já passava pra outro conteúdo, nem se importava se a gente tinha aprendido ou não o assunto anterior. (Aluna N, 2018)*

*Eu lembro que tive um professor que até sabia da matéria, mas era tão ignorante que a sala toda tinha medo de falar.[...] uma vez ele faltou me bater por que fiz uma pergunta, depois desse dia nunca mais perguntei nada e estudava em casa, pegava aula de banca pra poder passar. (Aluna MDC)*

Uma questão importante a ser ponderada diz respeito à relação entre a ementa e carga horária da disciplina Matemática apresentadas no Projeto Pedagógico de Curso (PPC) para o EMI no Campus Petrolina Zona Rural. Os professores verbalizaram que a carga horária é insuficiente para cumprir o conteúdo programático proposto, que é bastante extenso e se assemelha ao programa utilizado na rede privada, enquanto a carga horária corresponde à metade do número de aulas. Questionado se o planejamento dos conteúdos é realizado em consonância com a ementa proposta no Projeto de Curso, o Professor Alfa afirmou ser impossível conciliar a ementa com a carga horária.

*É impossível, fisicamente impossível, isso acontecer. Porque a ementa é super extensa para 120 aulas e se a gente for seguir a ementa, o índice de reprovação vai para 100%. No tempo previsto para trabalhar os conteúdos: Números Reais, Funções, Regra de três Simples e Composta e Estatística, eu ainda não consigo concluir a parte de Equações do 2º grau de maneira satisfatória. E veja que aluno*

*já deveria conhecer este conteúdo, já que é ministrado no 9º ano do Ensino Fundamental. (Professor Alfa, 2018)*

Do ponto de vista do estudante, a incompatibilidade entre ementa e carga horária é um fator que agrava as dificuldades de aprendizagem:

*É muito conteúdo para ser dado em poucas aulas e nunca dá tempo de ver todo o assunto. Me sinto prejudicado com isso. Os conteúdos que não são vistos, por falta de tempo, tornam-se uma dificuldade para o ano seguinte. (Aluno PG)*

A matriz curricular foi construída a partir das competências e habilidades necessárias para a construção do Perfil Profissional de Conclusão<sup>12</sup>, contendo 42 (quarenta e dois) elementos curriculares distribuídos em três anos e organizados a partir de dois núcleos de formação: Geral e Específico, os quais são perpassados pela Prática Profissional.

O Núcleo de Formação Geral é caracterizado por ser um espaço da organização curricular ao qual se destinam às disciplinas que tratam dos conhecimentos e habilidades inerentes à Educação Básica, a partir das linguagens e seus códigos, das ciências humanas, da Matemática e das ciências da natureza e O Núcleo de Formação Específica é composto pelas disciplinas que tratam dos conhecimentos e habilidades inerentes à educação técnica.

A ementa de Matemática do 1ª Série do EMI é composta por onze títulos gerais, destes derivam setente subtítulos (conteúdos) que devem ser ministrados numa carga horária de 120 horas-aula anuais, três aulas por semana. O que significa dizer que o professor tem menos de duas aulas para ministrar cada conteúdo. Some-se a isto o fato de que, frequentemente, acontecem atrasos na entrega do livro didático, tornando necessário fazer anotações e, ainda, a fragilidade na base de formação dos estudantes, aqui relatada pelos professores.

Os conteúdos de Matemática não podem ser vistos de forma isolada, estanque. Existe uma relação de complementaridade entre eles. Funcionam como uma cadeia, na qual uma informação é útil na construção do conhecimento seguinte, aí está a beleza da disciplina. Dessa forma, considerando a possibilidade de ausência da base que deve ancorar o novo conhecimento, a fim de que aconteça uma aprendizagem significativa, se faz necessário que estes conteúdos sejam trabalhados também neste momento.

É possível perceber, portanto, que há a necessidade de uma reformulação na ementa da disciplina de Matemática do curso de Agropecuária do Campus petrolina Zona Rural, o que, Richards (2003, p.47) define como: “(...) ao organizar um currículo, deve-se fundamentá-lo nas necessidades presentes e futuras dos educandos e da sociedade, bem como nas convicções e valores que os organizadores têm a respeito das escolas, alunos e professores”. Assim, vê-se como ideal repensar ementa e carga horária da disciplina de modo a se obter melhores resultados e evitar

<sup>12</sup> O Perfil Profissional de Conclusão está definido no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos – CNCT – 3ª edição (Resolução CNE/CEB nº 01/204)

índices ainda maiores de reprovação, conforme relatou o professor Alfa.

Além da falta de uma base de formação adequada em Matemática, os professores listaram, ainda, outros fatores que contribuem para as dificuldades de aprendizagem na disciplina, a saber:

- ✓ Falta de interesse, de perspectiva de futuro e postura de acomodação por parte dos alunos;
- ✓ Falta de motivação;
- ✓ Falta de incentivo da família;
- ✓ O conceito preestabelecido de que a Matemática é difícil e para poucos, desde as séries iniciais;
- ✓ Fragilidade na formação docente;
- ✓ Falta de contextualização e interdisciplinaridade na metodologia utilizada;
- ✓ Separação, desde a Universidade, entre as ciências exatas e humanas;
- ✓ Livro didático inapropriado para o Ensino Médio Integrado em Agropecuária;
- ✓ Supervalorização das disciplinas da área técnica em detrimento das disciplinas propedêuticas.

Diante das falas dos professores entrevistados, acreditamos não haver uma única causa atribuída às dificuldades de aprendizagem, mas sim um conjunto de fatores envolvendo o aluno, o professor, a família e a escola, que contribuem para o sucesso ou fracasso escolar, uns com mais, outros com menos intensidade. Segundo Bessa (2007), essas dificuldades podem estar relacionadas:

[...] ao professor (metodologias e práticas pedagógicas), ao aluno (desinteresse pela disciplina), à escola (por não apresentar projetos que estimulem o aprendizado do aluno ou porque as condições físicas são insuficientes) ou à família (por não dar suporte e/ou não ter condições de ajudar o aluno) (BESSA, 2007, p.4)

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática para o Ensino Fundamental, as dificuldades de aprendizagem em Matemática podem ser relacionadas a impressões negativas oriundas das primeiras experiências do aluno com a disciplina, à falta de incentivo no ambiente familiar, à forma de abordagem do professor, a problemas cognitivos, a não entender os significados, à falta de estudos, entre outros fatores. (BRASIL, 1997)

Concordo com o texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais ao afirmar que a insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno. Há urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama. No entanto, cada professor sabe que enfrentar esses desafios é tarefa complexa, que demanda interdisciplinaridade.

#### 4.1.4 Integração e Articulação entre os Professores de Matemática e das Disciplinas Técnicas

Quando questionados a respeito da articulação e integração entre as disciplinas técnicas e a Matemática, comprovamos que os professores admitem a importância e a necessidade de trabalhar de forma integrada, pois “existe uma relação de complementaridade entre os conteúdos de Matemática e os conteúdos das áreas técnicas”, afirma o professor Pi (2018).

*Quando o aluno percebe a utilização do que ele aprende na aula de Matemática nas disciplinas técnicas, ele fica mais empolgado, com vontade de assistir as aulas e aprender mais. Por exemplo, quando ele utiliza os conceitos de trigonometria na disciplina de Topografia, ele consegue compreender a relação concreta que há entre os conteúdos. (Professor Pi, 2018)*

Neste aspecto, docentes e discentes convergem na mesma linha de pensamento, ao defenderem a aplicabilidade dos conteúdos de Matemática nas disciplinas da área técnica. Como é possível perceber por meio de seus depoimentos, os alunos possuem plena convicção da relação de complementaridade que há entre a Matemática e as demais disciplinas, conforme demonstram:

*É pura Matemática, se vai estudar irrigação precisa de regra de três, de porcentagem... Topografia usa os conceitos de ângulos, o cálculo de áreas, de volume. Se a gente vai estudar função afim precisa saber de equação do 1º grau, se é função quadrada usa a equação do 2º grau, e por aí vai...(Aluno PG, 2018)*

*Até química precisa da Matemática, outro dia a professora de química precisou dar uma aula sobre equações. (Aluno Z, 2018)*

*Na agroindústria, por exemplo, para usar uma receita de pão ou de um doce, a gente precisa o tempo todo de algum conhecimento de Matemática, usa proporção, regra de três para calcular as quantidades, as unidades de medidas, as transformações das unidades de medidas. É muita Matemática. (Aluno PG, 2018)*

*Eu sou completamente apaixonada por música, outro dia o professor colocou um relógio para medir o timbre de voz, ele disse: pare agora e conte, isso é Matemática. Ele disse que Matemática e música andam juntas. Eu nunca tinha pensado sobre isso. (Aluna X, 2018)*

Entretanto, afirmam não haver integração entre os professores de Matemática e os da área técnica e que necessita, de fato, haver um diálogo entre essas disciplinas. Falam da dificuldade de reunir os professores para discutirem as questões de ensino e aprendizagem e que cada um trabalha isoladamente e esse distanciamento acaba por comprometer os resultados de todos.

*Vários são os depoimentos de alunos sobre a compreensão de conteúdos de Matemática depois de verem tal conteúdo ser tratado na disciplina técnica. Eles conseguem, a partir disso, perceber a utilidade dos conceitos matemáticos em situações práticas. (Professor Pirâmide, 2018)*

Segundo Lopes (2013), é importante que toda forma de proposição de uma organização curricular, mesmo aquelas que defendem o currículo centrado nas disciplinas acadêmicas, discutam formas de integração dos conteúdos curriculares, de modo que ultrapassem os limites das disciplinas comumente centradas em temas, conceitos, habilidades, etc. O vocabulário “integração” sugere a unificação das partes, que podem ser transformadas de alguma maneira, tendo a ver com a integração de campos de conhecimento e experiências que venham facilitar a compreensão e reflexão da realidade.

A Professora Prisma também ressalta a importância do diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento, com vistas a proporcionar um ensino de maior qualidade. Ela afirma que o afastamento ocorre desde a Universidade, “a própria distribuição dos prédios já favorece essa divisão, as áreas de conhecimento são separadas umas das outras e até as pessoas não se misturam nos ambientes coletivos, elas se unem de acordo com sua área de atuação” (PRISMA, 2018).

*A norma culta é importante na hora de escrever, mas não é suficiente para garantir o êxito do aluno na escrita, ele precisa de informação, das suas vivências, da sua própria visão a respeito daquele assunto, e o que possibilita isto é o conhecimento de História, de Geografia, de Filosofia, de Biologia. O que corrobora a ideia de que as disciplinas precisam dialogar, que essa forma compartimentada de trabalhar está fadada ao fracasso. (Professora Prisma, 2018)*

Vale destacar também que, para Japiassu (1976), com o advento da ciência moderna, o conhecimento passou por um profundo processo de esfacelamento em função da multiplicação crescente das ciências, cujo desenvolvimento se fez às custas da especialização, de modo que para conhecer cada vez mais determinado fenômeno, o cientista precisou restringir seu objeto de estudo a dimensões cada vez menores. Esse fato ocasionou a diversificação das disciplinas provocando um hiato entre elas e a realidade, além de pôr fim às esperanças da busca pelo saber unitário.

A especialização das disciplinas está fragmentando os conhecimentos e gera o distanciamento dos saberes, dos conhecimentos, tal como destacou a Professora Prisma e Japiassu. Por isso, é importante que os projetos curriculares sejam pautados nos princípios da integração, da interdisciplinaridade e da articulação entre as disciplinas. Corroborando com esta ideia, vale ressaltar que o termo articulação é empregado no artigo 40º da LDB (Lei 9.394/1996), que destaca que o mesmo vai além do conceito de complementaridade: pressupõe intercomplementaridade mantendo-se a identidade de ambos, propõe uma região comum, uma comunhão de finalidades, uma ação planejada e combinada entre Ensino Médio e Ensino Técnico.

#### 4.1.5 Contextualização e Interdisciplinaridade

Quando a discussão abordou a questão da aplicabilidade da Matemática no cotidiano, os

estudantes foram pragmáticos no reconhecimento da importância e da utilidade da Matemática no seu dia a dia.

*A Matemática está em tudo, das coisas mais simples até as mais complexas, quando a gente acorda e vai tomar café, ali já estamos usando a Matemática. (Aluno PA, 2018)*

*Quando eu vou andando pela rua, fico olhando os números das casas e imaginando qual a relação que existe entre eles, se tem uma lógica para definir aquela sequência, ou então fico calculando mentalmente se o número é divisível por 2, 3, 4 ou 5. (Aluna N, 2018)*

As respostas sugerem que os estudantes têm consciência da utilidade prática da Matemática e que a aprendizagem acontece, de fato, na interação do conteúdo com a sua aplicabilidade,

*A Matemática está em tudo, faz parte na vida da gente, não tem como fugir disso. (Aluna X, 2018)*

*A Matemática é extremamente importante na nossa vida, nas diversas áreas, desde as coisas mais simples como uma receita até as coisas mais complicadas. Todos os dias, desde a hora que a gente se levanta da cama já usa a Matemática. Eu ando muito a pé e todas as vezes que preciso decidir por um caminho que eu vejo que forma um triângulo reto, eu vou sempre pela hipotenusa porque eu sei que é mais perto... enfim, em vários momentos do dia a dia a gente pode usar a Matemática. (Aluno PG, 2018)*

A respeito da contextualização e da interdisciplinaridade em sua prática, os professores entrevistados deram depoimentos diversos, mas sempre convergindo para o reconhecimento da importância de uma prática de ensino contextualizada e do papel fundamental da interdisciplinaridade nos resultados da aprendizagem do aluno, afinal “[...] quando a Matemática é aplicada, é mais fácil aprender” (Aluna R, 2018).

O professor Pirâmide (2018), em sua fala, destaca que a utilização da contextualização e da interdisciplinaridade “é mais uma das estratégias possíveis de emprego para se atingir a plenitude da educação”. Entretanto, ele e os demais professores reconhecem a dificuldade de se implantar a prática interdisciplinar na escola, seja pela resistência de alguns professores por acreditar ser mais difícil e trabalhoso, seja pela dificuldade de reunir os professores, dadas as condições de trabalho e os horários de cada um, ou simplesmente pelo desconhecimento do assunto.

*Reforço mais uma vez que deve existir uma conversa entre as disciplinas, para saber o que realmente é importante o aluno aprender e como ele pode aprender melhor, porque hoje nós temos um Ensino Médio Integrado em que temos uma ementa de Matemática que busca preparar o aluno para o Enem e outros vestibulares, mas que também precisa dar conta dos conteúdos necessários às disciplinas da área técnica. Isso, por sua vez, exige muito dos alunos com grandes volumes de conteúdo e carga horária extensa, algumas delas comparadas à graduação. Daí, a necessidade das disciplinas dialogarem entre si, para que, então, o aluno seja capaz de perceber que a Matemática, por exemplo, vai estar relacionada também com a Sociologia, com a Geografia, com a História, com a Biologia, enfim, que as disciplinas não precisam caminhar isoladas, que haja uma*

*relação de complementaridade entre elas.(Professora Prisma, 2018),*

*Eu percebo nos professores, de um modo geral, uma preocupação e um receio de trabalhar de maneira interdisciplinar porque eles acham que vai ser mais trabalhoso refazer todo um planejamento que já está pré-determinado. Eles preferem, na maioria das vezes, continuar nas suas zonas de conforto, é mais seguro, mais previsível. A mudança sempre requer mais trabalho. (Professor Pi, 2018)*

As vozes dos professores confluem para a ideia de desenvolver ações numa perspectiva que possibilite o diálogo entre os conteúdos das áreas propedêutica e técnica, visando favorecer uma prática docente interdisciplinar e contextualizada.

*O Ensino Médio Integrado aqui é integrado apenas no nome. Não há conversa, não tem planejamento integrado, nem em conjunto, cada um trabalha em sua caixinha isolada. ( Professor Alfa, 2018)*

*O trabalho contextualizado e interdisciplinar é de uma importância grandiosa, pois permite que o aluno se enxergue dentro da disciplina e seja protagonista na construção do seu conhecimento. Entretanto, não consigo desenvolver atividades interdisciplinares na minha disciplina, não há uma inclinação, uma motivação dos docentes (e me incluo nisso) para trabalhar dessa forma. Todos sabem que é importante, mas quase ninguém coloca em prática, cada um faz o seu trabalho sem se preocupar com o que está sendo trabalhado pelo colega. ( Professor Cone, 2018)*

No grupo focal, os estudantes demonstraram não conhecer o termo interdisciplinaridade, diante disso, fez-se necessário uma breve explicação sobre o assunto, logo após as colocações convergiram para uma única direção: os estudantes não percebem práticas interdisciplinares, cada professor trabalha sua disciplina de forma isolada, como se pode observar nos depoimentos:

*A única matéria que vejo trabalhar de forma integrada é irrigação. (Aluno MMC, 2018)*

*Eu acho que se o curso é Ensino Médio Integrado, então todas as matérias deveriam trabalhar juntas. Em todas as disciplinas se usa Matemática, mas cada uma trabalha seus conteúdos separados.(Aluno PG, 2018)*

Apesar de não ser ainda uma prática constante no Campus, professores e estudantes vislumbram a interdisciplinaridade como uma possibilidade para dinamizar a prática docente, por se configurar como elemento que dá consistência aos fazeres pedagógicos, ao interligar aprendizagens distintas em um universo de saberes que se complementam.

Para Morin (1990), a interdisciplinaridade surge, portanto, como uma alternativa para se pensar a organização do conhecimento, na tentativa de romper com as fronteiras disciplinares, que, muitas vezes, pode limitar a produção dos saberes por não conseguir visualizar suas interligações mútuas.

Nunca é demais insistir na necessidade de compreender que não se trata apenas de unir as disciplinas ou os professores de diferentes áreas de conhecimento para que haja interdisciplinaridade, ou seja, a simples troca de informações entre componentes disciplinares não constitui uma prática interdisciplinar. É preciso que se estabeleça o diálogo entre as diversas disciplinas, numa relação de complementaridade, visando a “construção do conhecimento pelo sujeito com base em uma relação com o contexto, com a realidade e com a sua cultura”(FREIRE,1987).

A partir do relato dos sujeitos envolvidos nesta pesquisa, percebe-se que a instituição necessita investir em momentos de planejamento em conjunto que venham a proporcionar o debate entre as diversas áreas do conhecimento, pois, sem interação, não é possível realizar um trabalho interdisciplinar e acaba prevalecendo a visão negativa sobre as dificuldades de desenvolver projetos ou atividades interdisciplinares e não os ganhos que estes possam trazer para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

O educador Japiassu (1976) destaca que a interdisciplinaridade pode ser vista como uma forma de oposição a um ensino fragmentado, individualizado, decorrente do predomínio das especializações, “como o remédio mais adequado à patologia do saber” (p. 31). Pela ótica de Japiassu, a interdisciplinaridade apresenta-se sob a forma de um tríplice protesto:

Contra um saber fragmentado, em migalhas, pulverizado numa multiplicidade crescente de especialidades, em que cada um se fecha como que para fugir ao verdadeiro conhecimento;

Contra o divórcio crescente, ou esquizofrenia intelectual, entre uma universidade cada vez mais compartimentalizada, dividida, subdividida, setorizada e subsetorizada, e a sociedade em sua realidade dinâmica e concreta, onde a “verdadeira vida” sempre é percebida como um todo complexo e indissociável. (...)

Contra o conformismo das situações adquiridas e das “idéias recebidas” ou impostas. (JAPIASSU, 1976, p. 43).

A partir das respostas obtidas, é possível inferir que a prática docente no Campus Petrolina Zona Rural ainda apresenta algumas características inerentes à fragmentação do conhecimento e da disciplinarização excessiva, bem como resistência, por parte de alguns professores, ao rompimento de paradigmas e adoção de uma proposta de ensino interdisciplinar.

A interdisciplinaridade pressupõe troca, articulação, interação entre os sujeitos envolvidos no processo de ensinar e aprender. De acordo com Fazenda (1979):

Interdisciplinaridade é um termo utilizado para caracterizar a colaboração entre disciplinas diversas ou entre setores heterogêneos de uma mesma ciência (...). Caracteriza-se por uma intensa reciprocidade nas trocas, visando um enriquecimento mútuo. (FAZENDA, 1979, p.41).

Nesse sentido, a prática interdisciplinar fundamenta-se na premissa de que nenhuma fonte de conhecimento é, por si só, completa. É necessário que se estabeleça o diálogo e a

interação entre as diversas áreas do conhecimento para que aconteça uma aprendizagem plena. A Professora Prisma comunga da mesma ideia, ao afirmar que a aproximação entre as diversas disciplinas traz benefícios para os estudantes, embora, ainda não seja uma prática habitual na instituição.

*Não há integração entre as disciplinas propedêuticas e técnicas, elas não dialogam entre si. Se as disciplinas fossem conectadas, facilitaria a vida do aluno, pois os conteúdos vistos poderiam ser compartilhados por duas ou mais disciplinas. Os professores trabalham isoladamente. É possível, sim, desenvolver um trabalho interdisciplinar, mas parece que há um fosso entre as disciplinas e entre os professores. (Professora Prisma, 2018)*

A respeito da posição do professor diante da questão em tela, Fazenda (1994) afirma que “interdisciplinaridade não é categoria de conhecimento, mas de ação” ou seja, trata-se de uma questão de atitude, de postura diante do ato de educar, [...] “uma substituição da concepção fragmentária para a unidade do ser humano” (p. 40).

Diante disso, penso ser adequado viabilizar, na Instituição, o debate coletivo para que todos tomem consciência da necessidade e da relevância de se promover uma transformação no modo de produzir conhecimento,

*(...) pois interdisciplinaridade não se ensina, nem se aprende, apenas vive-se, exerce-se. Interdisciplinaridade exige um engajamento pessoal de cada um. 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, 1979, p. 56)*

As questões evidenciadas nos depoimentos dos professores são um claro indício de que ainda há um longo caminho a percorrer para que seja adotada uma prática efetivamente interdisciplinar e contextualizada, como forma de se opor ao ensino compartimentado, caracterizado pelo tratamento estanque dos conteúdos.

#### 4.1.6 Propostas de Ações para Dinamizar o Ensino da Matemática

Os resultados dessa pesquisa me conduziram ao propósito de apresentar um projeto de intervenção com vistas a superar ou minimizar a problemática das dificuldades de aprendizagem e da falta de êxito dos alunos ingressantes no EMI em Agropecuária. Nesse sentido, dialoguei com os professores e os estudantes acerca das suas propostas de ações, elencadas a seguir:

*[...] Podemos amadurecer a ideia de confeccionar um material didático interdisciplinar que pudesse ser adotado pelos alunos do Instituto, mas ninguém despertou para isso ainda. (Professor Pi)*

*Os alunos da 3ª série e do Ensino Superior, que já tenham um domínio maior*

da disciplina, poderiam atuar como monitores nas turmas da 1ª série. (Professor Pi, 2018)

Desenvolver atividades como gincanas, jogos; montar um laboratório de Matemática; articular a aplicação dos conteúdos de Matemática com as práticas de campo, como irrigação, adubação e outras. (Professor Pirâmide, 2018)

Acredito na prática contextualizada, pois o aluno se enxerga como parte do processo de ensino e aprendizagem e vai construindo seu conhecimento. Aulas e atividades com experimentos, para que os discentes consigam visualizar os resultados. Aulas de campo, onde o aluno consiga perceber a aplicabilidade da matemática nas disciplinas técnicas. (Professora Cone, 2018)

A Matemática poderia ser trabalhada de outra forma, mais dinâmica, através de desafios, resolução de problemas, jogos, utilizando também a música e as artes, de forma que envolva o aluno e prenda a sua atenção a partir do que ele gosta; outra questão importante é considerar o repertório de vivências do aluno, seu modo de pensar e de ver o mundo. (Professora Prisma, 2018)

É preciso investir, de fato, na formação docente. (Professora Prisma, 2018)

Fazer um mapeamento das maiores dificuldades desses alunos e tentar trabalhar essas dificuldades de maneira mais dinâmica, pensar na possibilidade de montar um laboratório de Matemática para trabalhar de forma lúdica, através de experiências, utilizando materiais concretos, que fazem parte da rotina do aluno; trabalhar junto com o professor de física ou de outras disciplinas, por que os alunos gostam de experimentar coisas novas. (Professora Prisma, 2018)

Realizar um trabalho de nivelamento na chegada do aluno, mas de uma forma diferenciada, envolvendo vários professores com atividades, jogos e brincadeiras que envolvam as várias disciplinas. (Professora Prisma, 2018)

**Figura 7** – Quadro de palavras: sugestões de ações (Docentes)



Quando questionados sobre como desejariam que fossem as aulas de Matemática, os estudantes ficaram eufóricos e ideias variadas surgiram. Todas convergindo no mesmo sentido: novas metodologias. Nesse caso, passamos a discutir a respeito do que eles esperam das aulas, quais as características de uma aula dinâmica e inovadora, como deveria ser a postura do professor e do aluno para melhorar a aula. No geral, responderam que gostariam de aulas diferentes; com metodologias inovadoras; mais divertidas; dinâmicas; com jogos, brincadeiras e músicas; com as atividades voltadas para questões do cotidiano e principalmente, gostariam de saber da aplicabilidade dos conteúdos estudados

*As aulas deveriam ser mais dinâmicas, interessantes, que despertasse o nosso interesse, que falassem da história da Matemática, de onde veio, para que serve e onde vamos utilizar aquele conteúdo. (Aluno Z, 2018)*

*Aulas mais divertidas, empolgantes, com música e brincadeiras. (Aluno Q, 2018)*

*Deveria ter mais exercícios e também mais cobrança do professor. E um maior acompanhamento, desde o começo do ano, aos alunos que têm dificuldades na matéria. (Aluno MMC, 2018)*

*Eu gostaria que tivesse mais diálogo com o professor, que ele se aproximasse e ajudasse mais os alunos. (Aluna N, 2018)*

*Usar mais as tecnologias na sala de aula, tem muita coisa interessante que poderia ser aproveitado em sala. Tem professor que proíbe o uso de celular, ao invés disso, a gente podia usar a internet para ajudar nas aulas. (Aluna MDC, 2018)*

*Eu queria que tivesse mais aulas práticas, sair um pouco de dentro da sala, laboratório de Matemática seria ótimo. (Aluno I, 2018)*

*Toda aula é a mesma coisa, o professor explica a matéria e passa exercícios e mais exercícios, queria uma aula diferente, com jogos, competições, gincanas, sair mesmo da sala pra fazer coisas diferentes, que motivem mais a gente para aprender. (Aluna N, 2018)*

*Eu acho que um programa de monitoria seria muito para os alunos, poderia ajudar muito. Na escola que estudei o 9º ano nós tínhamos monitores e era muito bom. (aluno I, 2018)*

*Os professores deveriam utilizar a fazenda da escola como laboratório nas suas aulas, temos tanta coisa interessante que podia ser usado para aula prática. (Aluna R, 2018)*

*Gostaria que houvesse um material didático específico para o curso de agropecuária, seria bem mais fácil aprender Português, Matemática, Química, Física, Biologia, se os exemplos fossem ligados ao nosso curso. (Aluno PG, 2018)*

Figura 8 – Quadro de palavras: sugestões de ações(estudantes)



Fonte: Autora, 2019.

É possível perceber, a partir das sugestões apresentadas pelos estudantes quanto às aulas extras, cursos preparatórios para o ENEM e o SSA, cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC) de revisão, que há uma consciência quanto à fragilidade na base de formação dos conteúdos do Ensino Fundamental e do reflexo dessa carência na aprendizagem de Matemática e das demais disciplinas no Ensino Médio.

Assim, é pertinente pensar na criação de um Projeto de Intervenção Pedagógica que busque contemplar as necessidades apresentadas ao longo da pesquisa, mediante as falas dos sujeitos envolvidos no processo de pesquisa.

## **5. PROJETO DE INTERVENÇÃO: CONSTRUINDO UM NOVO ESPAÇO PARA PENSAR E APRENDER MATEMÁTICA**

### **5.1 Apresentação**

Essa Proposta de Intervenção foi gestada a partir da pesquisa realizada, a qual culminou em discussões e ações emanadas no trabalho de campo com os partícipes - estudantes e professores do Curso Técnico em Agropecuária.

Constitui-se, então, em um conjunto de proposições de atividades e ações voltadas ao ensino de Matemática, corporificando-se em um instrumento que oportunizará uma ressignificação do ensino do referido componente curricular.

Sendo uma construção oriunda das demandas e necessidades fomentadas durante a pesquisa, representa um desenho de possibilidades que podem ser ajustadas a qualquer momento com a participação de uma equipe de profissionais designada para este fim num trabalho coletivo e colaborativo.

Assim, este Projeto de Intervenção Pedagógica busca contribuir com ações elencadas pelos alunos e professores participantes da pesquisa quanto às dificuldades e necessidades dos alunos do 1º ano do Ensino Médio Integrado em Agropecuária no tocante às habilidades matemáticas e conhecimentos básicos imprescindíveis para o estudante nesta fase de sua vida escolar.

Trata-se da criação de um espaço denominado “ Laboratório de Aprendizagem Matemática” para os alunos ingressantes do Ensino Médio Integrado em Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sertão Pernambucano – *Campus* Petrolina Zona Rural, que se configure como um ambiente que possibilite a aprendizagem significativa da Matemática para trabalhar, de forma diferenciada e mais atrativa, os conteúdos prévios necessários à compreensão dos conteúdos do Ensino Médio.

Intenciona-se, inicialmente, identificar as dificuldades que os alunos trazem do Ensino Fundamental, e a partir do diagnóstico realizado, inseri-los no Projeto que será materializado com atividades contextualizadas e interdisciplinares, utilizando jogos, brincadeiras, resolução de problemas, laboratório de ciências exatas, aulas práticas na fazenda da escola, modelagem matemática e outras possibilidades desenvolvidas pelos docentes, em momentos de formação.

O projeto será realizado em 09 (nove) meses, com uma pausa para autoavaliação, sendo 03 (três) meses para planejamento, organização e discussão com os membros que participarão deste trabalho; e 06 (seis) meses para desenvolver as atividades no Laboratório de Aprendizagem Matemática no primeiro semestre letivo do ano seguinte.

O Projeto de Intervenção assim nomeado: “ Construindo um Novo Espaço para Pensar e Aprender Matemática” foi pensado para se trabalhar em duas perspectivas: com o professor, em ações voltadas à prática pedagógica; e com o aluno - participação em atividades diversas ao longo do Projeto. Na oportunidade, o estudante ingressante no Ensino Médio Integrado poderá desenvolver habilidades de raciocínio lógico e cálculos, utilizando técnicas que promovam uma aprendizagem efetiva, que surtam resultados que tenham significado real para sua vida.

Para tanto, foi necessário realizar, inicialmente, uma pesquisa de campo, a fim de ouvir os sujeitos envolvidos no processo de ensinar e aprender Matemática no Campus Petrolina Zona Rural. Durante o trabalho investigativo, buscou-se observar, escutar, registrar, discutir e refletir sobre todos os aspectos que interferem nesse processo.

Dessa forma, ao se propor intervir nesse ambiente, imaginou-se, a princípio, identificar as dificuldades de aprendizagem em Matemática dos alunos da 1º série do EMI e suas possíveis causas, para, a partir de um diagnóstico da sua realidade, pensar em estratégias para sanar ou minimizar o problema. Portanto, esta Proposta apresenta o delineamento de ações constituídas com atividades diversas visando ressignificar o ensino de Matemática nesta instituição.

## **5.2 Justificativa**

O atual cenário educacional e social exige cada vez mais que o cidadão consiga transitar pelos vários setores da vida em sociedade, conseguindo decifrar as mensagens que circulam, para que demonstrem proatividade e capacidade de raciocínio lógico, independente de âmbito dialógico. Assim, urge que a escola consiga reproduzir tais necessidades em seu cotidiano para levar o aluno a praticar as habilidades que ele precisará na vida fora dos muros escolares.

Assim, ganha destaque nessa nova empreitada, as aprendizagens que se ornaram de significação porque deixarão de ser „disciplinas estudadas para a prova“ e passarão a ser conhecimentos que serão usados no cotidiano e para a vida. Daí se justifica a necessidade de formar um estudante que saiba pensar matematicamente, que tenha raciocínio lógico, que consiga efetuar cálculos, analisar e resolver problemas e trabalhar com números, fórmulas, equações e grandezas, sem que sofra por causa da falta de domínio da disciplina.

A Matemática, via de regra, é apresentada como uma disciplina pronta e acabada, sem possibilidades para criatividade e inovação. Isso acaba por criar, no aluno, um sentimento de aversão, visto que, na maioria das vezes, a disciplina é trabalhada com certo grau de dificuldade e descontextualizada, tornando, dessa forma, mais difícil a compreensão, como também mais distante da realidade do aluno.

Diante da constatação de que o aluno chega ao Ensino Médio sem o conhecimento básico e

necessário do Ensino Fundamental, a proposta é criar um espaço de aprendizagem matemática para trabalhar estes conteúdos de forma mais dinâmica e interativa, a fim de que ele possa compreender e aprender melhor os conteúdos do Ensino Médio, já que os assuntos de Matemática não devem ser estudados de forma isolada, compactados, ou seja, cada assunto trabalhado pressupõe conhecimentos prévios que, a princípio, podem parecer não fazer parte daquele contexto, mas que são imprescindíveis à compreensão do novo conteúdo.

Neste sentido, esta Proposta é de suma importância, uma vez que as ações aqui apontadas irão contribuir significativamente no processo de ensino-aprendizagem e os resultados surgirão de forma positiva ao longo da sua implantação.

### **5.3 Objetivos**

#### **5.3.1 Objetivo Geral**

Implantar no *Campus* Petrolina Zona Rural do Instituto Federal do Sertão Pernambucano um Espaço denominado Laboratório de Aprendizagem Matemática visando desenvolver ações diversificadas voltadas ao ensino de Matemática, destinadas aos docentes e estudantes ingressantes no 1º ano do Ensino Médio Integrado em Agropecuária.

#### **5.3.2 Objetivos Específicos**

- Diagnosticar as dificuldades de aprendizagem em Matemática dos estudantes ingressantes / participantes do Projeto de Intervenção.
- Elaborar material didático de Matemática para a 1ª série do EMI em Agropecuária.
- Realizar atividades dinâmicas e interativas voltadas aos estudantes participantes deste Projeto, utilizando práticas que favoreçam a contextualização e demonstrem a aplicabilidade prática da Matemática.
- Promover ações formativas voltadas aos docentes que atuam no EMI em Agropecuária.
- Realizar ações integradoras, interdisciplinares e lúdicas envolvendo os docentes que atuam no EMI em Agropecuária.
- Estimular o interesse e o gosto pela disciplina Matemática, através de atividades realizadas na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa.
- Proporcionar a integração entre as disciplinas do Ensino Médio.

### **5.4 Ementa**

O Projeto de Intervenção terá como ementa básica conteúdos que constam na matriz curricular do Ensino Fundamental, em especial aqueles necessários à compreensão dos conteúdos

do Ensino Médio, como também das disciplinas da área técnica. Daí a necessidade da integração entre os professores das áreas de formação geral e técnica, num diálogo constante, a fim de promover um trabalho interdisciplinar e contextualizado.

Importante ressaltar que, considerando que a ementa do 1<sup>a</sup> ano do EMI é extensa e a carga horária insuficiente para contemplar de maneira eficiente todo o conteúdo previsto, conforme verificado nesta pesquisa, será de grande valia trabalhar, ao longo deste projeto, alguns conteúdos constantes na ementa de forma complementar à carga horária do professor titular da turma.

A ementa do Projeto será discutida e formulada coletivamente, com a participação dos docentes do Curso de Agropecuária, especialmente com aqueles que ministram componentes curriculares que envolvem saberes da área de Matemática, como Topografia, Desenho Técnico, Manejo de Solos, Irrigação e Drenagem, dentre outras.

A partir da realização do diagnóstico das principais dificuldades dos alunos em relação à Matemática, serão então, planejadas as próximas ações. Os conteúdos abaixo poderão servir como norteadores para elaboração da ementa tendo em vista que são objetos do conhecimento presentes com frequência nos componentes curriculares de Matemática e outros que compõem o currículo do Curso Técnico de Agropecuária, como já citado.

- ✓ Operações com Números Reais;
- ✓ Potenciação, Radiciação e suas Propriedades; Notação Científica;
- ✓ Produtos Notáveis;
- ✓ Equação do 1<sup>o</sup> grau;
- ✓ Equação do 2<sup>o</sup> grau;
- ✓ Probabilidade e Estatística;
- ✓ Razão, Proporção e Grandezas Proporcionais;
- ✓ Regra de Três Simples e Composta;
- ✓ Porcentagem e Juros;
- ✓ Introdução à Trigonometria;
- ✓ Grandezas e Medidas - medidas e unidade padrão de comprimento; de área; de volume e de massa;
- ✓ Perímetros, Áreas e Volumes;

## 5.5 Princípios Norteadores

Esta Proposta está fundamentada em princípios indispensáveis que sedimentarão o trabalho aqui proposto, como:

- ✓ Princípio I - Ludicidade

- ✓ Princípio II - Interatividade
- ✓ Princípio III- Práticas integradoras e interdisciplinares
- ✓ Princípio IV – Aprendizagem significativa

### **5.5.1 Princípio I – Ludicidade**

Nos últimos anos, têm-se ampliado os estudos e reflexões acerca da importância do lúdico no processo educativo e a inserção nas práticas docentes como uma forma de inovar e promover uma aprendizagem prazerosa e estimulante.

No contexto pedagógico, o lúdico envolve a utilização de jogos, brincadeiras e estratégias de ensino que são utilizadas no processo de construção do conhecimento. Neste sentido, “o lúdico faz referência a uma dimensão humana que ressalta sentimentos de liberdade e espontaneidade nas ações desenvolvidas, realizando-se atividades descontraídas e espontâneas, onde os envolvidos interagem e estão em constante aprendizado” (BARBOSA; ARANTES, 2017, p.101).

Assim, ao inserir a ludicidade no ensino de Matemática, certamente contribuiremos de forma positiva para otimizar a aprendizagem e tornar a prática docente também mais criativa, dinâmica e prazerosa.

Na compreensão de Massa (2015), a ludicidade não é atividade -, é estado de ânimo, emergente das atividades praticadas com plenitude. Em outras palavras: é um sentimento interno que impulsiona o sujeito a realizar determinada ação por prazer e estímulo.

É no ambiente escolar que a ludicidade ganha peso e espaço, pois o sujeito se apropria de maneira estimulante e motivadora do saber, ajudando na construção de novas descobertas, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade e, ao mesmo tempo, permitindo ao professor avaliar o crescimento gradativo do estudante numa dimensão que vai além das tradicionais práticas existentes no ambiente escolar.

Este Projeto está em consonância com as inovações pedagógicas e, exatamente por isso, ele está sedimentado na perspectiva da ludicidade, esta que se corporifica no ensino de Matemática de diversas formas, como em jogos, brincadeiras, músicas, gincanas, etc.

Portanto, saliento que a importância dada à ludicidade neste trabalho é devido a sua ampla contribuição na produção de saberes subsidiando o fazer docente e o aprender de forma dinâmica, motivadora e principalmente, ressignificando a prática de ensino da Matemática, favorecendo, assim, a aprendizagem.

### **5.5.2 Princípio II – Interatividade**

Vivemos em uma sociedade marcada por transformações, rapidez de informações, avanço

das tecnologias de comunicação e informação, refletindo diretamente no comportamento da sociedade e implicando no nosso jeito de ser e estar no mundo, ocasionando impactos imediatos na configuração educacional, no mercado de trabalho, nas relações - afetivas, sociais, familiares etc., nas organizações, nas tecnologias, entre outros.

Contemporaneamente, as demandas e as exigências educacionais são outras. E por termos uma nova realidade de sociedade, de educação e um novo perfil de estudante, não cabe mais reforçar uma prática que vem se perpetuando há séculos – exige-se uma nova concepção de educação, de organização do processo pedagógico e de currículo.

Entre as possibilidades diversas que podem contribuir para reduzir os impactos do paradigma tradicional nas práticas pedagógicas e no processo de construção do conhecimento, a inserção das tecnologias digitais no currículo, representa um caminho inovador ao possibilitar o rompimento com as práticas arcaicas, inclusive elas estão previstas nas Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular, como também nas específicas de Matemática, a exemplo da Competência 5 (cinco) “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.” (BRASIL, 2017).

É fato que a sala de aula convencional se distanciou da realidade cotidiana. Novos caminhos emergem e nos levam a outros lugares, mediatizados pelas tecnologias. Ao tecer sobre este assunto nas práticas escolares, Bonilla e Pretto (2015) argumentam:

A falta de articulação entre os projetos e programas, a fragilidade na formação de professores e a transformação do computador numa máquina pedagógica, em vez de uma máquina de comunicação e de produção de sentidos, tem dificultado a articulação entre as práticas sociais e as práticas escolares e a constituição da cultura digital nas escolas brasileiras. (BONILLA E PRETTO, 2015, p.500)

O uso das tecnologias ultrapassa a mera utilização do laboratório de informática de uma determinada escola, podendo acontecer em qualquer lugar que esteja conectado a uma rede de internet. Nesta perspectiva, sua utilização traz uma espécie de presença contínua do estudante no processo de aprendizagem devido à interação e ao compartilhamento fácil e instantâneo de informações. Além disso, o estudante passa a ser um sujeito ativo e produtor, inclusive de sua aprendizagem.

Portanto, o uso das tecnologias digitais na prática docente, e em especial no ensino de Matemática, incentiva e desperta nos estudantes o espírito de colaboração, o interesse, a motivação; contribui para o desenvolvimento de habilidades ao lidar com o arsenal de recursos; promove uma aprendizagem significativa; e contribui para a construção de uma educação mais ampla, flexível e atenta com a sociedade contemporânea.

### **5.5.3 Princípio III – Práticas Integradoras e interdisciplinares**

As perspectivas educativas que se apresentam desafiam a estrutura atual do processo educativo, a cultura escolar e a forma de conceber o conhecimento, este que, por muito tempo, acreditou-se ser necessário separá-lo para entender o todo ou dividi-lo para compreender o geral – tal atitude são *erros paradigmáticos* (MORIN, 2000) resultados das *cegueiras do conhecimento* (idem, idem).

Entre as possibilidades diversas que podem contribuir para reduzir os impactos do paradigma tradicional nas práticas pedagógicas, a interdisciplinaridade representa um caminho possível. Neste sentido, o planejamento interdisciplinar é uma atividade orientada por objetivos e normas de um grupo de docentes, com pensamentos e concepções semelhantes e áreas afins do conhecimento, mas não é regra, uma vez que um professor de ciências da natureza pode realizar um trabalho com outro da área de humanas ou sociais aplicadas. E vale ressaltar que, em tempo de tecnologias educacionais, essas atividades englobam, ao mesmo tempo, as ações voltadas à sala de aula física/virtual, dentro/fora dela e ações individuais/coletivas.

Uma prática interdisciplinar, como qualquer outra ação de natureza pedagógica, contempla o antes (discussão, pesquisa e planejamento), o durante (a execução) e o depois (avaliação dos resultados e o planejamento de novas atividades interdisciplinares).

Como já citado, a interdisciplinaridade é um dos principais caminhos para se obter êxito na aprendizagem e “somente torna-se possível onde várias disciplinas se reúnem a partir de um mesmo objeto, porém, é necessário criar-se uma situação-problema no sentido de Freire (1981), onde a ideia de projeto nasce da consciência comum.” (BICALHO; FAZENDA, 2015, p. 13)

Portanto, este Projeto de Intervenção emerge de uma necessidade também de integrar os diversos componentes curriculares que compõem o currículo do Curso Técnico de Agropecuária, oportunizando a realização de práticas integradas envolvendo todos os docentes e estudantes – partícipes desta pesquisa.

#### **5.5.4 Princípio IV – Aprendizagem significativa**

Temos hoje um novo perfil de estudante – impulsivo, impaciente, imediatista e tecnológico - resultado do reflexo da sociedade. Logo, a educação também precisa ser pensada-repensada em outros formatos para dar conta dessa realidade. Nesse sentido, é imprescindível se embrenhar num pensamento contemporâneo de educação - maleável, versátil, imprevisível, inconcluso, flexível, farto de narrativas subjetivas, onde o sujeito pensa-repensa, inventa, reinventa e problematiza.

Neste sentido, a prática docente, especialmente me referindo ao ensino da Matemática, deve ser realizado visando permitir aos estudantes a compreensão do mundo em que vivem, dando sentido ao conhecimento construído, essa ideia se aproxima da concepção de aprendizagem

significativa defendida por David Paul Ausubel (1918-2008). Para o autor, a aprendizagem significativa se dá na interação dos conhecimentos novos com aqueles armazenados na estrutura cognitiva do estudante (Ausubel, 2003).

Complementando essa discussão, Mello (2004) aduz que há urgência de desenvolver um trabalho pedagógico que deve ensinar para construir sentidos, produzir significados e construir competências. Essa postura visa permitir ao estudante desenvolver competências e habilidades para intervir na realidade, numa perspectiva autônoma e desalienante.

E no mesmo pensamento, D'Ambrósio (1990; 2000; 2005) propõe a etnomatemática que, em outras palavras, significa considerar o contexto social do estudante, suas experiências e vivências. Desta forma, o saber é construído e compreendido a partir de determinado contexto e situação, ou seja, entre sujeitos de classes sociais diferentes, a forma de realizar e aplicar determinado conhecimento pode ser diferente, mas a compreensão e o processo cognoscitivo são equivalentes.

Isso nos leva a outra discussão – realizar um trabalho voltado ao desenvolvimento do *letramento matemático*, que a BNCC (BRASIL, 2017) define como o desenvolvimento de competências e habilidades, como raciocinar, compreender, relacionar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, além estabelecer relações, formulação e a resolução de problemas a partir de determinados contextos, isto é, dá significado ao conhecimento.

Portanto, esta Proposta Interventiva propõe a realização de atividades voltadas ao ensino de Matemática que sejam realmente efetivas, ancoradas em base teórica, como a *aprendizagem significativa* (AUSUBEL, 2000), a *etnomatemática* (D'AMBRÓSIO, 1990; 2000; 2005) e o *letramento matemático* (BRASIL, 2017)

## **5.6 Metas propostas e ações relacionadas**

A definição das metas e das respectivas ações para alcançá-las é de suma importância para a criação do Laboratório de Aprendizagem Matemática no *Campus* Petrolina Zona Rural, na medida em que favorece a sistematização das informações e o planejamento das atividades a serem realizadas no referido espaço para atender aos objetivos propostos.

A criação do Laboratório de Aprendizagem Matemática para os alunos ingressantes no Ensino Médio Integrado em Agropecuária será um projeto que envolverá diversos setores da Instituição, pois, além da participação dos discentes e docentes, envolve a Coordenação do citado curso, Departamento de Ensino, Direção de Ensino, Direção Geral e a Direção de Administração e Planejamento, esta última responsável direta pela viabilidade de recursos financeiros, disponibilização do espaço físico para as atividades do Laboratório e aquisição de materiais e

serviços.

Além disso, há outras demandas decorrentes da implantação do Laboratório, como: composição da equipe de trabalho, realização de ciclos de diálogos com a equipe e docentes, seleção de estudantes monitores, realização de ampla divulgação para adesão/inscrição dos estudantes participantes, elaboração de material didático, entre outras ações.

Vale esclarecer que o Laboratório será equipado com material diversificado, como: TV, projetor de slide, computadores, mesas para estudos, bancadas para o material do laboratório, estantes para livros/revistas, recursos didáticos entre outros.

Apresento, a seguir, as metas e as ações relacionadas para alcançar os objetivos esperados, levando em consideração o contexto da estrutura organizacional do *Campus* Petrolina Zona Rural.

### **Meta 1 – Implantação da Proposta de Intervenção: diálogo com a comunidade**

Um das etapas mais importantes é a apresentação da proposta para a equipe gestora do *Campus*, em reuniões, as quais serão organizadas e terá o objetivo de apresentar aos responsáveis pelas questões financeiras e orçamentárias, de forma a verificar as possibilidades de aquisição dos recursos necessários para a adequação do espaço físico, aquisição de recursos, pagamento de monitores (alunos bolsistas) e convidados externos, quando necessário. Haverá ainda, reuniões com a equipe gestora do *Campus*, com a Direção e Departamento de Ensino, Coordenação do EMI em Agropecuária, e Coordenação de Pesquisa e Extensão, onde será cadastrado também o Projeto observando as diretrizes já utilizadas na Instituição, de maneira a cumprir com as exigências legais quando da organização do espaço e da construção de editais.

#### **Ação 1 : Diálogo com os sujeitos envolvidos na implantação e manutenção do Projeto de Intervenção.**

- a) Apresentação do Projeto para Direção Geral, Direção de Ensino e Direção de Administração e Planejamento do Campus, Departamentos, Coordenação de Cursos, Professores, Equipe pedagógica e Alunos, por meio de reuniões previamente agendadas.
- b) Reunião com os professores envolvidos no Projeto de Intervenção;
- c) Reunião com a Direção de Administração e Patrimônio e Direção Geral para tratar da questão orçamentária, da inclusão do Projeto de Intervenção no programa de monitoria do *Campus* Petrolina Zona Rural e a garantia de recursos orçamentários destinados à implantação do Laboratório de Aprendizagem Matemática e a aquisição de materiais e equipamentos;
- d) Cadastro do Projeto de intervenção na Coordenação de Pesquisa e Extensão do CPZR.

- e) Elaboração de edital para seleção de monitores.

## **Meta II – Formação da equipe de trabalho**

A criação do Laboratório de Aprendizagem Matemática, tanto pela natureza do próprio ambiente, quanto pelas atividades a serem desenvolvidas nesse local, até as questões que envolvem logísticas, horários de funcionamento e responsáveis pela sua implementação/manutenção, exige a constituição de uma equipe multidisciplinar no âmbito pedagógico e técnico, para a condução dos trabalhos de maneira ativa, colaborativa e responsável.

Assim, a proposta inicial é que o Projeto de Intervenção seja implementado com a participação de alunos, professores e servidores técnicos administrativos do próprio *Campus Petrolina Zona Rural* e que esteja aberto às contribuições de outros participantes para além de seus muros.

Essas pessoas constituirão um Grupo de Trabalho (GT), formalizado por meio dos mecanismos específicos do IF Sertão-PE, ao ser o Projeto de Intervenção cadastrado como uma atividade relacionada ao Ensino, Extensão, Pesquisa e Inovação.

Dessa forma, a proposta inicial para composição do grupo, descrita no quadro 1 abaixo, representa as necessidades mais emergenciais e, no decorrer da execução, outras funções poderão surgir.

### **Ação 2: Definição da equipe de trabalho e distribuição das responsabilidades.**

- a) Convite e formação da equipe multidisciplinar, composta por professores, pedagogo, alunos monitores e servidores técnico-administrativos a fim de atender as necessidades do trabalho proposto, com atribuições que vão desde a logística para realização das atividades, orientações pedagógicas, apoio em questões de ordem administrativa e financeira.
- b) Constituição de equipe de trabalho formada pelos docentes de Matemática e por representantes de docentes das áreas técnicas (Zootecnia, Agricultura, Agroindústria). Essa equipe será responsável por elaborar material didático.
- c) Realização de reunião com os membros envolvidos. Na oportunidade, serão coletadas sugestões visando a melhoria ou adequação do Projeto, caso necessário.

**Quadro 1** – Proposta de composição do grupo de trabalho e responsabilidades

<b>Proposta de composição do grupo de trabalho e responsabilidades</b>
<p><b>Coordenador Geral:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Responsável pela administração dos trâmites burocráticos, coordenação das atividades de planejamento, operacionalização, controle e avaliação do Projeto, em articulação com as demais pessoas que comporão o grupo de trabalho e com os setores do IF Sertão - PE envolvidos no Projeto.</li> </ul> <p><b>Professores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Responsáveis pela condução das atividades planejadas e pelo acompanhamento e avaliação do desempenho dos alunos.</li> </ul> <p><b>Pedagogo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realização de ações inerentes ao cargo de pedagogo: orientação, acompanhamento e assessoramento de natureza didático-pedagógico.</li> </ul> <p><b>Alunos Monitores (bolsistas):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Responsáveis, em conjunto com os professores, pela realização das atividades do Laboratório de Aprendizagem Matemática.</li> </ul> <p><b>Servidores Técnico-administrativos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Responsáveis pelo suporte às atividades do Laboratório - inscrição, controle de frequência, divulgação do projeto, aquisições de material e de serviços.</li> </ul>

**Meta III – Realização de Ciclos formativos****Ação 3 : Realização de rodas de conversas de natureza formativa**

- a) Promoção de ciclos formativos mensais, destinados à equipe de trabalho e demais docentes do *campus*. Tais ciclos visam discutir ações e temáticas relacionadas à prática docente de maneira geral, os quais poderão ser mediados ou não por especialistas (internos ou externos). Nestes ciclos, em cada encontro será discutido um tema diferente relacionado diretamente ao fazer docente. Antes de iniciar as atividades no Laboratório de Aprendizagem Matemática, as discussões voltarão para temáticas pertinentes ao Projeto, como importância da ludicidade no processo de ensino- aprendizagem; a implementação de práticas interdisciplinares e contextualizadas e seus reflexos na prática docente; a utilização das tecnologias digitais; a utilização da história da Matemática como auxílio à

aprendizagem; modelagem matemática; resolução de problemas e outros que surgirem a partir das necessidades postas.

- b) Constituição de Grupo de Estudo no *Campus*, com encontros quinzenais, composto por membros participantes do projeto com o objetivo de discutir, conhecer práticas lúdicas, integradoras e interativas e ressignificar o fazer docente, tendo como horizonte a melhoria das práticas de ensino, especialmente na área das ciências exatas. Os encontros acontecerão no próprio Laboratório de Aprendizagem Matemática e datas e horários serão previamente combinados com a equipe, de acordo com a disponibilidade.

#### **Meta IV – Implantação do Laboratório de Aprendizagem Matemática**

O Laboratório de Aprendizagem Matemática será um espaço para construção e reconstrução dos conhecimentos; terá como princípio básico a aprendizagem significativa – com sentido e aplicabilidade do saber, além de diversas ações sedimentadas na ludicidade, interatividade e interdisciplinaridade.

Para tanto, será utilizada uma metodologia que rompa com os modelos mecânicos como a única maneira de produzir conhecimento. Será um local onde o aluno possa, de fato, compreender e aprender Matemática de forma dinâmica, contextualizada e interdisciplinar, com atividades que envolvam jogos, brincadeiras, desafios, resolução de problemas, modelagem matemática e tantas outras técnicas inovadoras capazes de alavancar a aprendizagem.

Durante o primeiro semestre letivo, será realizado um encontro semanal com duração de 02 horas, perfazendo uma carga horária total de 80 horas/semestre.

A adesão será voluntária, daí a importância de realizar um trabalho de conscientização da necessidade da participação dos alunos e dos resultados que terão nas aulas de Matemática e nas demais disciplinas.

#### **Ação 4 : Implantação do Laboratório de Matemática e realização de ações inerentes**

- a) Realização de reunião com a equipe gestora do CPZR visando garantir o espaço físico necessário para montar o Laboratório de Aprendizagem Matemática;
- b) Realização de registro do acervo existente (recursos, mobiliário, acervo de biblioteca etc); em seguida, realizar levantamento dos materiais e equipamentos que faltam adquirir e proceder aos trâmites institucionais para adquirir os recursos didático-pedagógicos que sejam criativos, adequados ao nível de ensino e que possam ser utilizados na disciplina de Matemática, no Laboratório. Vale lembrar que o CPZR já dispõe de alguns recursos que

podem compor o acervo de material do Laboratório, a exemplo do Conjunto Especial de Matemática para Ensino Médio;

**Figura 9** - Conjunto Especial de Matemática para Ensino Médio..

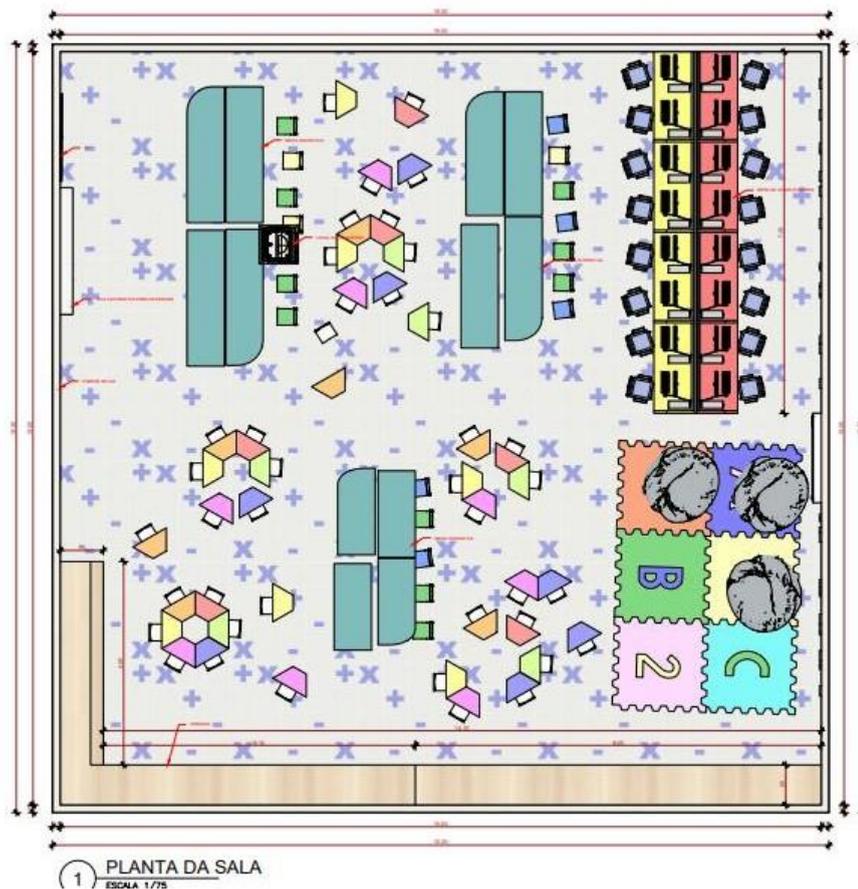


Fonte: Imagem extraída do conjunto especial de matemático para o Ensino Médio

- c) Seleção de estudantes monitores que farão parte do Projeto, auxiliando os professores na realização das atividades, através de edital.
- d) Realização de ampla divulgação entre os estudantes do 1º ano objetivando a participação no Projeto de forma voluntária;
- e) Realização de inscrição dos estudantes participantes;
- f) Realização de diagnóstico das dificuldades de aprendizagem dos alunos ingressantes no Ensino Médio Integrado em Agropecuária;
- g) Realização de encontros semanais com os estudantes participantes do Projeto com duração de 2 horas, perfazendo uma carga horária de 40 horas/semestre. Nestes momentos, serão trabalhados conteúdos do Ensino Fundamental, considerados essenciais para uma melhor compreensão dos conteúdos de Matemática do Ensino Médio, bem como das demais disciplinas do Curso Técnico de Agropecuária. As atividades realizadas neste espaço de aprendizagem serão realizadas numa perspectiva diferente dos modelos convencionais de ensino, aqui os estudantes serão estimulados a pensar, a criar, a inovar e construir conhecimento a partir da pesquisa, da experimentação e da contextualização.
- h) Promoção de intercâmbio de estudantes envolvidos no Projeto entre os *Campi* do IF Sertão-PE, a exemplo do *Campus* Petrolina, ou outras Instituições, visando conhecer experiências, socializar ações, ou participar de práticas inovadoras;

- i) Realização de evento anual direcionado à comunidade acadêmica e público externo, que poderá ser uma feira de Matemática, gincana, palestra, minicurso e outros, definidos coletivamente. O objetivo do evento é dar visibilidade ao Projeto de Intervenção e incentivar a participação de alunos e servidores, bem como avaliar os resultados obtidos e dialogar com a comunidade acadêmica sobre a temática em questão.

**Figura 10** - Planta baixa do Laboratório de Aprendizagem Matemática



Fonte: Elaboração da autora, 2019

**Figura 11** - Imagem do Laboratório de Aprendizagem Matemática. (1)



Fonte: Elaboração da autora, 2019

**Figura 12** - Imagem do Laboratório de Aprendizagem Matemática. (2)



Fonte: Elaboração da autora, 2019

**Figura 13** - Imagem do Laboratório de Aprendizagem Matemática. (3)



Fonte: Elaboração da autora, 2019

**Figura 14** - Imagem do Laboratório de Aprendizagem Matemática. (4)



Fonte: Elaboração da autora, 2019

### **Ação 5 - Elaboração de material didático**

Há a necessidade da elaboração de um material didático que será utilizado de forma complementar ao livro didático que os estudantes utilizam. Este material será elaborado pelos professores de Matemática da Instituição em parceria com os docentes da área técnica, a fim de que sejam assegurados os princípios da contextualização e interdisciplinaridade.

- a) Seleção dos conteúdos de Matemática que farão parte do material didático. Tal seleção será realizada pelos docentes de Matemática, a partir do diagnóstico realizado, e com a participação de docentes da área técnica, tais como Zootecnia, Agricultura e Agroindústria, além do pedagogo. Essa equipe será responsável pela elaboração do material didático contextualizado com o curso de Agropecuária, de forma coletiva e colaborativa.
- b) Elaboração do material e realização de ajustes. Este material será disponibilizado a todos os estudantes no formato digital e ficará disponível no Suap Edu (Sistema responsável pelo controle, registro e monitoramento do IF Sertão – PE).

### **Ação 6 : Implementação de práticas lúdicas no ensino de Matemática**

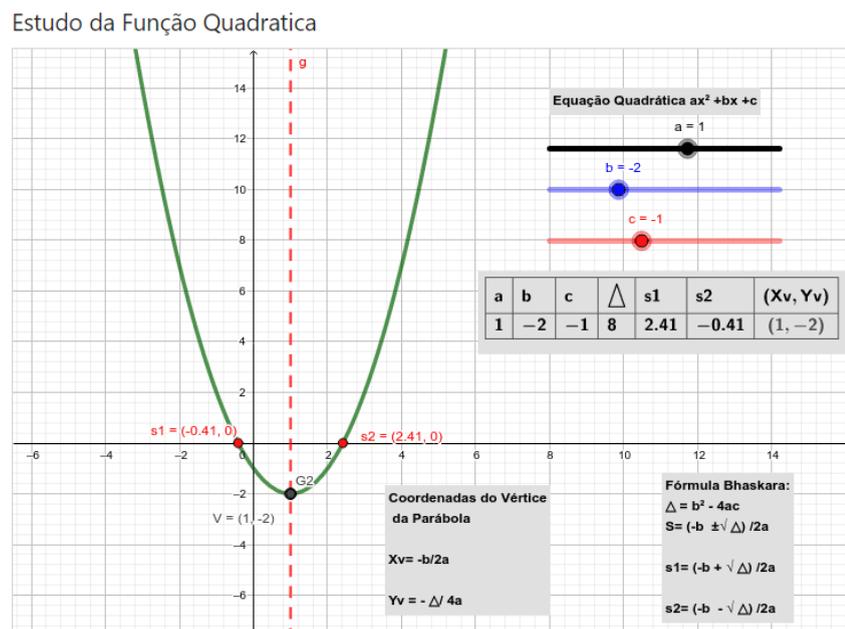
- a) Realização de gincanas de Matemática contemplando resolução de problemas, desafios, elaboração de material, jogos matemáticos, brincadeiras, apresentações culturais, competições, integrando a Matemática com as diversas áreas do curso. Poderão ser realizadas envolvendo os estudantes participantes do Projeto, como também as demais turmas do *Campus*.
- b) Organização pelos docentes e estudantes de uma Feira da Matemática, anualmente, com confecção de materiais, apresentação de trabalhos, exposição de fotos, e tendo como convidados estudantes de escolas públicas e privadas. Esta ação será ampliada e contemplará os estudantes de outras turmas (2º e 3º anos), e além de divulgar o Projeto, também será uma forma integrá-los.
- c) A Matemática está em tudo! – organização de um espaço no CPZR (de preferência um mural) onde estudantes do Projeto serão responsáveis por selecionar situações-problema, desafios, informações, campanhas e curiosidades relacionadas a Matemática e suas aplicações . Tal iniciativa visa mostrar que a Matemática faz parte da vida cotidiana e está presente em todos os lugares. Vale salientar que os docentes envolvidos no Projeto terão a incumbência de acompanhar e orientar os alunos nesta atividade.

### **Ação 7 : Implementação de práticas interativas utilizando as tecnologias digitais.**

- a) Criação de um espaço virtual de aprendizagem (que poderá ser *blog*, site, comunidade no *facebook*), construído para a promoção do diálogo e difusão de informações relacionadas ao Projeto e ao curso. Esta ação será definida pelos estudantes em parceria com o professor de informática.
- b) Utilização de ambientes virtuais de aprendizagem (e suas ferramentas), como a *Classroom*. Após a adesão ao Projeto, os estudantes irão instalar em seus dispositivos o aplicativo *Classroom Sala de Aula*. Por meio dele, a equipe do Projeto terá a incumbência de enviar sistematicamente atividades que sejam desafiadoras e envolvam os conteúdos trabalhos no Laboratório de Aprendizagem Matemática.
- c) Parceria com professores da área de informática para utilização de aplicativos, a exemplo do Geogebra, que é um aplicativo de Matemática dinâmico que combina conceitos de geometria e álgebra. Sua distribuição é livre e é escrito em Java, o que lhe permite estar disponível em várias plataformas.

**Figura 15** – imagem do aplicativo Geogebra

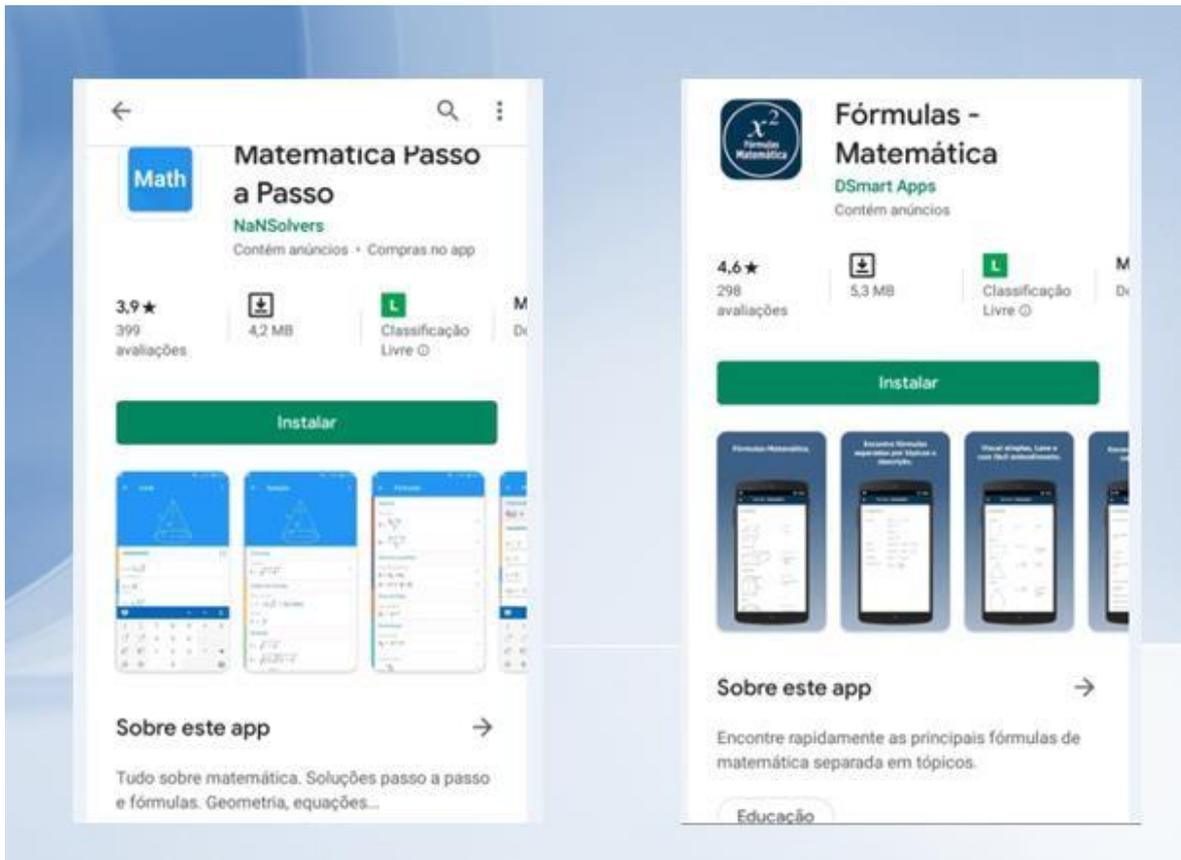
GeoGebra



Fonte: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)

- d) Utilização de celular – seleção, pelos docentes e estudantes, de aplicativos que contribuam para a compreensão dos conteúdos de Matemática, que possam auxiliar na resolução de problemas, desafios ou contribuir com o processo de aprendizagem.

**Figura 16** - Aplicativos de celular



Fonte: aplicativo Play Store, 2019.

## **Ação 8 : Implementação de práticas interdisciplinares envolvendo os docentes do Curso Técnico em Agropecuária**

### a) Realização de atividades interdisciplinares:

- ✓ Utilização da fazenda da escola como laboratório vivo, para explorar conteúdos como unidades de medidas, cálculo de áreas e volumes, medição de ângulos e distâncias em parceria com os professores de Desenho Técnico e Topografia.
- ✓ Atividades conjuntas com os professores de agricultura, zootecnia, agroindústria, manejo de solos e outros para trabalhar conceitos como razão, proporção, regra de três, juros e porcentagem, numa abordagem contextualizada.
- ✓ Atividades conjuntas com professores de agronegócio, abordando temas como crédito rural, capitalização para financiamento do agronegócio, taxa de retorno sobre investimento, estudo de viabilidade econômica e financeira para projetos agroindustriais, juros e porcentagem, e outros.
- ✓ Realização de pesquisas sobre temas de interesse comum, como índices de desperdício de comida no refeitório do CPZR; pesquisa de mercado sobre agricultura familiar no Vale do São Francisco, o crescimento da produção de vinhos na região

do Vale São Francisco, agroecologia, dentre tantas outras. Em seguida, organizar campanhas informativas para comunidade acadêmica. Na atividade, podemos explorar conteúdos como operações com números reais; porcentagem; introdução à estatística e envolver professores de diversas áreas do conhecimento.

- b) Realização de parceria com docentes de outros *campi*, visando realizar um trabalho colaborativo, como o Espaço *Maker*, de autoria do Professor Mário Bezerra. Neste espaço, tanto os docentes como os estudantes terão a oportunidade de usufruir de toda inovação presente no ambiente e na Proposta;

**Figura 17** - Espaço Maker



Fonte: extraído de Bezerra (2019, p. 166)

## Meta V - Culminância do Projeto de Intervenção - 1ª edição

### Ação 9 : Realização da culminância do Projeto de Intervenção

O momento de culminância do Projeto será realizado no formato de roda de conversa, que se configura como um espaço de diálogo entre os sujeitos envolvidos no Projeto de Intervenção e a

comunidade acadêmica. O evento acontecerá após finalizar as atividades previstas, que ocorrerão durante os nove meses.

Este projeto, como qualquer outra ação de natureza pedagógica, contempla o antes (discussão, pesquisa e planejamento), o durante (a execução) e o depois (avaliação dos resultados e o planejamento de novas atividades).

Terá a participação das equipes envolvidas e estudantes, num movimento semelhante às espirais cíclicas: pesquisa → reflexão → planejamento → ação → execução → avaliação → ressignificação → replanejamento → novas ações.

A partir desta roda de conversa, novas ações serão planejadas, podendo ser ampliado para outras turmas. Toda programação e delineamento como local do evento, data, quantidade de participantes e recursos necessários serão definidos ao longo do andamento do Projeto de Intervenção.

**Quadro 2** – Quadro resumo das Metas e Ações

<b>METAS</b>	<b>AÇÕES</b>
I. Implantação da Proposta de Intervenção: diálogo com a comunidade.	1. Diálogo com os sujeitos envolvidos na implantação e manutenção do Projeto de Intervenção.
II. Formação da equipe de trabalho	2. Definição da equipe de trabalho e distribuição das responsabilidades.
III. Realização de Ciclos formativos	3. Realização de rodas de conversas de natureza formativa, tanto para os docentes participantes do projeto como para os demais.
IV. Implantação do Laboratório de Aprendizagem Matemática	4. Implantação do Laboratório de Matemática e realização de ações inerentes. 5. Elaboração de material didático. 6. Implementação de práticas lúdicas no ensino de Matemática. 7. Implementação de práticas interativas utilizando as tecnologias digitais. 8. Implementação de práticas interdisciplinares envolvendo os docentes do curso de Agropecuária.
V. Culminância do Projeto de Intervenção - 1ª edição	Ação 9: Realização da culminância do Projeto de Intervenção.

Fonte: Autora, 2019.

### 5.7 Resultados esperados

Ao final dos nove meses do Projeto de Intervenção, espera-se:

- ✓ Envolvimento de todos que constituirão a equipe de trabalho;

- ✓ Adesão da proposta pela equipe gestora do *Campus*;
- ✓ Implantação do Laboratório de Aprendizagem Matemática com toda estrutura necessária e utilização de forma efetiva;
- ✓ Adesão dos estudantes (público-alvo, monitores e demais interessados), bem como engajamento nas atividades;
- ✓ Parceria com docentes do curso;
- ✓ Parceria com Espaço *Maker* e ampliação das atividades;
- ✓ Implementação de ações pedagógicas de natureza integradora, interdisciplinares, interativas e lúdicas.

Almeja-se, essencialmente, constatar os reflexos dessas ações na aprendizagem dos alunos da 1ª série do EMI em Agropecuária na disciplina de Matemática e nos demais componentes curriculares da área técnica, que o conhecimento construído nesse ambiente possa contribuir para a formação integral do estudante. Deseja-se, também, que professores e alunos sintam-se motivados e conscientes de que a Matemática está presente em suas vidas, das atividades mais simples até as mais complexas, que pode ser uma aliada importante para o crescimento pessoal e profissional do cidadão.

## **5.8 Mecanismos de acompanhamento e avaliação**

### **(a) O acompanhamento**

O acompanhamento será constante por todo o processo e se dará por meio de ações sistemáticas, como reuniões entre a Direção/Departamento de Ensino, a equipe pedagógica, coordenador do curso, professores e estudantes participantes, além de outras ações:

- Encontros sistemáticos com a equipe pedagógica, conforme calendário previamente estabelecido;
- Observações formais e informais durante a realização das ações;
- Aplicação de dispositivos avaliativos (formulário) *on-line*, via Suap Edu.

### **(b) A avaliação**

A avaliação ocorrerá durante todo o processo e contemplará: o delineamento das ações realizadas, a atuação da equipe participante, a atuação da coordenação e colaboradores (convidados, especialistas, palestrantes etc.) e a avaliação do desempenho dos estudantes, bem como, de todos os recursos e materiais utilizados, a exemplo da qualidade do material didático, vídeo-aulas, a interação dos atores envolvidos no processo e a infraestrutura do Laboratório de Aprendizagem Matemática. Esta avaliação também acontecerá na culminância do Projeto.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Projeto de Intervenção, trabalho de conclusão do Curso do Mestrado Profissional em Educação (MPED), promovido pela Universidade Federal da Bahia/Faculdade de Educação, tratou sobre os desafios e as possibilidades do ensino da Matemática na Educação Profissional de Nível Médio do *Campus* Petrolina Zona Rural, do Instituto Federal do Sertão Pernambucano e, depois de percorrido um caminho de estudos, leituras, discussões, reflexões e pesquisa de campo, recomendou a criação de um ambiente de aprendizagem matemática.

Um espaço onde se possa, inicialmente, acolher o estudante novato do Ensino Médio Integrado (EMI) e que se consiga compartilhar saberes e experiências, com vistas a desmistificar o (pré) conceito que a Matemática é uma disciplina complexa, distante da realidade e destinada a uma minoria privilegiada, dotada de “mais inteligência”.

Para isso, foi realizada uma pesquisa com estudantes e professores do Ensino Médio do referido *Campus*, por meio de entrevistas e grupo focal, que possibilitou a escuta e posterior análise e reflexão a respeito do processo de ensino-aprendizagem da Matemática e das causas do fracasso escolar relacionadas às dificuldades de aprendizagem e aos altos índices de reprovação nesta disciplina, bem como as expectativas e os anseios dos docentes e discentes.

Em princípio, apresentei o caminho percorrido pela Educação Profissional no Brasil, passando pelos períodos do Brasil Colônia, Império e República, das escolas-oficinas dos jesuítas até assumir seu formato atual a partir da instituição da Rede Federal de Educação Profissional e criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, em 2008.

Trouxe também o contexto histórico do ensino da Matemática no Brasil seguindo a mesma cronologia – Brasil Colônia, Império e República -, pois, não se pode discutir o ensino da Matemática, sem considerar seu processo histórico quanto aos conteúdos transmitidos, aos métodos, às atitudes, ao pensar e fazer Matemática. Para se compreender o cenário que hoje se apresenta, é necessário realizar este passeio pela história.

No decorrer do estudo, ao analisar os dados obtidos por meio dos instrumentos de coleta, foi possível também consultar alguns documentos institucionais, ler referências teóricas ligadas ao tema, ver, ouvir e registrar especificidades do *Campus*. Isso contribuiu, de forma significativa, para a definição da proposta interventiva.

Os resultados da pesquisa revelaram que docentes e discentes reconhecem a importância e utilidade da Matemática em suas vidas e que as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos

estudantes estão relacionadas a um conjunto de fatores, trazidos, principalmente, da sua formação básica. Os estudantes chegam ao Ensino Médio desmotivados diante da falta de êxito em Matemática. Eles se queixam da metodologia, da descontextualização dos conteúdos, dos livros didáticos, da avaliação e, sobretudo, da dificuldade de compreender a disciplina. Da mesma forma, os professores sentem-se desmotivados diante do despreparo do estudante para cursar a série em que se encontram.

Porém, se existem desafios, também há possibilidades. Assim, deu início a busca por alternativas para promover ações pedagógicas significativas nos processos de ensino-aprendizagem, uma vez que ficou visível entre os sujeitos da pesquisa que a metodologia é algo fundamental para melhorar a relação de gostar/não gostar que os estudantes mantêm com a Matemática, e que este sentimento está relacionado às dificuldades de aprendizagem que eles apresentam. Ficou evidente a necessidade da criação de um ambiente que trouxesse características fundamentais as novas formas de aprendizagem.

A proposta de criação de um ambiente favorável à construção de novos saberes, trocas de ideias e experiências e uso de metodologias inovadoras de ensino surgiu do diálogo com os professores e estudantes, através da realização de entrevistas e grupos focais que elucidaram algumas das principais dificuldades enfrentadas neste ambiente educacional.

Dessa forma, nasceu a proposta do Laboratório de Aprendizagem Matemática como uma possibilidade para dinamizar o ensino da Matemática na 1ª série do EMI. Na busca de implementar ações visando ressignificar o ensino e a aprendizagem neste contexto, o laboratório configura-se como um ambiente que possibilitará uma aprendizagem significativa de forma interativa, interdisciplinar e lúdica – por meio de jogos, brincadeiras, desafios, gincanas, recursos digitais, material didático contextualizado, aulas práticas, vídeo-aulas.

As ações do Laboratório estão fundamentadas nos princípios da ludicidade, interatividade, práticas integradoras e interdisciplinares e aprendizagem significativa, que sedimentarão o trabalho aqui proposto. A partir deles, foram definidas as metas e ações, sendo que a última será a culminância do Projeto, quando reavaliaremos e traçaremos novas ações, em um movimento de retroalimentação.

Por fim, espero que este estudo possa contribuir de alguma forma, para outras futuras pesquisas que abordem o assunto em questão e que o projeto aqui apresentado possa intervir pedagogicamente para melhorar o ensino e a aprendizagem da Matemática no Ensino Médio Integrado em Agropecuária do IF Sertão – PE, tornando o ato de aprender algo gratificante e com significado real para o estudante.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. E. D. A. Estudo de caso: seu potencial na educação. **Caderno de Pesquisas**, São Paulo, v. 49, p. 51-54, maio, 1984.

ARANTES, A. R. V.; BARBOSA, J. T. S. O lúdico na Educação Infantil, **Revista online de Magistro de Filosofia**, Ano X, no. 21, 1º. Semestre de 2017.

ARAÚJO, R. M. L. A regulação da educação profissional do governo Lula: conciliação de interesses ou espaço para a mobilização. In: GEMAQUE, R. M. O.; LIMA, R. N. (Orgs.) **Políticas educacionais: o governo Lula em questão**. Belém: CEJUP, 2006.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Tradução: Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução do original *The acquisition and retention of knowledge* (2000).

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BICALHO, V. D. L. ; MACHADO, L. R. S. . O princípio da interdisciplinaridade na prática de professores da disciplina Projeto Aplicado no Instituto UNA de Tecnologia. **Educação por escrito**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 39-53, jan. 2015.

BICUDO, M. A. V. **Contribuição da fenomenologia à Educação**. In: BICUDO, M.A. V.; CAPPELLETTI, I. F. (orgs). *Fenomenologia: uma visão abrangente da educação*. São Paulo: Olho d'Água, 1999. p. 11- 52.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Ed., 1994.

BONILLA, M. H. S.; PRETTO, N. L. Política educativa e cultura digital: entre práticas escolares e práticas sociais, **Perspectiva**, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 499 - 521, mai/ago, 2015.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo: Blücher, 1974.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, DF, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996. Disponível em: <  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm)>. Acesso em: 12 out. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **PCN: Ensino Médio**:

Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, DF, 2002. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Tecnológica. **Educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio**: Documento Base. Brasília, DF, 2007.

BREJON, M. **Alguns aspectos da formação de Administradores Escolares**. In: Administração Escolar: Edição comemorativa do I Simpósio Interamericano de Administração Escolar. Salvador: ANPAE, p. 41-59, 1977.

COUTINHO, C. P. **Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas**: Teoria e Prática. 2. ed. Coimbra: Almedina, 2013.

D<sup>o</sup>AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

D<sup>o</sup>AMBROSIO, U. A Matemática nas escolas. In: **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, ano 9, n. 11, ed. Especial, abr. 2002.

D<sup>o</sup>AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. 6. ed. Campinas, SP: Papirus, 2000.

D<sup>o</sup>AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo: Cortez. 1990

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: um projeto em parceria. São Paulo: Ed. Loyola, 2002.

FELICETTI, V. L. **Um estudo sobre o problema da matofobia como agente influenciador nos altos índices de reprovação na 1ª série do Ensino Médio**. 2007. Dissertação(Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. 30. ed.; Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FONSECA, C. S. **História do Ensino Industrial no Brasil**. Rio de Janeiro: Escola Técnica, 1961.

FONSECA, C S. **História do ensino industrial no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: SENAI/ED, 1986.

GADOTTI, M. **Boniteza de um sonho: ensinar e aprender com sentido**. São Paulo: Grubhas, 2003. Disponível em: . Acesso em: 14 ago. 2018.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**. Ed.: Liber Livro, 2005.

GATTI, B. A. et al. **Formação de professores para o ensino fundamental: instituições formadoras e seus currículos**. Estudos & Pesquisas Educacionais, Fundação Victor Civita, São Paulo, n. 1, p. 95-138, 2012.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa tipos fundamentais. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GOMES, M. L. M. **História do Ensino da Matemática**: uma introdução. Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2012. Disponível em:

<<http://www.mat.ufmg.br/ead/acervo/livros/historia%20do%20ensino%20da%20matematica.pdf>>

Acesso em: 17 maio 2019.

GONÇALVES, H. J. L.; PIRES, C. M. C. Educação Matemática na Educação profissional de Nível Médio: análise sobre possibilidades de abordagens interdisciplinares. **Bolema**, Rio Claro, v. 28, n. 48, p.230-254, 2014.

GRAMSCI, A. **Os intelectuais e a organização da cultura**. 6. ed. São Paulo: Civilização Brasileira, 1998.

GÜNTHER, H. Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: esta é a questão? **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO. **Histórico**. Petrolina, 2017. Disponível em: <<https://www.ifsertao-pe.edu.br/index.php/a-instituicao/aceso-a-informacao?id=758>>. Acesso em: 10 nov. de 2017.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO. **Plano de Desenvolvimento Institucional**. Petrolina, 2014. Disponível em: <[http://www.ifsertao-pe.edu.br/pdi/images/documentos/pdi\\_2014-2018.pdf](http://www.ifsertao-pe.edu.br/pdi/images/documentos/pdi_2014-2018.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2017.

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

KIND, L. **Psicologia em Revista**, Belo Horizonte, v. 10, n. 15, p. 124 -136, 2004.

KUENZER, A. (Org.). **Ensino médio**: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

LOPES, A. R. C. **Políticas de integração curricular**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2008.

LIMA, Maria A. J. **Ecologia humana**. Petrópolis: Editora Vozes, 1984.

LIMA, T.P.P. **Entrelaçando saberes e práticas**: a história ensinada no 5º ano do Ensino Fundamental na Cidade do Salvador/BA. 2006. 303f. Tese(Doutorado)-Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, 2016.

LUDKE, M. .; ANDRÉ, M.. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2017.

MANZINI, E. J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. In: Seminário Internacional sobre pesquisa e estudos qualitativos, 2004, Bauru. A pesquisa qualitativa em debate. Anais

MASSA, M. S. Ludicidade: da Etimologia da Palavra à Complexidade do Conceito. **APRENDER - Cad. de Filosofia e Psic. da Educação**, Vitória da Conquista, Ano IX, n. 15, p.111-130, 2015.

MELLO, G. N. **Educação Escolar Brasileira**: o que trouxemos do século XXI?. Porto Alegre:

Artmed, 2004.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. – 2. ed. – São Paulo: Cortez, Brasília, DF : UNESCO, 2000.

MORIN, E. **Epistemologia da complexidade**. In: SCHNITMAND, D. Novos paradigmas, cultura e subjetividade. Porto Alegre: Artmed, 1990. p. 189-220.

NAGLE, J. **Educação e sociedade na primeira república**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária, 1976.

PAPERT, S. (1988). **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Editora Brasiliense.

PELIZZARI, A. *et al.* **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. PEC, Curitiba, v. 2, n. 1, p.37-42, jul. 2002. Anual. Disponível em: <http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/200000393-74efd75e9b/MEQII-2013-%20TEXTOS%20COMPLEMENTARES-%20AULA%205.pdf>. Acesso em: 22 de outubro de 2017.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico: A Contribuição do enfoque Cts Para O Ensino Aprendizagem do conhecimento matemático**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2005.

PIRES, C M. C. (2004).**Matemática. Formação inicial e continuada de professores de matemática: possibilidades de mudança**. In: XV Encontro Regional de Educação Matemática – UNISINOS. Anais... São Leopoldo.

PONTE, João Pedro. **O ensino da Matemática em Portugal: Lições do passado, desafios do futuro**. 2004. Disponível em: [www.ufpel.tche.br/clmd/bmv/detalhe\\_biografia.phd?id\\_autor=1](http://www.ufpel.tche.br/clmd/bmv/detalhe_biografia.phd?id_autor=1).

RAMAL, A. C. Formando Professores na Cibercultura. Revista de Educação, ano 29, nº. 115.

ROSSI, E. R.; RODRIGUES, E.; NEVES, F. M. (. ). **Fundamentos históricos da Educação no Brasil**. 2. ed. rev. e ampl. ed. Maringá: Eduem, 2009.

ROSO, A. **Grupos focais em Psicologia Social: da teoria à prática**. Psico, Porto Alegre, v. 28, n. 2, p. 155-169, 1997.

SAMPAIO J, Santos G. C, Agostini M, Salvador A. S. Limites e potencialidades das rodas de conversa no cuidado em saúde: uma experiência com jovens no sertão pernambucano. **Interface** (Botucatu). 2014; 18 Supl 2:1299-1312.

SANTOMÉ, J. T. Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SANTOS, D.S. de. NADALETTI, C. L; SOARES, M. S. O Ensino Médio Integrado à Educação Profissional: avanços e desafios. In: ARAÚJO, A. C. ; SILVA, C.N.N. da. (Orgs). Ensino Médio Integrado no Brasil: Fundamentos, práticas e desafios. Brasília: ed. IFB, 2017.

SAVIANI, D. **A Nova Lei de Educação: trajetória, limites e perspectivas**. Campinas: Autores Associados, 2004.

SENA, R. R.; DUARTE, E. D. **Contribuições para a construção do percurso metodológico do**

**Projeto CIPESC.** In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENFERMAGEM. A classificação internacional das práticas de enfermagem em saúde coletiva – CIPESC. Brasília: ABEN. 1999. (Série didática: Enfermagem no SUS).

SOARES, M. **Alfabetização e letramento.** 6. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

URQUIZA, M. A; MARQUES, D. B. Análise de conteúdo em termos de Bardin aplicada à comunicação corporativa sob o signo de uma abordagem teórico-empírica. **Entretextos**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 115-144, 2016.

VEIGA, C. G. Sentimentos de vergonha e embaraço: novos procedimentos disciplinares no processo de escolarização da infância em Minas Gerais no século XIX. In: CONGRESSO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS, 2., 2003, Uberlândia. Anais... Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2003. Disponível em:  
<<http://www.faced.ufu.br/nephe/images/arqindnome/eixo7/completos/sentimentos-vergonha.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2019

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – ROTEIRO DO GRUPO FOCAL

#### DISCUTINDO O ENSINO DA MATEMÁTICA NO CURSO MÉDIO INTEGRADO EM AGROPECUÁRIA DO CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL – IF SERTÃO PERNAMBUCANO

1. Data: a combinar  
Horário: 14 as 17 horas  
Local: Sala de vídeo da biblioteca
2. Tema: Os sabores e as dificuldades em aprender Matemática.
3. Objetivo: Realizar diagnóstico e analisar as questões implicadas nas dificuldades de aprendizagem e nos altos índices de reprovação na disciplina de Matemática com os alunos do Ensino Médio Integrado em Agropecuária, para fundamentar a elaboração de um Projeto de Intervenção Pedagógica.
4. Programação:
  - Boas vindas, agradecimento pela aceitação ao convite e apresentação da proposta do grupo focal.
  - Leitura e assinatura dos documentos exigidos.
  - Apresentação dos participantes e início do debate.
  - Discussão sobre o tema – Questões norteadoras:
    - ✓ Percepções sobre a disciplina Matemática;
    - ✓ A importância da matemática na nossa vida;
    - ✓ Impressões sobre as aulas de matemática;
    - ✓ As dificuldades de aprendizagem em Matemática e as suas causas;
    - ✓ Postura do aluno diante o ensino da matemática;
    - ✓ Participação da escola no processo de ensino- aprendizagem da Matemática
    - ✓ Articulação entre conteúdos de Matemática e os conteúdos das disciplinas da área técnica;
    - ✓ Contextualização dos conteúdos de matemática;
    - ✓ Como deveriam ser as aulas de Matemática, na percepção dos alunos?
  - a) Vocês gostam de matemática? Tem interesse pela disciplina? Por que?
  - b) Como você vê a matemática? Importante / difícil / fácil / interessante / obrigatória / desafiadora / desinteressante / sem utilidade / outras
  - c) Como foi aprender matemática na sua escola no ensino fundamental?
  - d) O estudo da matemática contribui em que na sua vida? Pra que ela serve?

- e) Vocês estão conseguindo aprender os conteúdos e acompanhar de forma tranquila as aulas de matemática? Por que?
  - f) Quais as principais dificuldades que vocês enfrentam nas aulas da Matemática?
  - g) Poderiam citar algumas causas dessas dificuldades?
  - h) Os conteúdos de matemática trabalhados no EMI são úteis para as disciplinas técnicas?
  
  - i) Existe articulação entre os conteúdos estudados em matemática e os conteúdos das disciplinas da área técnica?
  - j) Os professores desenvolvem atividades interdisciplinares?
  - k) O que o professor poderia fazer para facilitar a aprendizagem nas aulas de matemática? / Como deveria ser a aula de matemática, na sua opinião?
  - l) De que forma a escola poderia contribuir para facilitar o aprendizado da matemática?
  - m) E o aluno, que postura deveria assumir a fim de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem da matemática?
- 
- Encerramento / Agradecimentos
  - Lanche e música

## APÊNDICE B – ROTEIROS DE ENTREVISTAS

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO(EMI)  
EM AGROPECUÁRIA – ÁREA TÉCNICA

Nome:

Disciplina que leciona no EMI em Agropecuária:

Tempo de docência no IF Sertão PE:

Tempo de docência no EMI em agropecuária:

1. Os alunos apresentam os conhecimentos básicos de matemática necessários para auxiliar o entendimento e a aprendizagem da disciplina que você leciona?
2. De que forma o conhecimento de conteúdos de matemática contribui para o entendimento dos conteúdos da sua disciplina?
3. As dificuldades de aprendizagem dos alunos em matemática influenciam, de alguma forma, a aprendizagem na sua disciplina?
4. A que fatores você atribui as dificuldades de aprendizagem em matemática dos nossos alunos do EMI?
5. Existe articulação entre os conteúdos de matemática trabalhados no EMI e os conteúdos das disciplinas da área técnica, em especial da sua disciplina?
6. Existe integração entre professores de matemática e os professores da área técnica, no momento do planejamento de curso?
7. Os professores de matemática e da área técnica realizam atividades didáticas em parceria?
8. Qual a sua concepção sobre integralidade entre as disciplinas propedêuticas e técnicas no ensino médio integrado em agropecuária?
9. Que importância você atribui ao trabalho interdisciplinar na sua prática docente?
10. Você concorda com a ideia de que um ensino contextualizado tem mais significado para o aluno? Qual a sua opinião a esse respeito? Comente.
11. Você consegue desenvolver atividades interdisciplinares e contextualizadas? Existem dificuldades ou entraves para realização destas atividades? Em caso afirmativo, quais?
12. Na sua opinião, quais ações poderiam ser adotadas para minimizar a falta de êxito e os altos índices de reprovação em matemática?
13. Que ações poderiam ser adotadas para estabelecer, ou ampliar, o diálogo entre as disciplinas e os professores das áreas propedêutica e técnica?
14. Algum comentário ou observação a fazer?

## ROTEIRO DE ENTREVISTA COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO EMI EM AGROPECUÁRIA

Nome / Idade

Curso e disciplina que leciona:

Tempo de docência no EMI:

Tempo de docência no IF Sertão PE:

1. Como é o rendimento/ aproveitamento dos alunos na sua disciplina, no EMI?
2. Existe motivação e interesse por parte dos alunos pela disciplina matemática?
3. Os alunos apresentam dificuldades de aprendizagem em matemática? Quais as principais dificuldades? As suas maiores fragilidades com relação à disciplina?
4. A que fatores você atribui as dificuldades de aprendizagem apontadas?
5. Você planeja os conteúdos de acordo com a ementa proposta pelo projeto do curso?
6. Você consegue ministrar todo o conteúdo previsto na ementa do curso? Se não, por quê?
7. Existe articulação entre os conteúdos de matemática trabalhados no EMI e os conteúdos das disciplinas da área técnica?
8. Existe integração entre os professores de matemática e os professores da área técnica no planejamento do curso e na execução das atividades docentes?
9. Qual a sua concepção sobre integralidade entre as disciplinas propedêuticas e técnicas no ensino médio integrado em agropecuária?
10. Que importância você atribui ao trabalho interdisciplinar e contextualizado na sua prática docente? Você consegue desenvolver atividades interdisciplinares e contextualizadas? Existem dificuldades para realização destas atividades? Quais são elas?
11. Quais ações poderiam ser adotadas para minimizar o problema da falta de êxito e dos altos índices de reprovação em matemática?
12. Algum comentário ou observação a fazer?

## ROTEIRO DE ENTREVISTA COM A COORDENAÇÃO DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO EM AGROPECUÁRIA

### 1. O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL.

- a) A partir da convivência com os alunos do ensino médio integrado, qual a sua percepção em relação ao ensino e a aprendizagem dos alunos em matemática? Existem dificuldades de aprendizagem nesta disciplina?

### 2. AS CAUSAS DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA.

- b) De acordo com o diálogo estabelecido com os alunos do EMI e com a sua percepção, seria possível apontar algumas causas dessas dificuldades?

### 3. INTEGRAÇÃO ENTRE AS DISCIPLINAS PROPEDÊUTICAS E AS DISCIPLINAS TÉCNICAS.

- c) Na sua avaliação, existe integração entre as disciplinas do ensino médio integrado, no campus Petrolina Zona Rural?
- d) Qual a sua concepção sobre integração entre as disciplinas propedêuticas e técnicas no ensino médio integrado em agropecuária?

### 4. INTEGRAÇÃO ENTRE PROFESSORES DO EMI.

- e) E entre os professores, existe um planejamento integrado? Há diálogo entre eles?
- f) Em caso negativo, como deveria ser o planejamento no EMI?

### 5. POSSIBILIDADES PARA INTEGRAÇÃO ENTRE AS DISCIPLINAS E PROFESSORES DO EMI.

- g) Em sua opinião, o que seria necessário para se alcançar a integração entre as disciplinas e professores do EMI?

### 6. PROPOSTAS DE AÇÕES PARA MINIMIZAR AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA.

- h) Quais ações poderiam ser adotadas para minimizar as dificuldades de aprendizagem em matemática?

## ANEXOS

## ANEXO A – EMENTA DE MATEMÁTICA DO 1º ANO DO EMI EM AGROPECUARIA

<b>Disciplina: Matemática</b>	<b>C H: 120 h Anual</b>	<b>Série: 1º Ano</b>
<p><b>Ementa:</b>  1. Números Reais; 2. Polinômios e Fatorações; 3. Aritmética Aplicada; 4. Grandezas e Medidas; 5. Geometria Métrica Plana e Trigonometria nos Triângulos; 6. Geometria Espacial; 7. Conjuntos; 8. Funções; 9. Matemática Financeira; 10. Progressão Aritmética; 11. Progressão Geométrica.</p>		
<p><b>Conteúdos pré-requisitos:</b>  Para o bom desenvolvimento desta disciplina, o aluno deverá saber manipular as operações elementares da matemática que são: soma, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação.</p>		
<p><b>Objetivos:</b></p> <p>4. Que ao final da disciplina, os discentes deverá estar apto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Articular as diferentes formas de raciocínio: intuitivo, dedutivo, indutivo, analógico e estimulativo;</li> <li>• Significar os conteúdos matemáticos, transpondo-o do abstrato para o concreto;</li> <li>• Analisar, interpretar, formular e resolver situações-problema, compreendendo os diversos significados;</li> <li>• Saber operar com: os números reais; aritmética aplicada; grandezas e medidas;</li> <li>• Diferenciar geometria plana de geometria espacial e suas operações;</li> <li>• Aprofundar os estudos relativos à trigonometria no triângulo retângulo e triângulo qualquer;</li> <li>• Manipular expressões com Polinômios e Fatorações;</li> <li>• Saber utilizar a calculadora científica;</li> <li>• Reconhecer e compreender os conceitos de conjuntos;</li> <li>• Reconhecer e compreender os conceitos de funções;</li> <li>• Relacionar os diferentes tipos de funções com diferentes fenômenos da natureza, assim como funções econômicas por meio da modelagem matemática;</li> <li>• Resolver equações e inequações exponenciais;</li> <li>• Identificar, ler, interpretar e construir gráficos de funções reais;</li> <li>• Aplicar os conceitos de logaritmo e as propriedades operatórias na resolução de equações e inequações;</li> <li>• Reconhecer, classificar e representar uma sequência numérica;</li> <li>• Aplicar os conceitos de PA e PG na resolução de situações-problema.</li> </ul>		
<p><b>Conteúdos / Bases Tecnológicas:</b></p> <p><b><u>Primeira Unidade</u></b></p> <p><b>1. Números Reais</b></p> <p>1.1. Conjuntos numéricos;</p> <p>1.2. Representação dos números reais;</p> <p>1.3. A ordem na reta e a notação de intervalo;</p> <p>1.4. A forma fracionária dos números racionais;</p>		

- 1.5. A forma decimal dos números racionais;
- 1.6. Divisibilidade e múltiplo, MMC e MDC;
- 1.7. Potenciação, radiciação e suas propriedades;
- 1.8. Notação científica;
- 1.9. Utilizando a calculadora científica.

## **2. Polinômios e Fatorações**

- 2.1. Adição, subtração e multiplicação de polinômios;
- 2.2. Produtos notáveis;
- 2.3. Fatoração de polinômios usando produtos notáveis;
- 2.4. Fatoração por agrupamento;
- 2.5. Simplificação e operações de expressões racionais;

## **3. Aritmética Aplicada**

- 3.1. Razão e proporção;
- 3.2. Grandezas proporcionais;
- 3.3. Regra de três simples e composta;
- 3.4. Porcentagem e cálculo de adubação.

## **4. Grandezas e Medidas**

- 4.1. Medida de comprimentos e unidade padrão de medida;
- 4.2. Medida de área e unidade padrão de área;
- 4.3. Medida de volume e unidade padrão de volume;
- 4.4. Medida de massa e unidade padrão de massa.

## **5. Geometria Métrica Plana e Trigonometria nos Triângulos**

- 5.1. Polígonos: triângulos, quadriláteros, perímetros e áreas;
- 5.2. Ângulos, graus, minutos e segundos;
- 5.3. Operações com ângulos: soma, subtração, divisão e multiplicação por um escalar ;
- 5.4. Teorema de Pitágoras;
- 5.5. Razões trigonométrica no triângulo retângulo:  $\text{sen}x$ ,  $\text{cos}x$ ,  $\text{tag}x$ ;
- 5.6. Lei dos senos e cossenos;
- 5.7. Área de um triângulo qualquer.

## **Segunda Unidade**

### **6. Geometria Espacial**

- 6.1. Estudo do cilindro: área e volume;
- 6.2. Estudo da esfera: área, volume, hemisfério e cunha;
- 6.3. Estudo do cone: área, volume e tronco;
- 6.4. Estudo da pirâmide; área, volume e tronco.

### **7. Conjuntos e introdução à função**

- 7.1. Operações com conjuntos;
- 7.2. Conjuntos numéricos;
- 7.3. Intervalos.
- 7.4. Conceito de função;
- 7.5. Funções: sobrejetora, injetora e bijetora;
- 7.6. Função polinomial do 1º e 2º grau e seus gráficos;
- 7.7. Funções definidas por mais de uma sentença;
- 7.8. Inequações polinomiais;

## **Terceira Unidade**

### **8. Funções**

- 8.1. Função modular;
- 8.2. Equações modulares e inequações modulares;

- 8.3. Função exponencial e equações exponenciais;
- 8.4. Inequações exponenciais e sistemas;
- 8.5. Função logarítmica;
  
- 8.6. Equações e inequações logarítmicas;
- 8.7. Função composta e função inversa;
- 8.8. Aplicações de funções a administração: demanda e oferta, custo, receita e lucro.

### **Quarta Unidade**

#### **9. Matemática Financeira**

- 9.1. Taxa de porcentagem;
- 9.2. Acréscimo e descontos sucessivos;
- 9.3. Juro simples e composto;
- 9.4. Usando logaritmo no cálculo de juros composto;
- 9.5. Valor atual e valor futuro;
- 9.6. Usando a calculadora científica ou financeira.

#### **10. Progressão Aritmética**

- 10.1. Definição;
- 10.2. Classificação;
- 10.3. Notações especiais;
- 10.4. Fórmula do termo geral;
- 10.5. Interpolação aritmética;
- 10.6. Soma.

#### **11. Progressão Geométrica**

- 11.1. Definição;
- 11.2. Classificação;
- 11.3. Notações especiais;
- 11.4. Fórmula do termo geral;
- 11.5. Interpolação geométrica;
- 11.6. Produto;
- 11.7. Soma dos termos de PG finita;
- 11.8. Limite de uma sequência;
- 11.9. Soma dos termos de PG infinita.

#### **Orientações Metodológicas:**

Abordagem construtivista do conteúdo a partir das ideias espontâneas dos(as) discentes. Apresentação formal dos conteúdos em aulas expositivas utilizando lousa pincel, projetores e laboratório de informática. Resolução de problemas contextualizados dos conteúdos abordados. Aulas de reconhecimento da aplicação dos conteúdos estudados, nos processos industriais atuais.

#### **Procedimentos Avaliativos da Aprendizagem:**

1. A avaliação é processual, formativa, contínua e cumulativa, será composta dos seguintes instrumentos:
2. Quatro Avaliações Bimestrais, cuja média tem peso de 60%. Sendo presencial, individual, objetiva ou descritiva, oral ou escrita, com ou sem consulta, de acordo com a dinâmica da turma;
3. Quatro Exercícios Avaliativos, cuja média tem peso de 20%. Sendo presencial, individual, objetiva ou descritiva, oral ou escrita, com ou sem consulta, de acordo com a dinâmica da turma;
4. Avaliação objetiva ou descritiva, individual ou em dupla, com prazo de entrega;

5. Atividades feitas em sala de aula, bem como participação na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas OBMEP, terão peso 20%. O/A discente será considerado aprovado se sua média no processo descrito acima for maior ou igual a 6,0, caso contrário terá direito a fazer uma avaliação de recuperação com todo o conteúdo da unidade.
6. Ao término das 4 unidades se a soma das médias das unidades for menor que 24,0 o/a discente terá direito a fazer uma avaliação final com todo conteúdo das quatro unidades.

**Bibliografia Básica:**

[IEZZI, G.](#) *et al.*. Matemática Ciência e Aplicações Ensino Médio Vol. 1, 5ª ed. São Paulo, Atual, 2010.

MEDEIROS, V. Z. *et al.* Pré-Cálculo, 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

LIMA, E. L. *et al.* A matemática no ensino médio vol. 1, 10ª ed. Rio de Janeiro, SBM, 2006.

DANTE, L. R. Matemática Contexto & Aplicações, Vol. 1, 3ª ed. São Paulo, Ática, 2012.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO**



**REGISTRO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO  
(PARA ADULTOS NÃO ALFABETIZADOS, CRIANÇAS, ADOLESCENTES E  
PESSOAS LEGALMENTE INCAPAZES)  
(Resolução Nº 466/12 CNS; resolução nº 510/16 CNS)**

**O que é assentimento?**

**O assentimento significa que você concorda em fazer parte de um grupo, da sua faixa de idade, para participar de uma pesquisa. Serão respeitados seus direitos e você receberá todas as informações por mais simples que possam parecer.**

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da "O Ensino da Matemática na Educação Profissional de Nível Médio do Campus Petrolina Zona Rural do Instituto Federal do Sertão Pernambucano: desafios e possibilidades", que está sob a responsabilidade da pesquisadora Adriana Bezerra Cavalcanti Santana, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Campus Petrolina Zona Rural, endereço PE 647, Km 22, PISNC, N – 4, Zona Rural, Petrolina-PE, CEP 56.302-970, Telefone: (87) 2101-8050 e está sob a orientação da Professora Doutora Tatiana Poliana Pinto de Lima.

**INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

**Descrição da pesquisa:**

Esta pesquisa é a atividade inicial para o desenvolvimento de um projeto de intervenção, trabalho final de conclusão do Mestrado Profissional de Educação da Universidade Federal da Bahia – BA.

Tem como objetivo geral, pesquisar as causas do fracasso escolar, relacionadas às dificuldades de aprendizagem e aos altos índices de reprovação, para, a partir disso, propor a construção coletiva de um Projeto de Intervenção a fim de melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem da disciplina de matemática no Ensino Médio Integrado em Agropecuária do Campus Petrolina Zona Rural do IF Sertão – PE. Os dados serão coletados a partir de entrevistas com os professores das disciplinas Matemática; Agricultura, Zootecnia ou Agroindústria e com o Coordenador do Ensino Médio Integrado em Agropecuária e Grupos Focais com alunos que estão ligados ao curso de Ensino Médio Integrado em Agropecuária do Campus Petrolina Zona Rural.

A participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. Os riscos envolvidos na execução dessa pesquisa são mínimos tendo em vista que investiga apenas o discurso dos participantes sobre suas experiências com total liberdade para se colocar ou não a respeito do objeto da pesquisa. Contudo, havendo o surgimento de sofrimento, trauma ou angústia durante qualquer etapa deste estudo, o participante poderá suspender a atividade, sem prejuízo algum. A pesquisa trará benefícios à instituição a ser pesquisada, pois possibilitará perceber como as pessoas diretamente ligadas ao curso de Ensino Médio Integrado em Agropecuária e a disciplina Matemática percebem o ensino-aprendizagem desta e como gostariam que fosse. Além da

proposta de intervenção que será entregue, favorecendo a implantação de novas propostas de ensino para este componente curricular.

Os dados coletados nesta pesquisa (na forma de gravações, entrevistas, fotos, filmagens, bem como outros instrumentos similares ou equivalentes) ficarão armazenados em (pastas de arquivo ou computador pessoal), sob a responsabilidade do (pesquisador e/ou Orientador), no endereço acima informado, pelo período de no mínimo 5 anos.

### **ASSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DO SUJEITO COMO VOLUNTÁRIO (A)**

Este Termo de Assentimento poderá conter informações que você não entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa que está lhe entrevistando, seus pais e/ou seu responsável legal para que esteja bem esclarecido (a) sobre sua participação na pesquisa.

Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar em fazer parte do estudo, assine este documento que será rubricado e assinado por seus pais ou seu responsável legal, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

Em caso de recusa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Você tem o direito de desistir da participação na pesquisa em qualquer tempo, sem qualquer penalidade.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação dos voluntários.

Os dados coletados nesta pesquisa (Gravações, entrevistas, fotos, filmagens, etc), ficarão armazenados em (Pastas de arquivo, computador pessoal), sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço informado acima, pelo período mínimo de 05 anos.

O/A voluntário/a não pagará nada para participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do IF SERTÃO-PE no endereço: Reitoria – Anexo, Rua Valério Pereira, 72, sala 201, Centro, Petrolina-PE, CEP 5604-060, Telefone: (87) 2101-2359 / Ramal 104, que tem horário de funcionamento de segunda à quinta-feira das 8h às 12h e das 14h às 18h. <http://www.ifsertao-pe.edu.br/index.php/comite-de-etica-em-pesquisa>, [cep@ifsertao-pe.edu.br](mailto:cep@ifsertao-pe.edu.br).

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um colegiado interdisciplinar e independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade, objetivando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

---

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

---

Assinatura do (a) Voluntário (a)

---

Assinatura do(a) Responsável Legal ou Pais

## ASSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DO SUJEITO COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, \_\_\_\_\_,  
portador(a) do documento de Identidade: \_\_\_\_\_ CPF  
\_\_\_\_\_ (se já tiver documento), fui informado(a) dos objetivos da  
pesquisa de maneira clara/ detalhada e esclareci minhas dúvidas.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável legal poderá modificar a decisão de minha participação se assim o desejar, mesmo já tendo assinado o consentimento/ assentimento.

Declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Petrolina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018.

Impressão  
digital  
(opcional)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (da) Participante/ Voluntário(a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) Responsável Legal ou Pais

**Presenciamos a realização de esclarecimentos sobre a pesquisa, aceite do sujeito em participar da pesquisa, bem como o assentimento do responsável legal ou pais do voluntário (a).**

NOME COMPLETO:	NOME COMPLETO:
ASSINATURA:	ASSINATURA:

**OBs. 02 Testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores.**

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO**



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO  
(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução N° 466/12 CNS)**

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da "**O Ensino da Matemática na Educação Profissional de Nível Médio do Campus Petrolina Zona Rural do Instituto Federal do Sertão Pernambucano: desafios e possibilidades**", que está sob a responsabilidade da pesquisadora **Adriana Bezerra Cavalcanti Santana**, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Campus Petrolina Zona Rural, endereço, PE 647, KM 22, PISNC, n – 4, Zona Rural, Petrolina-PE, CEP 56.302-970, Telefone: (87) 2101-8050 e está sob a orientação da Professora Doutora **Tatiana Polliana Pinto de Lima**.

Ao ler este documento, caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa que está lhe entrevistando, para que o/a senhor/a esteja bem esclarecido (a) sobre tudo que está respondendo. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, caso aceite em fazer parte do estudo, rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa o (a) Sr. (a) não será penalizado (a) de forma alguma. Também garantimos que o (a) Senhor (a) tem o direito de retirar o consentimento da sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer penalidade.

**INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

Esta pesquisa é a atividade inicial para o desenvolvimento de um projeto de intervenção, trabalho final de conclusão do Mestrado Profissional de Educação da Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Tem como objetivo geral, pesquisar as causas do fracasso escolar, relacionadas às dificuldades de aprendizagem e aos altos índices de reprovação, para, a partir disso, propor a construção coletiva de um Projeto de Intervenção a fim de melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem da disciplina de matemática no Ensino Médio Integrado em Agropecuária do Campus Petrolina Zona Rural do IF Sertão – PE.

Os dados serão coletados a partir de entrevistas com os professores das disciplinas Matemática; Agricultura, Zootecnia ou Agroindústria e com o Coordenador do Ensino Médio Integrado em Agropecuária e Grupos Focais com alunos que estão ligados ao curso de Ensino Médio Integrado em Agropecuária do Campus Petrolina Zona Rural.

A participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. Os riscos envolvidos na execução dessa pesquisa são mínimos tendo em vista que investiga apenas o discurso dos participantes sobre suas experiências com total liberdade para se colocar ou não a respeito do objeto da pesquisa. Contudo, havendo o surgimento de sofrimento, trauma ou angústia durante qualquer etapa deste estudo, o participante poderá suspender a atividade, sem prejuízo algum. A pesquisa trará benefícios à instituição a ser pesquisada, pois possibilitará perceber como as pessoas diretamente ligadas aos cursos de Ensino Médio Integrado e a disciplina matemática percebem o ensino-aprendizagem desta e como gostariam que fosse. Além da proposta de intervenção que será entregue, favorecendo a implantação de novas propostas de ensino para este componente curricular.

Os dados coletados nesta pesquisa (na forma de gravações, entrevistas, fotos, filmagens, bem como outros instrumentos similares ou equivalentes) ficarão armazenados em (pastas de arquivo ou

computador pessoal), sob a responsabilidade do (pesquisador e/ou Orientador), no endereço acima informado, pelo período de no mínimo 5 anos.

O (a) senhor (a) não pagará nada para participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do IF SERTÃO-PE no endereço: Reitoria – Anexo, Rua Valério Pereira, 72, sala 201, Centro, Petrolina-PE, CEP 5604-060, Telefone: (87) 2101-2359 / Ramal 104, <http://www.ifsertao-pe.edu.br/index.php/comite-de-etica-em-pesquisa>, [cep@ifsertao-pe.edu.br](mailto:cep@ifsertao-pe.edu.br); ou poderá consultar a Comissão nacional de Ética em Pesquisa, Telefone (61)3315- 5877, [conep.cep@saude.gov.br](mailto:conep.cep@saude.gov.br).

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um colegiado interdisciplinar e independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

\_\_\_\_\_  
(assinatura do pesquisador)

### CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, após a leitura deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo "**O Ensino da Matemática na Educação Profissional de Nível Médio do Campus Petrolina Zona Rural do Instituto Federal do Sertão Pernambucano: desafios e possibilidades**", como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento).

Petrolina, 09 de novembro de 2018.

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

**Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):**

NOME:	NOME:
ASSINATURA:	ASSINATURA:



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SERTÃO PERNAMBUCANO**

Campus Petrolina Zona Rural: PE 647, Km 22, PISNC, N – 4, Zona Rural, Petrolina-PE, CEP 56.302-970, tel. (87) 2101 8050

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PAIS  
OU RESPONSÁVEIS LEGAIS  
(para adultos não alfabetizados ou juridicamente incapazes - resolução nº 466/12  
CNS e resolução nº 510 CNS)**

Convidamos o (a) Sr.(a) para permitir que a pessoa, a qual esteja sob sua responsabilidade, participe como voluntário (a), da pesquisa (título da pesquisa), que está sob a responsabilidade da pesquisadora **Adriana Bezerra Cavalcanti Santana, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – campus Petrolina Zona Rural, endereço PE 647, Km 22, PISNC, N – 4, Zona Rural, Petrolina-PE, CEP 56.302-970, Telefone: (87) 2101-8050 e está sob a orientação da Professora Doutora Tatiana Polliana Pinto de Lima.**

Este Termo de Consentimento pode conter informações que o/a senhor/a não entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa que está lhe entrevistando para que o/a senhor/a esteja bem esclarecido (a) sobre sua participação na pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar em fazer parte do estudo, rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa o/a senhor/a não será penalizado (a) de forma alguma. O (a) Senhor (a) tem o direito de desistir da participação na pesquisa em qualquer tempo, sem qualquer penalidade.

**INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

**Esta pesquisa é a atividade inicial para o desenvolvimento de um projeto de intervenção, trabalho final de conclusão do Mestrado Profissional de Educação da Universidade Federal da Bahia. Tem como objetivo geral pesquisar as causas do fracasso escolar, relacionadas às dificuldades de aprendizagem e aos altos índices de reprovação, para, a partir disso, propor a construção coletiva de um Projeto de Intervenção a fim de melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem da disciplina de matemática no Ensino Médio Integrado em Agropecuária do Campus Petrolina Zona Rural do IF Sertão– PE. Os dados serão coletados a partir de entrevistas com os professores das disciplinas Matemática; Agricultura, Zootecnia ou Agroindústria e com o Coordenador do Ensino Médio Integrado em Agropecuária e Grupos Focais com alunos que estão ligados ao curso de Ensino Médio Integrado em Agropecuária do Campus Petrolina Zona Rural.**

Em caso de pesquisa onde o voluntário está sob qualquer forma de tratamento,

assistência, cuidado, ou acompanhamento, explicar procedimentos, intervenções ou

tratamentos a que será submetido e quais os métodos alternativos (atualmente empregados no atendimento aos pacientes que não estão em pesquisas).

OBS: Em caso de coleta de material biológico esclarecer com detalhes a quantidade e procedimentos para sua obtenção (Ex.: serão colhidos 20ml de sangue – 1 colher das de sopa – por punção de veia do braço).

RISCOS diretos para o voluntário (prejuízo, desconforto, constrangimento, lesões que podem ser provocados pela pesquisa) informar as formas de amenizar os riscos bem como indenização, ressarcimento de despesas em caso de dano.

BENEFÍCIOS diretos e indiretos para os voluntários.

OBS: Em casos de pesquisas para avaliação de prevalência ou de diagnóstico de doenças, especificar onde será o acompanhamento do paciente após o diagnóstico.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação dos voluntários. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos, filmagens, etc), ficarão armazenados em (pastas de arquivo, computador pessoal), sob a responsabilidade do (pesquisador Orientador?), no endereço (acima informado ou colocar o endereço do local), pelo período de mínimo 5 anos.

O/A voluntário/a não pagará nada para participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do IF SERTÃO-PE no endereço: Reitoria – Anexo, Rua Valério Pereira, 72, sala 201, Centro, Petrolina-PE, CEP 5604-060, Telefone: (87) 2101-2359 / Ramal 104, que tem horário de funcionamento de segunda à quinta-feira das 8h às 12h e das 14h às 18h. <http://www.ifsertao-pe.edu.br/index.php/comite-de-etica-em-pesquisa>, [cep@ifsertao-pe.edu.br](mailto:cep@ifsertao-pe.edu.br). O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um colegiado interdisciplinar e independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

---

Assinatura do pesquisador (a)

## **CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)**

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado pelo meu representante legal, após a escuta da leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar e esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo "**O Ensino da Matemática na Educação Profissional de Nível Médio do Campus Petrolina Zona Rural do Instituto Federal do Sertão Pernambucano: desafios e possibilidades**", como voluntário (a). Fui

devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os

procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento).

A rogo de \_\_\_\_\_,  
que é (não alfabetizado/juridicamente incapaz/ \_\_\_\_\_ deficiente visual), e

Impressão digital (opcional)
------------------------------------

Petrolina, 20 de agosto de 2018.

Assinatura do (da) responsável: \_\_\_\_\_

**Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):**

NOME:	NOME:
ASSINATURA:	ASSINATURA:



## ESP171



### Função:

Destinado ao estudo de medidas, erros, trigonometria, os triângulos (retângulo, escaleno, isósceles), relações métricas do triângulo retângulo, teorema de Pitágoras, funções trigonométricas, lei dos cossenos, geometria plana: retas num plano, ângulos (opostos pelo vértice, correspondentes, internos, complementares, alternos, colaterais), paralelismo, retas transversais, figuras planas, áreas, geometria espacial: figuras tridimensionais, áreas, volumes, superfícies de revolução, sólidos de revolução, cilindro de revolução, seções cilíndricas, cone de revolução, seções cônicas, esfera de revolução, áreas, volumes, produto notável quadrado da soma de dois termos, regra do produto notável quadrado da soma de dois termos, produto notável quadrado da diferença de dois termos, regra do produto notável quadrado da diferença de dois termos, razões e proporções, etc.

### Principais características:

Conjunto Especial de Matemática para Ensino Médio, para cada grupo de alunos, um conjunto de régua metálicas para teoria dos erros, régua com escalas milimetrada 500 mm, div: 1 mm e em polegada fracionada, régua com escalas centimétrica da 50 cm, div: 1 cm e em polegadas; régua com escalas decimétrica da 5 dm, div: 1 dm e em polegadas, um capacitor variável com placas paralelas, ajuste do zero da distância entre placas, régua deslizante em aço com ajuste do zero para qualquer sistema de placas; escala milimetrada 0 a 60 mm, divisão de 1 mm, escala em polegadas de 0 a 2,3 inches, divisão de 0,1 in, base em aço com sapatas niveladoras isolantes, duas placas paralelas circulares para variações de 0 pF a 225 pF; uma torre fixa com base em aço e interface isolante com placa fixa e acoplador elétrico M3 para capacímetro; torre deslizante móvel com base em aço, interface isolante portadora de placa móvel e acoplador elétrico M3 para capacímetro, distância variável com referencial indicador, uma conexão elétrica preta fixável com garra jacaré, uma conexão elétrica vermelha fixável com garra jacaré, um conjunto de figuras planas composto por multa em aço de entrada lateral, ponteira de retenção com ponto de articulação e fixação do corpo de prova com: manípulo fêmea M3; fio de prumo com corpo estético e anel de aço inoxidável; uma figura plana em aço de forma circular com escala de referência quadrangular, uma figura plana em aço de forma quadrangular com escala de referência quadrangular, uma figura plana em aço de forma losangular com escala de referência quadrangular e uma figura plana em aço de forma irregular com escala de referência quadrangular; haste de 500 mm em aço inoxidável com fixador M5; tipo universal, distância entre pés frontais 227 mm, identificadores de posição serigrafados A, B, C, D, E, F e G, corte em arco ao longo da escala angular de 60 - 0 - 60 graus, divisão em grau, corte longitudinal e orifício base ao longo da escala milimetrada de 0 a 90 mm com divisão de um milímetro e três sapatas niveladoras amortecedoras, um triângulo transparente ajustável, também projetável, composto por três braços articulável com sistema articulador e manípulo de fixação M3, braços com fenda guia, escala milimetrada 0 a 330 mm, divisão de dez milímetros, pontos deslizantes lineares e extremidade em disco com escala angular 0 - 180 e 180 a 0 grau com divisão de um grau, composição com lado maior de 400 mm, um conjunto de eixos articuláveis transparentes, também projetáveis, com dois eixos com manípulos de fixação e pontos de giro central, escala angular de 0 a 90, 90 a 0, 0 a 90 e 90 a 0 graus, divisão de 1 grau e orientação da linha central orientadora; eixo transversal com linha central de articulação central, um quadro trigonométrico vertical em aço, sistema periférico de reforço mecânico, aplicação vertical ou horizontal, medindo no mínimo, quando montado, 512 mm de largura x 525 mm de altura e 163 mm de profundidade, quatro braços em aço com seis orifícios simétricos, dois bastantes laterais e um avião contendo espere em náilon para fuso grosso, quatro sapatas niveladoras antiderrapantes com fuso em aço inoxidável, quatro conjuntos de fusos fixadores M3 em aço inoxidável com manípulo e apertador M3, pivô central em aço inoxidável, indicador das posições A, B, C, e D, escala no círculo trigonométrico indicando os ângulos os principais ângulos de 0, 30, 45, 60, 90, 120, 135, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 315, 330 e 360 graus com os respectivos equivalentes em radianos, indicador de quadrantes, gravação do eixo trigonométrico dos senos com a respectiva escala para os quatro quadrantes, gravação do eixo trigonométrico dos cossenos com a respectiva escala para os quatro quadrantes, gravação do eixo trigonométrico das tangentes com a respectiva escala para os quatro quadrantes, dial visualizador com giro regulável, sem interrupção, o sistema permite a leitura em qualquer posição sem ocorrência de bloqueio da escala de 0 a 360 graus, contendo linha de interceptação central, indicador circular de posicionamento no quadrante, distanciamento entre o extremo do prolongamento superior ao prolongamento inferior do dial no mínimo de 438 mm, um conjunto para sólidos de revolução, superfícies de revolução e seções, confeccionado em aço com sapatas niveladoras antiderrapantes; sistema de segurança em aço envolvendo o tracionador; plataforma principal girante em aço com esperas para fixadores; dois fixadores M3, motor embutido, alimentação 127 ou 220 VCA - 50/60 Hz; transmissão com rolamentos blindados; comandos na base; interruptor liga-desliga, controle de frequência, lâmpada piloto, porta fusível, plugue de entrada norma EC e chave seletora de tensão; parede protetora metálica com porta guilho; linha frontal transparente, seis hastes posicionadoras internas e sapatas antiderrapantes; emissor com feixe laser visível, 5 mW, conector RCA fêmea, comprimento de onda 665 (± 15) nm, carenagem em aço, dimensões 70 x 70 x 30 mm, avanço frontal com lente cilíndrica de espalhamento vertical, adesão magnética NdFeB; cabo elétrico de interligação com conector macho e fonte de alimentação com berço para 3 pilhas AA, chave On-Off, conector RCA fêmea; geratriz meio círculo, em aço, com pivô e sistema de segurança por fixação com prensadores mecânicos em aço para fixadores M3; geratriz retângulo, em aço, com pivô e sistema de segurança por fixação com prensadores mecânicos em aço para fixadores M3; geratriz triângulo, em aço, com pivô e sistema de segurança por fixação com prensadores mecânicos em aço para fixadores M3; geratriz reta inclinada, em aço, com pivô e sistema de segurança por fixação com prensadores mecânicos em aço para fixadores M3; geratriz reta horizontal com ponto comum ao eixo de rotação, em aço, com pivô e sistema de segurança por fixação com prensadores mecânicos em aço para fixadores M3; reta vertical paralela ao eixo de rotação, em aço, com pivô e sistema de segurança por fixação com prensadores mecânicos em aço para fixadores M3; reta inclinada afastada do eixo de rotação, em aço, com pivô e sistema de segurança por fixação com prensadores mecânicos em aço para fixadores M3; circunferência vertical com centro no eixo de rotação, em aço, com pivô e sistema de segurança por fixação com prensadores mecânicos em aço para fixadores M3; circunferência vertical com centro afastado do eixo de rotação, em aço, com pivô e sistema de segurança por fixação com prensadores mecânicos em aço para fixadores M3; elipse vertical com centro no eixo de rotação, em aço, com pivô e sistema de segurança por fixação com prensadores mecânicos em aço para fixadores M3; parábola vertical com ponto de mínimo comum ao eixo de rotação, em aço, com pivô e sistema de segurança por fixação com prensadores mecânicos em aço para fixadores M3; hipérbole vertical com centro afastado do eixo de rotação, em aço, com pivô e sistema de segurança por fixação com prensadores mecânicos em aço para fixadores M3; um dinômetro manual com semicírculo trigonométrico, escala angular 90 - 0 - 90 graus, indicador pendular, cabo em aço e duto mirador; proreta graduada; placas de Petri; prisma, vinte e quatro elásticos ortodónticos; vinte e quatro

## ESP171



anéis amarelos de borracha; paquímetro quadridimensional universal em aço inoxidável, corpo móvel com escala Vernier, bico móvel, orelha móvel, haste de profundidade e impulsor e guias com gravação, corpo fixo com bico fixo e orelha fixa, escala em milímetros de 0 a 150 mm, precisão 0,05 mm; escala em polegadas de 0 a 6 polegadas, precisão 1/128 inches; paralelepípedo de madeira, tesoura; transferidor de graus; esfera de aço; quatro fios flexíveis de poliamida; multímetro digital, visor LCD, 3 1/2 dígitos, polaridade automática, bateria de 9 V, par de pontas de prova, um termopar para 250 °C, função tensão contínua e alternada, corrente contínua e alternada, resistência, capacitância, temperatura, frequência, teste de continuidade, transistores e díodos e desligamento automático, polaridade automática, indicação de sobrecarga, indicação de bateria descarregada, taxa de amostragem do sinal de 2,5 vezes por segundo, faixas de tensão DC/AC 1000 V / 750 V, corrente DC/AC de 20 A, resistência 20 Mohm, capacitância 100 nF, frequência 20 kHz, temperatura -40 °C a 1000 °C, trena retrátil, escala em milímetros com capacidade de 0 a 5 m, divisão 1 mm, escala em polegadas com capacidade de 0 a 197 polegadas, divisão 1/32 inches, escala de aço revestida em epóxi com trava; um carro auxiliar para laboratório, metálico, tempo em aço, duas alças superiores, proteções laterais, quatro gavetas e quatro rodízios; massa de 50 g com orifício central; um anel de aço com 60 mm e três orifícios a 120 graus; cilindro de alumínio de 40 mm com fio flexível; cilindro de alumínio de 50 mm com fio flexível; cilindro de alumínio de 60 mm com fio flexível; vaso de derrame; um disco em aço com haste e esfera de 75 mm para fixação ao sistema de rotações com dois manipuladores M3 de fusão em aço inoxidável; conjunto de sete sólidos geométricos com planos de corte internos de diferentes cores e identificação dos componentes geométricos altura, diagonal e base, contendo: cubo ou hexaedro regular, sólido geométrico tridimensional para geometria espacial, transparente e entrada para fluido; paralelepípedo, sólido geométrico tridimensional para geometria espacial, transparente e entrada para fluido; prisma de base trapezoidal sólido geométrico tridimensional para geometria espacial, transparente e entrada para fluido; esfera com seção, sólido geométrico tridimensional para geometria espacial, transparente e entrada para fluido; esfera inscrita em um cilindro, sólido geométrico tridimensional para geometria espacial, transparente; pirâmide regular pentagonal, sólido geométrico tridimensional para geometria espacial, transparente e entrada para fluido; quadro para produtos notáveis em painel vertical metálico com abas, 559 mm x 559 mm x 163 mm, escala quadrangular central serigrafada, divisão 20 mm, quatro braços em aço com espera em náilon, sapata niveladora antiderrapante, fusos M3 em aço inoxidável com manipulador e manipulador M3, dois referenciais elásticos com fixadores NdFeB, dois referenciais transparentes com linhas de referência e fixadores magnéticos com pegadores, um referencial transparente com linha de referência, escala serigrafada de 0 a 320 mm, divisão de 1 mm e fixadores magnéticos com pegadores, quatro indicadores magnéticos (a), quatro indicadores magnéticos (b), quatro indicadores magnéticos (c), um indicador magnético (a2), um indicador magnético (b2), um indicador magnético (c2), dois indicadores magnéticos (a x b), um indicador magnético (a + b)2, um indicador magnético (a2 + 2ab + b2), um indicador magnético (+), um indicador magnético (-) e um indicador magnético (-), suporte magnético para indicadores; quadro para razão e proporção em painel vertical metálico com abas, 559 mm x 559 mm x 163 mm, escala milimetrada central serigrafada, divisão 5 mm, linhas de referência R1, R2 e R3, quatro braços em aço com espera em náilon, sapata niveladora antiderrapante, fusos M3 em aço inoxidável com manipulador e manipulador M3, dois referenciais elásticos com fixadores NdFeB, dois referenciais transparentes com eixos de referência, escala serigrafada de 0 a 320 mm, divisão de 1 mm e fixadores magnéticos com pegadores.

Livro com checklist, garantia de dois anos, instruções técnicas, sugestões detalhadas de experimentos com habilidades e competências segundo o programa curricular nacional (PCN), em português, para professor e aluno.



Av. Victor Barreto, 592 - Canoas - RS - Brasil  
+55 (51) 34774909 - [www.cidepe.com](http://www.cidepe.com) - [cidepe@cidepe.com.br](mailto:cidepe@cidepe.com.br)