INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS CUIABÁ – CEL. OCTAYDE JORGE DA SILVA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

LUCIMAR APARECIDA SOARES DA SILVA

MATEMÁTICA E TOPOGRAFIA: INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTOS NO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA NO IFMT – *CAMPUS* BARRA DO GARÇAS

CUIABÁ – MT
2024

LUCIMAR APARECIDA SOARES DA SILVA

MATEMÁTICA E TOPOGRAFIA: INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTOS NO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA NO IFMT – *CAMPUS* BARRA DO GARÇAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo *campus* Cuiabá – Cel. Octayde Jorge da Silva do Instituto Federal de Mato Grosso, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Linha de Pesquisa: Organização e Memória em EPT

Orientador: Prof. Dr. Geison Jader Mello

CUIABÁ – MT

2024

Dados internacionais de catalogação na fonte

S586m Silva, Lucimar Aparecida Soares da
MATEMÁTICA E TOPOGRAFIA: INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTOS NO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA NO IFMT- CAMPUS BARRA DO GARÇAS / Lucimar Aparecida Soares da Silva – Cuiaba – MT, 2024.
113 f. : il. color.

Orientador(a) Prof. Dr. Geison Jader Mello
Dissertação. (CBA - Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá, 2024.
Bibliografia incluída

1. Ensino Médio Integrado.. 2. Agropecuária. 3. Topografia. 4. Sequência Didática. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecário(as): Jorge Nazareno Martins Costa (CRB1-3205)

INSTITUTO FEDERAL DO MATO GROSSO
Autarquia criada pela Lei n° 11.892 de 29 de Dezembro de 2008

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

LUCIMAR APARECIDA SOARES DA SILVA

MATEMÁTICA E TOPOGRAFIA: INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTOS NO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA NO IFMT – *CAMPUS* BARRA DO GARÇAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre/Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 16 de setembro de 2024.

COMISSÃO EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Geison Jader Mello
Instituto Federal de Mato Grosso
Orientador

_____

Prof. Dr. Anderson Martins Corrêa
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul

_____

Profa. Dra. Lia Corrêa da Costa
Instituto Federal de Mato Grosso

INSTITUTO FEDERAL DO MATO GROSSO
Autarquia criada pela Lei n° 11.892 de 29 de Dezemb
de 2008

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

LUCIMAR APARECIDA SOARES DA SILVA

MATEMÁTICA E TOPOGRAFIA: INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTOS NO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA NO IFMT – *CAMPUS* BARRA DO GARÇAS

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre/Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Validado em 16 de setembro de 2024.

COMISSÃO EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Geison Jader Mello
Instituto Federal de Mato Grosso
Orientador

Assinado pelo Presidente da Banca, de acordo com a Resolução nº 018, de 15/04/2020 CONSUP/IFMT e seu anexo que regula as bancas à distância dos Programas de Pós-Graduação.

_____

Prof. Dr. Anderson Martins Corrêa
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul

_____

Profa. Dra. Lia Corrêa da Costa
Instituto Federal de Mato Grosso

Dedico esta dissertação à minha querida mãe, Ana Maria Soares da Silva, cujas orações e exemplo de vida foram luzes orientadoras nesta jornada.

AGRADECIMENTOS

Neste momento de conclusão, expresso meu profundo agradecimento a Deus, cuja presença constante iluminou os momentos mais solitários desta jornada acadêmica.

Ao meu orientador e coordenador Prof. Dr. Geison Jader Mello pela paciência, sabedoria e orientação precisa. Seu apoio foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores do programa de mestrado, meu reconhecimento pela dedicação e conhecimento compartilhado. Suas orientações foram fundamentais para meu crescimento acadêmico e profissional.

Aos colegas do mestrado pela parceria, troca de experiências e amizades que se solidificaram para a vida.

Ao IFMT – *Campus* Barra do Garças, aos professores de Matemática e Desenho Técnico e Topografia e aos discentes que aceitaram participar desta pesquisa.

E a todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indireta para que eu pudesse alcançar este objetivo.

“Ninguém ignora tudo.
Ninguém sabe tudo.
Todos nós sabemos alguma coisa.
Todos nós ignoramos alguma coisa.
Por isso aprendemos sempre”.
(PAULO FREIRE)

RESUMO

Integrar os conteúdos de Trigonometria com as práticas das disciplinas técnicas no Ensino Médio Integrado (EMI) é um desafio enfrentado tanto pelos professores de Matemática, quanto pelos professores das áreas técnicas que utilizam a Matemática como ferramenta para resolver problemas práticos. Assim, o presente estudo investiga a integração de conhecimentos entre as disciplinas de Matemática e Topografia no Curso Técnico em Agropecuária. Para tanto, esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo geral de analisar como a integração da Matemática com a Topografia pode aprimorar o processo de ensino e aprendizagem da Trigonometria aplicada nas aulas práticas de Topografia para estudantes do Curso Técnico em Agropecuária. Dessa forma, realizou-se, metodologicamente, uma pesquisa participante, de natureza aplicada e abordagem qualitativa. Os participantes da pesquisa foram estudantes do 1º ano B do Curso Técnico em Agropecuária e professores das disciplinas de Matemática, Desenho Técnico e Topografia do EMI do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) – *Campus* Barra do Garças. Utilizou-se, como instrumentos de pesquisa, questionários distribuídos via *Google Forms*, cujos resultados identificaram as principais dificuldades no ensino e na aprendizagem da Trigonometria nas perspectivas dos professores e dos estudantes envolvidos. Foi destacada a importância da integração curricular e das metodologias práticas e contextualizadas no EMI, evidenciando que essa abordagem não apenas facilita a compreensão e aplicação dos conceitos, mas também aumenta a motivação dos estudantes, tornando o aprendizado mais significativo e relevante. As informações obtidas por meio dos questionários serviram de subsídio para a elaboração, aplicação e avaliação do PE (Produto Educacional), que é uma Sequência Didática (SD) intitulada “Integrando conceitos trigonométricos em práticas Topográficas”.

Palavras-Chave: ensino médio integrado; agropecuária; topografia; sequência didática.

ABSTRACT

Integrating trigonometry content with the practices of technical disciplines in Integrated High school Education (EMI) is a challenge faced by both mathematics teachers and teachers of technical areas who use mathematics as a tool to solve practical problems. Thus, this study investigates the integration of knowledge between the disciplines of mathematics and topography in the technical course in agriculture. To this end, this research was developed with the general objective of analyzing how the integration of mathematics with topography can improve the teaching and learning process of trigonometry applied in practical classes of topography for students of the technical course in agriculture. Thus, a participatory research was carried out, of an applied nature and a qualitative approach. The participants of the research were students of the 1st year B of the technical course in agriculture and teachers of the disciplines of mathematics and technical drawing and topography of the EMI of the Federal Institute of Mato Grosso (IFMT) – Barra do Garças Campus. The research instruments used were questionnaires distributed via Google Forms, and the results identified the main difficulties in teaching and learning trigonometry from the perspectives of the teachers and students involved. To this end, the importance of curricular integration and practical and contextualized methodologies in EMI were highlighted, showing that this approach not only facilitates the understanding and application of concepts, but also increases student motivation, making learning more meaningful and relevant. The information obtained through the questionnaires served as a subsidy for the preparation, application and evaluation of the PE (Educational Product), which is a Didactic Sequence (SD) entitled “Integrating trigonometric concepts into Topographic practices”.

Keywords: integrated high school; agriculture; topography; didactic sequence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Papiro Rhind 37
Figura 2: Mapa com a localização de Barra do Garças 45
Figura 3: Imagem *Campus* Barra do Garças-MT 45
Figura 4: Capa da Sequência Didática 52
Figura 5: Etapas da Sequência Didática 69
Figura 6: Imagem do 1º Encontro da Sequência Didática 70
Figura 7: Imagem registrada pelos alunos 2º Encontro 71
Figura 8: Atividade Prática 3º Encontro 72
Figura 9: Atividade prática 4º Encontro 73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Matriz Curricular do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio ... 30
Quadro 2: Disciplinas Eletivas 32
Quadro 3: O papel do professor na aprendizagem significativa 34
Quadro 4: Conteúdo matemático X Aplicabilidade em Topografia 39
Quadro 5: Critérios de inclusão e exclusão 47
Quadro 6: Recursos e/ou metodologia utilizados para facilitar o ensino e aprendizagem de Trigonometria 57
Quadro 7: Opinião e sugestões sobre a Sequência Didática 76

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Renda familiar mensal.....62
Gráfico 2: Importância da Trigonometria na Topografia.....64
Gráfico 3: Motivação para estudar Trigonometria 64
Gráfico 4: Grau de dificuldade para compreender os conceitos trigonométricos usados na Topografia 65
Gráfico 5: Preferência em estudar Trigonometria.....66
Gráfico 6: Causas que provocam dificuldades no ensino e aprendizagem de Trigonometria 67
Gráfico 7: Motivação da participação nas atividades propostas.....77
Gráfico 8: Compreensão da relação entre a Matemática e a Topografia.....78
Gráfico 9: Metodologias utilizadas 79
Gráfico 10: Incentivo às atividades no trabalho e colaboração 80
Gráfico 11: Relevância das atividades para o Técnico em Agropecuária 80
Gráfico 12: Eficácia dos conceitos de Matemática para realizar atividades práticas.....81
Gráfico 13: Aspecto desafiador da Sequência Didática.....82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Participantes da pesquisa 46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CEB	Câmara de Educação Básica
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNE	Conselho Nacional de Educação
COAGRI	Coordenação Nacional do Ensino Agropecuário
COVID-2019	Corona Virus Disease 2019
EMI	Ensino Médio Integrado à Educação Profissional Técnica
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IF	Instituto Federal
IFMT	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
MT	Mato Grosso
NBR	Normas Brasileiras
PE	Produto Educacional
PNADC	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PROFEPT	Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica
SEMTEC	Secretaria de Educação Média e Tecnológica
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
SESG	Secretaria de Ensino de Segundo Grau
SD	Sequência Didática
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 18
2 REFERENCIAL TEÓRICO 21
2.1 Trabalho como princípio educativo 21
2.2 O contexto do Ensino Profissional e Tecnológico – EPT no Brasil 22
2.3 Ensino Médio Integrado 25
2.4 O Curso Técnico em Agropecuária 29
2.5 Teoria da Aprendizagem Significativa 33
2.6 Aprendizagem significativa no ensino da Matemática 35
2.7 Breve histórico da Trigonometria 36
2.8 Topografia envolvida no trabalho 37
***2.8.1. Alguns conceitos de Matemática aplicados na* Topografia** 38
2.9 Sequência Didática como recurso metodológico 40
3 PERCURSO METODOLÓGICO 43
3.1 Caracterização do tipo da pesquisa 43
3.2 Local da pesquisa 44
3.3 Participantes da pesquisa 46
3.3.1 Descrição dos sujeitos 46
3.3.2 Critérios de inclusão e exclusão dos participantes da pesquisa 46
3.4 Critérios éticos 47
3.4.1 Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos 47
3.4.2 Riscos da Pesquisa 48
3.4.3 Benefícios da Pesquisa 48
3.5 Demonstração dos instrumentos de pesquisa 48
3.5.1 Descrição dos instrumentos de pesquisa 48
3.6 Metodologia para a análise de dados 49
3.7 Descrição do Produto Educacional 51
4 ANÁLISE DE DADOS 54
4.1 Dados dos Professores 54
4.2 Dados dos Estudantes 60
4.3 Percepções dos estudantes sobre as dificuldades no ensino e Aprendizagem em Trigonometria 63
5 APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL 69

5.1 Avaliação do PE 73
5.2 Avaliação do PE pelos Professores(as) 74
5.3 Avaliação do PE pelos estudantes 77
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 83
REFERÊNCIAS 85
APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA 92
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) – ESTUDANTES MAIORES DE IDADE 93
APÊNDICE C – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) – ALUNOS MENORES DE IDADE 96
APENDICE D – QUESTIONÁRIO PROFESSOR TOPOGRAFIA 99
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO PROFESSOR MATEMÁTICA 103
APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO ESTUDANTES (CARACTERIZAÇÃO) 106
APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO ALUNOS 109
APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO PROFESSORES – AVALIAÇÃO PE 113
APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO ESTUDANTES – AVALIAÇÃO SEQUÊNCIA DIDÁTICA 114
APÊNDICE J – DECLARAÇÃO PSICÓLOGO *CAMPUS* BARRA DO GARÇAS 116
APÊNDICE K – DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DA PESQUISADORA 117

1 INTRODUÇÃO

No ano de 2008, o Governo Federal brasileiro instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, vinculada ao Ministério da Educação, por meio da Lei n° 11.892/2008. Os Institutos Federais de Educação são parte integrante dessa rede, com o objetivo de oferecer um ensino de qualidade, gratuito e focado na formação profissional e tecnológica em diversos níveis de modalidade de ensino. A missão dos Institutos Federais é promover a integração entre ensino, pesquisa e extensão, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico e cultural das regiões onde estão inseridos.

A concepção do Ensino Médio Integrado (EMI) continua a ser um tema polêmico e instigante no meio educacional. Muitos defendem que a integração deve ir além da mera construção de currículos, garantindo uma formação sólida que amplie a capacidade dos estudantes de compreender o mundo em que vivem e identificar as contradições que são intrínsecas a ele.

Contrapondo a questão da integração, as aulas de Matemática, por muito tempo, concentraram-se na memorização de fórmulas e conteúdos abstratos e em resoluções exaustivas de exercícios sem contextualização. Além disso, o professor era considerado o detentor do conhecimento, formando uma geração em que muitos estudantes apresentam aversão pela disciplina. Geralmente centrada na abstração, a Matemática se afastou da realidade cotidiana e cultural dos distintos grupos sociais.

Atualmente, mesmo com as mudanças nas tendências pedagógicas, o método tradicional ainda está presente nas instituições de ensino. Portanto, é fundamental que o professor relacione os conteúdos matemáticos de maneira prática e relevante, de modo que faça sentido para os estudantes. Isso pode proporcionar novas opções e oportunidades de aprendizagem, além de despertar o interesse durante as aulas.

Durante minha experiência como professora de Matemática no IFMT, tenho observado as dificuldades enfrentadas pelos educadores ao tentar abordar a Matemática de maneira que incorpore a integração de conteúdos com as disciplinas técnicas. Essa vivência me permitiu desenvolver uma perspectiva crítica em relação à desconexão entre teoria e prática nos conteúdos escolares. Entretanto, percebi que a Trigonometria é um conteúdo matemático de grande relevância com aplicabilidade no contexto do EMI, sendo possível identificar sua presença em atividades práticas de algumas disciplinas técnicas do curso Técnico em Agropecuária. Dessa forma, as

seguintes situações despertaram-me o interesse em discutir e pesquisar sobre a integração no EMI:

(i) Os questionamentos de alguns estudantes sobre a aplicabilidade de certos conteúdos de Matemática, o que me levou a repensar e aprofundar estudos sobre métodos práticos para aplicar no cotidiano as teorias discutidas em sala de aula. E ainda, diante da proposta de reformulação do Projeto Político Pedagógico do Curso Técnico em Agropecuária no ano letivo de 2022/23, houve muita discussão sobre a integração de conteúdo, mas não foi possível chegar em um consenso.

(ii) No contexto dessa reflexão, parte-se da hipótese de que a integração de conteúdos entre as disciplinas correlatas não é extensivamente adotada no EMI do IFMT – *Campus* Barra do Garças. Essa constatação se fundamenta em diversos motivos, com destaque para a escassez de políticas eficazes de formação continuada para os docentes e a insuficiente alocação de recursos em inovações pedagógicas, tais como a implementação de tecnologias educativas, computadores, *softwares* educativos e acesso à internet.

Nesse contexto, surge o seguinte questionamento: como integrar os conteúdos de Trigonometria da disciplina de Matemática à disciplina técnica Topografia para o futuro estudante egresso do curso Técnico em Agropecuária? O objetivo geral desta pesquisa, portanto, foi analisar como a integração da Matemática à Topografia pode aprimorar o processo de ensino-aprendizagem da Trigonometria aplicado nas aulas práticas para estudantes do 1º ano do curso Técnico em Agropecuária do IFMT – *Campus* Barra do Garças.

Para tanto, foram delineados os seguintes objetivos específicos:

(i) identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos professores e alunos em relação ao ensino da Trigonometria e sua aplicação em atividades práticas de Topografia;

(ii) analisar o Projeto Político Pedagógico de Curso (PPC) do Curso Técnico em Agropecuária, Integrado ao Ensino Médio, a fim de investigar se há uma proposta de integração entre as disciplinas de Matemática e Topografia;

(iii) investigar de que maneira é apresentada a integração dos conceitos de Trigonometria à disciplina de Topografia;

(iv) elaborar e aplicar uma Sequência Didática (SD) de Trigonometria, integrada à disciplina de Desenho Técnico e Topografia do Curso Técnico em Agropecuária.

Dessa forma, esta dissertação está organizada em seis seções além desta introdução. Na segunda, apresenta-se o referencial teórico que fundamenta a pesquisa. A terceira descreve o percurso metodológico adotado e apresenta o Produto Educacional (PE), que consiste em uma SD intitulada: “Integrando conceitos trigonométricos em práticas topográficas”. Os resultados e discussões se fazem presentes na quarta seção. A quinta versa sobre a aplicação e avaliação do PE pelos professores e estudantes participantes da pesquisa. Por fim, na sexta seção são expostas as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção são delineados os fundamentos teóricos que embasam a pesquisa e fornecem suporte para a elaboração e aplicação do Produto Educacional proposto: uma Sequência Didática (SD).

Inicialmente, trazemos o Trabalho como princípio educativo, depois abordamos o contexto do Ensino Profissional e Tecnológico (EPT) no Brasil e, em seguida, contextualizamos o Ensino Médio Integrado (EMI). Prosseguimos, então, com o histórico do Curso Técnico em Agropecuária do *Campus* Barra do Garças. Além disso, apresentamos a Teoria da Aprendizagem Significativa, seguida de um Breve Histórico da Trigonometria. Logo após, abordamos a Topografia envolvida no trabalho e, por fim, conceituamos a SD como recurso metodológico.

2.1 Trabalho como princípio educativo

A sobrevivência humana depende da natureza, de onde extraímos a matéria-prima necessária para criar novos bens, que, por sua vez, geram outros produtos em um ciclo contínuo. Esse processo de busca pela sobrevivência através da exploração dos recursos naturais é chamado de trabalho, definido por Saviani (1994) como a ação humana que altera a natureza de acordo com suas necessidades.

A concepção do trabalho como princípio educativo tem suas raízes na tradição marxista. De acordo com Marx, o trabalho tem o potencial de humanizar o homem. No entanto, sob o modo de produção capitalista, quanto mais riqueza o homem produz, mais empobrecido ele se torna, pois os bens materiais são supervalorizados em detrimento da própria humanidade (Marx, 1989). Apesar disso, Marx acreditava que o trabalho poderia levar à emancipação humana, a qual só seria alcançada por meio da formação do homem como ser social, capaz de promover uma revolução.

No tocante à formação social, Pistrak (1981) defende que a transformação só será alcançada quando o trabalho for inserido como princípio educativo, promovendo a emancipação humana. Essa mudança só ocorrerá quando o homem compreender a importância e o papel fundamental que o trabalho ocupa na sociedade. Segundo Pistrak (1981), o trabalho ocupa um lugar central na realidade atual, especialmente nas lutas por novas formas sociais do trabalho. Isso faz com que o trabalho seja inserido na escola como um elemento de importância social e sócio pedagógica,

destinado a unificar todo o processo de Educação e formação.

Por sua vez, a Educação exerce uma força vital capaz de contribuir positivamente para o processo de transformação, cumprindo o seu papel como órgão social e tornando real a reciprocidade mutuamente benéfica entre os indivíduos e a sociedade (Mészáros, 1930). Nesse sentido, a função da escola ao longo da história foi se transformando. Na Antiguidade, a escola era lugar daqueles que dispunham de tempo livre, ou seja, a escola, no primeiro momento, não surge como um lugar para o trabalhador. A Educação dos trabalhadores se constituía no próprio processo de trabalho, enquanto a Educação dos que dispunham do tempo livre passa a ser organizada na escola (Saviani, 2007).

Nessa perspectiva, a organização da escola foi pensada, desde sua origem, “para aqueles que não precisam vender sua força de trabalho e que tinham o tempo de viver a infância e adolescência fruindo o ócio” (Frigotto, 2009, p. 131). Segundo Kuenzer (1989), a diversidade na oferta de ensino, manifestada na dualidade estrutural, reflete o antigo princípio educativo humanista tradicional. Esse princípio previa a formação de dirigentes e trabalhadores que desempenhassem funções intelectuais e não apenas instrumentais. As escolas de Educação geral se dedicavam ao ensino das artes, literatura e cultura universal, enquanto as escolas profissionais eram destinadas à formação de gerações de trabalhadores.

Com o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, esse princípio educativo que considerava a divisão entre funções intelectuais e instrumentais entra em crise, trazendo novas relações entre ciência e trabalho que resultaram em um novo modelo educativo, unindo a ciência, a tecnologia e a cultura, com o propósito de fazer uma ruptura da forma tradicional, fragmentada e desprovida dos princípios teórico-metodológicos que fundamentavam a escola clássica (Kuenzer, 1989).

2.2 O contexto do Ensino Profissional e Tecnológico – EPT no Brasil

O Ensino Profissional e Tecnológico (EPT) no Brasil teve suas raízes marcadas por uma abordagem assistencialista, inicialmente concebida para atender aqueles desprovidos de condições sociais e econômicas. Esse papel assistencialista refletia a estrutura dualista da sociedade brasileira da época, caracterizada pela existência de diferentes tipos de escolas destinadas a classes sociais distintas. A Educação Profissional era direcionada principalmente aos trabalhadores, ou seja, à parcela da

população que fornecia mão de obra para a emergente industrialização no país (Moura, 2007). Em contraste, o ensino acadêmico era reservado à elite e aos profissionais mais valorizados do país.

A estruturação legal da Educação nacional a partir da década de 1940 marcou um momento significativo na história da Educação brasileira. A promulgação da Lei Orgânica do Ensino Secundário de 1942 consolidou a base legal para o ensino secundário, que ainda seguia uma tradição acadêmica, propedêutica e aristocrática. Paralelamente, leis orgânicas também foram estabelecidas para regulamentar o ensino profissional, refletindo uma dualidade estrutural na Educação brasileira, caracterizada pela existência de diferentes tipos de escolas para classes sociais distintas. Essa divisão entre ensino acadêmico e profissional refletia não apenas uma separação de planos educacionais, mas também uma divisão social e econômica entre os diferentes estratos da sociedade.

A partir de 1950, houve a equivalência plena entre o ensino secundário e técnico, de modo que os concluintes do técnico poderiam ingressar no curso de nível superior, o que foi ordenado através da LDB de 1961. Nesse mesmo ano, o currículo de segundo grau passou a atender às demandas econômicas e políticas do mercado de trabalho.

A transição das Escolas Técnicas para Centros Federais de Educação Tecnológica ocorreu entre 1978 e 1996, estimulada pelas mudanças econômicas no Brasil e no mundo. A Lei nº 6.545 de 1978 transformou as Escolas Técnicas Federais do Paraná, Minas Gerais e Rio de Janeiro em Centros Federais de Educação Tecnológica; a Lei nº 8.948 de 1994 instituiu o Sistema Nacional de Educação Tecnológica; e a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996 propôs um capítulo específico sobre a EPT baseado no papel educativo de inclusão social e acesso democrático à Educação.

A expansão das EPTs na Rede Federal ocorreu de 1997 até 2010, inicialmente sob o governo de Fernando Henrique Cardoso, com a implantação de Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs), que ofertaram cursos de Ensino Médio Integrado ao Técnico e Cursos Superiores de Tecnologia com formação tecnicista de mão de obra alinhada às necessidades do mercado.

As escolas profissionais surgem com a missão de preparar os estudantes para o mercado de trabalho, priorizando a habilidade prática e a aplicação imediata dos conhecimentos. Essas escolas foram criadas com o objetivo principal de inserir os

alunos no mercado de trabalho, com a aprendizagem associada a tarefas ou funções específicas, sem se preocupar com a formação teórica transmitida aos estudantes. Como destacado pelos autores, a abordagem para a inserção imediata no mercado de trabalho era a base principal dessas escolas, que davam ênfase na prática e não se preocupava com a parte teórica do ensino.

Com a ascensão dos movimentos populares e políticos de esquerda, que tiveram início em 2003, devido à eleição do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, ocorreu um movimento social contra a hegemonia das políticas educacionais, sendo definido um projeto político-pedagógico aos sujeitos que ingressaram no mundo do trabalho. A partir desse pressuposto, o trabalho nas EPTs passou a ser baseado em um princípio educativo e na urgência de superar os modelos econômicos de formação de trabalhadores sob uma perspectiva dicotômica e tecnicista. Nesse sentido, Saviani (2003, p. 136) considera que “a noção de Politecnia se encaminha na direção da superação da dicotomia entre trabalho manual e trabalho intelectual, entre instrução profissional e instrução geral”.

A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica foi instituída através da Lei 11.892/08, que também criou os Institutos Federais de Educação, Ciências e Tecnologia. Dessa forma, a Rede Federal é vinculada ao Ministério da Educação, sendo constituída pelos Institutos Federais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET (atualmente temos apenas CEFET-RJ e CEFET-MG), Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais e o Colégio Pedro II, este equiparado à condição de Instituto Federal em 2012.

De acordo com a Lei 11.892/08, art. 2º:

> Os Institutos Federais são instituições de Educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de Educação Profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas, nos termos desta Lei.

Com as mudanças no cenário social e político do Brasil, de várias leis que organizam o sistema de ensino profissional e tecnológico, os Institutos Federais foram criados em diversas regiões do país por meio da transformação das escolas técnicas já existentes no estado. Em Mato Grosso, o Instituto Federal foi criado mediante a integração dos Centros Federais de Educação Tecnológica de Mato Grosso e de Cuiabá e da Escola Agrotécnica Federal de Cáceres. Posteriormente, as políticas de

expansão proporcionaram a criação de outros *campi* no interior do estado. Atualmente, o Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) possui 14 *campi*, dentre eles 5 avançados com expectativa de abrir mais um *campus* para atender à demanda de Mato Grosso.

Para concluir esta seção, ressalta-se a importância da Rede Federal de Educação, Ciências e Tecnologia, que desde sua criação vem desempenhando um importante papel na formação de profissionais qualificados e na promoção da inclusão social, oferecendo Ensino Técnico e Tecnológico, Ensino Médio Integrado ao Técnico até Pós-Graduação. Além disso, a Rede Federal promove a pesquisa aplicada e a extensão, fomentando a inovação e o desenvolvimento local. Por meio de uma Educação de qualidade e acessível, ela contribui significativamente para a redução das desigualdades sociais e para o fortalecimento da economia nacional, preparando cidadãos críticos e profissionais competentes para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Pensando no modo como o processo de integração ocorre, na seção seguinte será apresentado o Ensino Médio Integrado.

2.3 Ensino Médio Integrado

O Ensino Médio Integrado (EMI) é uma modalidade de ensino que visa proporcionar uma formação abrangente e articulada unindo a Educação geral com a formação técnica e profissional. Essa abordagem busca superar a tradicional fragmentação curricular, oferecendo aos estudantes uma Educação que integra conhecimentos científicos, tecnológicos, culturais e sociais.

A regulamentação da Educação Profissional foi instituída pelo Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, e modificada em parte pelo Decreto nº 8.268, de 18 de junho de 2014, que incluiu os termos qualificação profissional e itinerários formativos no artigo 1º, aumentando a possibilidade de formação inicial e continuada de trabalhadores e da Educação Profissional técnica ao nível médio (Brasil, 2014). As disposições para articular a parte técnica com a base comum no ensino médio foram acrescentadas à LDB em 2008 pela Lei nº 11.741 (Brasil, 2008a).

O ensino profissional anterior ao Decreto nº 5.154/2004 era ofertado de forma separada, sendo posterior ao ensino médio. Com esse decreto, ele passou a ser integrado ao ensino médio, conforme o art. 4º § 1º:

> 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, contando com matrícula única para cada aluno;
> II - Concomitante, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental ou esteja cursando o ensino médio, na qual a complementaridade entre a Educação Profissional técnica de nível médio e o ensino médio pressupõe a existência de matrículas distintas para cada curso, podendo ocorrer:
> a) na mesma instituição de ensino, aproveitando-se as oportunidades educacionais disponíveis;
> b) em instituições de ensino distintas, aproveitando-se as oportunidades educacionais disponíveis; ou
> c) em instituições de ensino distintas, mediante convênios de intercomplementaridade, visando o planejamento e o desenvolvimento de projetos pedagógicos unificados;
> III - subsequente, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino médio.

Dessa forma, foi possibilitada a construção de um currículo que permitisse a unificação dos conteúdos das disciplinas técnicas e propedêuticas.

A reconstrução da política de Educação Profissional teve um percurso com singularidade entre as lutas da sociedade, as propostas de governo e as ações e omissões do exercício do poder, ocasionado, em parte, pela criação do Decreto e não pela regulamentação do artigo da LDB. Assim, o caráter temporário do decreto ajudaria a diversificar as ações e mobilizar a sociedade civil em torno do tema.

Ao analisar a conjuntura do Decreto 5.154/2004, após um ano de vigência, Frigotto, Ciavatta e Ramos relatam que a esperada mobilização não aconteceu. Ao contrário, logo após observou-se uma mudança oposta. Em vez de uma política coesa de integração entre Educação básica e profissional, que envolve tanto os sistemas de ensino federais quanto os estaduais, ocorreu uma fragmentação que começou dentro do próprio Ministério da Educação (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2005).

A partir de 28 de julho de 2004, três dias após o Decreto nº 5.154/2004, foi anunciado o Programa Escola de Fábrica, com um modelo restrito à aprendizagem profissional. Além disso, passou-se a enfrentar uma nova e complicada conjuntura: a reestruturação do MEC colocou a política do ensino médio dentro da Secretaria de Educação Básica, separando-a da política de Educação Profissional (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2005).

O Parecer do CNE/CEB nº 39/2004, homologado em 8 de dezembro de 2004, normatiza a aplicação do Decreto nº 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de nível médio e no Ensino Médio através da publicação da Resolução CNE/CEB nº 1,

que atualizou as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação para o Ensino Médio e para a Educação Profissional Técnica de nível médio às disposições do Decreto nº 5.154/2004.

De acordo com Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005), as ações implementadas foram contrárias às diretrizes do Decreto nº 5.154/2004, sendo que essa posição divergia tanto do documento que fundamentou a campanha eleitoral do presidente Lula em relação à Educação Básica, Técnica e Profissional, quanto das orientações e propostas formuladas por educadores durante o Fórum Nacional de Educação, resultado de 34 reuniões científicas e de comunidades científicas compostas por instituições sindicais.

As discussões desses autores salientam que não existiu uma “nova abordagem pedagógica”. No Parecer CNE/CEB nº 39/2004 consta que o Ensino Técnico Profissional deve ser oferecido paralelamente, durante o ensino médio. A proposta de reestruturação da Educação Profissional Integrada ao ensino médio, após quatro anos de discussões, trouxe novas perspectivas e concepções consolidadas, através da Lei nº 11.741/2008 (Brasil, 2008a), e incluída na LDB uma seção própria sobre a Educação Profissional Técnica de Nível Médio com a viabilidade de ensino nas formas integradas e concomitantes.

Ainda atualmente, a “integração curricular” é pauta de muitas discussões no Ensino Médio Integrado. Afinal o que é integrar? Ciavatta (2012) defende que o conceito de "integração" na Educação não se refere a uma noção moral, mas sim a uma completude e compreensão das partes em relação ao todo. A autora destaca a importância de tratar a Educação como uma totalidade social, considerando as múltiplas mediações históricas que concretizam os processos educativos. No contexto da formação integrada ou do Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico, o objetivo é que a Educação geral se torne uma parte inseparável da Educação Profissional, abrangendo todos os campos em que ocorre a preparação para o trabalho.

Um dos desafios do Ensino Médio Integrado é a construção de uma proposta que integre, simultaneamente, o trabalho, a ciência e a cultura, garantindo aos estudantes a base de formação geral e a preparação técnica para o mercado de trabalho. Segundo Eliezer Pacheco (2020), a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) orienta os métodos de formação com base na integração e na interligação entre ciência, tecnologia, cultura e conhecimentos especializados. Além disso, o autor destaca a importância do desenvolvimento da capacidade de pesquisa científica como

um aspecto importante para preservar a autonomia e os conhecimentos fundamentais necessários para a prática constante da atividade profissional, evidenciados por meio das ações nas esferas de ensino, pesquisa e extensão.

O currículo integrado estrutura o conhecimento e conduz o processo de ensino-aprendizagem de modo que os conceitos sejam apreendidos como um sistema de relações dentro de uma totalidade concreta que se busca explicitar e entender (Brasil, 2007.) Nesse contexto, é necessário conceber o currículo de maneira a evitar a fragmentação dos conhecimentos, buscando oferecer uma aprendizagem significativa e contextualizada em relação às experiências práticas dos estudantes. Assim, o currículo do Ensino Integrado deve proporcionar uma formação que abranja todas as dimensões do ser humano, alinhando-se com as práticas sociais e valorizando o processo produtivo.

Pacheco (2020) salienta que o currículo do Ensino Integrado deve proporcionar uma formação que considere todas as dimensões do ser humano, em consonância com as práticas sociais e valorizando o processo produtivo.

De modo semelhante, Ramos (2005) ressalta que a construção do currículo integrado no ensino médio deve partir da necessidade de entender o processo de produção da área profissional como uma realidade concreta, que deve ser explorada e conhecida em suas diversas dimensões: históricas, econômicas, ambientais, sociais, políticas, culturais, além das dimensões científicas e técnico-procedimentais.

Dessa forma, a integração vai além da criação e organização do currículo. Ela está relacionada ao processo de ensino e aprendizagem, no qual o envolvimento dos educadores e das metodologias utilizadas no processo de ensino e aprendizagem possibilita a conexão entre as dimensões ciência, trabalho, cultura e tecnologia (Sobrinho, 2017).

Para que aconteça um planejamento baseado em um currículo mais integrado, é necessário o estabelecimento de um diálogo frutífero entre as áreas do conhecimento para que cada profissional conheça as especificidades, conteúdos e objetivos de cada disciplina integrada. Não existe conhecimento desintegrado, o que ocorre são formas, metodologias e organizações curriculares que obstruem a integração dos conteúdos disciplinares (Sobrinho, 2017).

2.4 O Curso Técnico em Agropecuária

O curso Técnico em Agropecuária iniciou no Brasil na década de 1940, como parte de um movimento de modernização da agricultura que teve início no país nessa década. Esse movimento visava aumentar a produtividade e a eficiência do setor agropecuário brasileiro, através da introdução de técnicas e tecnologias modernas de produção (Alves, 2015). A Lei Orgânica do Ensino Agrícola no Brasil teve sua regulamentação através do Decreto-Lei nº 9.613, de 20 de agosto de 1946. Ela define as bases de organização e de regime do Ensino Agrícola, direcionado, principalmente, à formação profissional dos trabalhadores da agricultura e afirma que:

> Art. 2º O ensino agrícola deverá atender: I. Aos interesses dos que trabalham nos serviços e misteres da vida rural, promovendo a sua preparação técnica e a sua formação humana. II. Aos interesses das propriedades ou estabelecimentos agrícolas, proporcionando-lhes, de acordo com as suas necessidades crescentes e imutáveis, a suficiente e adequada mão de obra. III. Aos interesses da Nação, fazendo continuamente a mobilização de eficientes construtores de sua economia e cultura. Art. 3º O ensino agrícola, no que respeita especialmente à preparação profissional do trabalhador agrícola, tem as finalidades seguintes: I. Formar profissionais aptos às diferentes modalidades de trabalhos agrícolas. II. Dar a trabalhadores agrícolas jovens e adultos não diplomados uma qualificação profissional que lhes aumente a eficiência e produtividade. III. Aperfeiçoar os conhecimentos e capacidades técnicas de trabalhadores agrícolas diplomados (Brasil, 1946, p. 5).

Nesse contexto, foram criadas as chamadas escolas agrotécnicas, que ofereciam cursos técnicos em Agropecuária com o objetivo de formar profissionais capacitados para trabalhar no setor. Essas escolas foram responsáveis pela formação de grande parte dos técnicos em Agropecuária que atuaram no país.

Por meio do Decreto nº. 83.935/1979, as escolas agrícolas passaram a ter a denominação de Escolas Agrotécnicas Federais acompanhadas do nome do município em que estavam localizadas. Em 21 de novembro de 1986, através do Decreto nº. 93.613, extinguiu-se a então Coordenação Nacional do Ensino Agropecuário (COAGRI), ficando o ensino agrotécnico de segundo grau diretamente subordinado à Secretaria de Ensino de Segundo Grau (SESG), que posteriormente veio a ser denominada de Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). Atualmente este órgão é denominado SETEC.

Ao longo dos anos, os cursos técnicos em agropecuária passaram por diversas transformações e atualizações, acompanhando as mudanças no setor agropecuário brasileiro e as demandas do mercado de trabalho. Atualmente, o curso técnico em

Agropecuária é reconhecido como uma importante modalidade de ensino profissionalizante, capaz de formar profissionais qualificados para atuar em diversas áreas da agropecuária.

O curso Técnico em Agropecuária foi implantado no IFMT – *Campus* Barra do Garças no ano de 2020. Ele estava previsto no Plano de Desenvolvimento Interno – PDI – 2019-2023, com o ingresso de uma turma de 35 estudantes em 2021. A região de Barra do Garças, segundo dados do IBGE (2022), tem uma atuação forte na área da Pecuária, Piscicultura, Agroindústria e Agricultura Familiar. Essas atividades do Agronegócio geram uma demanda considerável por profissionais técnicos em agropecuária.

Nesse sentido, o Curso Técnico em Agropecuária traz no seu Projeto Político Pedagógico de Curso (PPC) o principal objetivo de proporcionar ao estudante os conhecimentos, saberes e competências profissionais necessários ao exercício profissional e da cidadania. Assim, o curso tem base nos fundamentos científico-tecnológicos, sócio-históricos e culturais, bem como nas mudanças capazes de acompanhar as fases da cadeia produtiva vegetal e animal, em uma perspectiva empreendedora, inserida na realidade social, cultural e ambiental dos educandos.

O PPC foi concebido com base na Matriz de Referência para Cursos Técnicos em Agropecuária, que tem como objetivo unificar os cursos Técnicos em Agropecuária oferecidos pelos diversos *campi* do IFMT, facilitando a mobilidade intercampi dos estudantes. O Curso Técnico em Agropecuária, Integrado ao Ensino Médio totaliza 3.482 horas, incluindo 150 horas destinadas ao estágio supervisionado. São três anos com 200 dias letivos em cada ano e as aulas são distribuídas de modo que não excedam oito aulas por dia.

O acesso ao curso ocorre por meio de um processo seletivo público anual que inclui uma avaliação de conhecimentos em Matemática e Português. Os candidatos são convocados com base na pontuação obtida, sendo selecionados aqueles que apresentarem melhor desempenho.

O quadro abaixo apresenta as disciplinas que compõem o curso Técnico em Agropecuária:

Quadro 1: Matriz Curricular do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio

COMPONENTE CURRICULAR	1º ANO		2º ANO		3° ANO		CH TOTAL	
	AS	CH	AS	CH	AS	CH	AS	CH

NÚCLEO BÁSICO	Matemática	3	102	3	102	3	102	9	306
	Língua Portuguesa e Literatura	3	102	3	102	3	102	9	306
	Língua Estrangeira – Inglês	-	-	2	68	1	34	3	102
	Língua Estrangeira – Espanhol	-	-	1	34	1	34	2	68
	Arte	1	34	1	34	1	34	3	102
	Educação Física	2	68	2	68	-	-	4	136
	Filosofia	-	-	2	68	-	-	2	68
	Sociologia	-	-	-	-	2	68	2	68
	História	2	68	2	68	1	34	5	170
	Geografia	2	68	2	68	1	34	5	170
	Biologia	2	68	2	68	2	68	6	204
	Química	2	68	2	68	2	68	6	204
	Física	2	68	2	68	2	68	6	204
SUBTOTAL		**19**	**646**	**24**	**816**	**19**	**646**	**62**	**2.108**
NÚCLEO TÉCNICO	Manejo e Conservação do Solo e Água, adubação do Solo	2	68	-	-	-	-	-	68
	Agricultura I (Olericultura)	2	68	-	-	-	-	-	68
	Zootecnia I (Nutrição Animal e Piscicultura)	2	68	-	-	-	-	-	68
	Desenho Técnico e Topografia	2	68	-	-	-	-	-	68
	Metodologia científica	2	68	-	-	-	-	-	68
	Agricultura II (Culturas Perenes)	-	-	3	102	-	-	3	102
	Zootecnia II (Avicultura e Suinocultura)	-	-	3	102	-	-	3	102
	Mecanização Agrícola	-	-	2	68	-	-	2	68
	Geoprocessamento	-	-	2	68	-	-	2	68
	Eletiva I	-	-	1	34	-	-	1	34
	Agricultura III (Culturas Anuais)	-	-	-	-	4	136	4	136

	Zootecnia III (Ruminantes e Pastagens)	-	-	-	-	3	102	3	102
	Extensão, Gestão e Economia rural	-	-	-	-	2	68	2	68
	Irrigação e Drenagem	-	-	-	-	2	68	2	68
	Processamento de Alimentos	-	-	-	-	2	68	2	68
	Eletiva II	-	-	-	-	2	68	2	68
SUBTOTAL		**10**	**340**	**11**	**374**	**15**	**510**	**36**	**1.224**
		29	**986**	**35**	**1.190**	**34**	**1.156**	**98**	**3.332**
Estágio Curricular Obrigatório Supervisionado									**150**
Carga Horária Total									**3.482**

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com o PPC do curso.

Quadro 2: Disciplinas Eletivas

ELETIVAS
ELETIVA I (34H)
Informática Básica
Libras
Estatística aplicada
ELETIVA II (68H)
Apicultura/Equideocultura
Geoprocessamento II
Projeto Integrador em Agroecologia

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com o PPC do curso.

Os Quadros 1 e 2 fornecem uma visão detalhada dos componentes curriculares do curso Técnico em Agropecuária, incluindo a quantidade de aulas e horas dedicadas a cada disciplina. Essas informações são cruciais para uma compreensão abrangente da estrutura curricular do curso.

Conforme estabelecido no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), o profissional, ao concluir o curso, deve pautar sua atuação pelos princípios éticos, demonstrando respeito ao ser humano, ao meio ambiente, à diversidade cultural e à legislação pertinente. Nesse sentido, o perfil desejado destaca-se pela capacidade de analisar

características econômicas, sociais e ambientais, planejar e monitorar, desde o manejo do solo, até a gestão de processos agrícolas e zootécnicos.

O curso Técnico em Agropecuária no IFMT – *Campus* Barra do Garças teve sua primeira turma formada no ano letivo de 2023, sendo que houve o ingresso de duas turmas a partir de 2021. A expectativa é manter a entrada de duas turmas anualmente, dado o elevado número de inscrições observado nos processos seletivos. Isso sugere uma significativa demanda por vagas nesse curso.

Após destacar a evolução do curso Técnico em Agropecuária e sua implantação no IFMT – *Campus* Barra do Garças, a subseção seguinte apresenta a Teoria da Aprendizagem Significativa.

2.5 Teoria da Aprendizagem Significativa

De acordo com Moreira, teoria significa a tentativa do ser humano organizar conhecimentos, explicar e resolver problemas. Aprendizagem, por sua vez, é definida pelo mesmo autor como “uma construção humana para interpretar sistematicamente a área de conhecimento que chamamos de aprendizagem” (Moreira, 1999, p.8).

Neste contexto, Moreira classifica a aprendizagem em três categorias: cognitiva, afetiva e psicomotora. A aprendizagem cognitiva ocorre quando se organiza uma estrutura de conhecimento na mente; a aprendizagem afetiva está relacionada aos sentimentos e a psicomotora envolve respostas musculares desenvolvidas por meio de práticas e treinamentos.

Nessa mesma direção, o processo de aprendizagem é considerado por Ausubel (2003) como a Teoria de Aprendizagem Significativa, que valoriza o conhecimento prévio como elemento crucial na construção do aprendizado. À medida que o aluno consegue fazer a relação do novo conteúdo com seu conhecimento prévio, a aprendizagem torna-se significativa.

Na concepção de Ausubel (2003) e Moreira (1999) quando a aprendizagem ocorre de forma mecânica, através de memorização descontextualizada, em que o aluno não consegue relacionar o seu cotidiano ao estudo, essa aprendizagem contrapõe a aprendizagem significativa por não ter significado para o aluno.

Ausubel (2003), entretanto, não desconsidera totalmente a aprendizagem mecânica, reconhecendo-a como necessária para introdução de alguns conceitos, ainda desconhecidos pelos alunos. O que deve ocorrer é a interação desses conceitos

com aqueles considerados relevantes, de modo que a aprendizagem mecânica deixa de ser arbitrária e se torne significativa. Os conhecimentos prévios são considerados por Asubel (2003) como subsunçores, condições que instigam a aprendizagem. Ao considerar o conhecimento prévio dos alunos, os novos conhecimentos vão se intensificando e tornando-se capazes de agregar ainda mais conhecimentos.

A assimilação de novas informações ocorre quando essas novas ideias podem ser ancoradas ou relacionadas a conceitos já existentes na mente do aprendiz (Ausubel, 2003). O primeiro passo é a identificação e a classificação desses subsunçores, que servem como alicerce para a construção de conhecimentos mais avançados. Ausubel destaca que a aprendizagem significativa, em que os novos conhecimentos são integrados aos subsunçores existentes, é mais duradoura e transferível para diversas situações. Portanto, o educador desempenha um papel fundamental ao estruturar o ensino de maneira a conectar efetivamente as novas informações aos subsunçores relevantes do aluno.

Nesse processo, é essencial reconhecer e incorporar os conhecimentos prévios dos alunos, proporcionando uma base sólida para a construção de um entendimento mais profundo e significativo. Em síntese, segundo Moreira (1999), o papel do professor na facilitação da aprendizagem significativa envolve quatro tarefas fundamentais. Essas orientações fornecem uma base sólida para as implicações práticas desta pesquisa, conforme detalhado no quadro a seguir.

Quadro 3: O papel do professor na aprendizagem significativa

Papel do professor	Ação a ser feita
1ª Identificar a estrutura conceitual e proporcional da matéria de ensino.	Identificar os conceitos e princípios unificadores, inclusivos, com maior poder explanatório e propriedades integradoras, e organizá-los hierarquicamente de modo que, progressivamente, abranjam os menos inclusivos até chegar aos exemplos e dados específicos.
2ª Identificar quais os subsunçores.	Identificar conceitos, proposições, ideias claras, precisas, estáveis, relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado, que o aluno deveria ter em sua estrutura cognitiva para poder aprender significativamente este conteúdo.
3ª. Diagnosticar aquilo que o aluno já sabe.	Determinar dentre os subsunçores especificamente relevantes (previamente identificados ao “mapear” e organizar a matéria de ensino), quais os que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno.
4ª Ensinar utilizando recursos e princípios.	Ensinar de modo que facilite a aquisição da estrutura conceitual da matéria de ensino de uma maneira significativa.

Fonte: Moreira (1999) Adaptado: Laranjeira (2020).

Nesse contexto, o aluno é incentivado a assumir o protagonismo no processo de ensino e aprendizagem, tornando-se responsável pela assimilação da estrutura de ensino e pela organização da sua própria estrutura cognitiva. Para que o ensino e a aprendizagem se tornem efetivamente significativos, o professor deve orientar e planejar intervenções, utilizando metodologias que contribuam efetivamente para a construção do conhecimento.

Buscando uma articulação entre a Matemática e a aprendizagem significativa, a próxima subseção versará sobre essa temática.

2.6 Aprendizagem significativa no ensino da Matemática

Segundo Fonseca (2007), tornar o ensino e a aprendizagem da Matemática significativa e relevante em sala de aula requer uma nova abordagem na vivência da disciplina. A busca do sentido de ensinar e aprender Matemática está diretamente ligada à significação da Matemática que é ensinada e aprendida. O autor argumenta que o sentido se constrói à medida que a rede de significados se fortalece, ganha substância e profundidade e que essa busca envolve acessar, reconstituir, tornar robustos, mas também flexíveis, os significados da Matemática ensinada e aprendida.

No mesmo tocante, Prass defende que, quando as ideias são aprendidas de forma significativa, atinge-se um dos objetivos maiores do ensino, sendo que [...] “é somente deste jeito que estas novas ideias serão ‘armazenadas’ por bastante tempo e de maneira estável” (Prass, 2012, p. 29). Nesta concepção, o ensino da Matemática será proveitoso e significativo, quando se relaciona às novas ideias com os conhecimentos prévios do aluno, que é defendido por Ausubel como aprendizagem significativa. Esta, em Matemática, relaciona a construção de conexões entre conceitos, a aplicação prática desses conceitos no cotidiano, a colaboração e a comunicação entre os alunos.

A inclusão de novas estratégias metodológicas de aprendizagem torna-se necessária para promover a aprendizagem significativa da Matemática, uma vez que essas metodologias tendem a diminuir as dificuldades enfrentadas pelos alunos (Hortêncio; Silva; Silva, 2020). Nesse sentido, há o envolvimento dos alunos em situações práticas do seu cotidiano, que exigem a aplicação dos conceitos matemáticos integrados a outras disciplinas, e eles são instigados a explorar e a resolver problemas de forma autônoma, levando-os a desenvolver habilidades de

pensamento crítico e criativo.

Skovsmose (2008) argumenta que explorar um equilíbrio entre diferentes ambientes de aprendizagem pode oferecer novos recursos que incentivem os alunos a agir e refletir, proporcionando, assim, uma Educação Matemática com uma dimensão crítica. Assim, é necessário criar ambientes de aprendizagem que incentivem a colaboração, a comunicação e a interação entre os alunos, para que possam compartilhar ideias, trabalhar em equipe e debater soluções alternativas. Essas são algumas estratégias que aliadas ao planejamento e inclusão das novas metodologias de aprendizagem contribuem para um ensino significativo da Matemática. Nesses ambientes de aprendizagem, são desenvolvidas experiências significativas onde o aluno "[...] deixa de ser um mero espectador para assumir a condição de sujeito ativo no processo de construção dos seus conhecimentos matemáticos" (Souza; Medeiros, 2021, p. 244).

2.7 Breve histórico da Trigonometria

A Trigonometria é um dos ramos da Matemática mais antigo, que possui uma complexa dinâmica de estudos, englobando diversas propriedades e leis trigonométricas. Ela teve contribuições de vários povos, não atribuindo ao certo quem poderia ter feito essa descoberta tão importante para a Matemática. Nesse sentido, a Trigonometria, [...] "mais que qualquer ramo da Matemática, desenvolveu-se no mundo antigo a partir de necessidades práticas, principalmente ligadas à Astronomia, Agrimensura e Navegação" (Costa, 2003, p. 2).

Registros apontam que os primeiros povos a utilizarem as noções de Trigonometria, mesmo que de forma rudimentar, foram os povos sumérios que habitavam na Mesopotâmia. Segundo Oliveira:

> Por volta de 2.000 a.C. os sumérios, que viveram ao sul da Mesopotâmia, na região do atual Iraque, impulsionados pela busca de soluções nas áreas da Navegação, Geografia, Arquitetura e Astronomia, desenvolveram estudos ligados ao ramo da Matemática hoje conhecido como Trigonometria. Tendo a cultura dos sumérios sido repassada aos babilônios e egípcios, estes aperfeiçoaram os estudos da Matemática para aplicação na determinação de distâncias inacessíveis, rotas de navegação, no estabelecimento de calendários, da previsão de eclipses etc. (Oliveira, 2015, p. 36).

Um documento encontrado no Egito, por volta de 1650 a.C., conhecido como "Papiro de Rhind" detalha a resolução de 85 problemas matemáticos de diversos

campos, inclusive de Trigonometria. Esse documento é conhecido como escritura da Matemática (Oliveira, 2013).

Figura 1: Papiro Rhind

Fonte: Disponível em: https://ensinarhistoria.com.br/a-matematica-egipcia-no-papiro-de-rhind/.

A Trigonometria se encontra no Papiro de Rhind enumerado como problema 56 e traz os conhecimentos primitivos de Trigonometria. O povo egípcio tinha interesse particular nesses estudos devido à necessidade de grandes construções como as pirâmides. Houve uma grande evolução da Trigonometria até os dias atuais, assim como a evolução humana, e a Trigonometria tem trazido contribuições não somente em Matemática, mas também em várias áreas do conhecimento.

2.8 Topografia envolvida no trabalho

A Trigonometria contribui para a Topografia no que diz respeito, por exemplo, à necessidade de nivelamento de terrenos, construções de estradas e pontes, além de túneis e viadutos. Assim sendo, a Topografia se faz presente no desenvolvimento de projetos de engenharia, por ser a base para uma construção com projeção sólida e segura.

A palavra Topografia tem sua origem etimológica na escrita grega e significa *topos* (lugar) e *grahein* (descrever). Assim, Casaca, Matos e Baio definem Topografia como sendo a descrição do lugar, tendo como objetivo calcular o contorno, a dimensão, e a posição de uma superfície terrestre, utilizando-se de instrumentos e

métodos para uma melhor representação gráfica (Casaca; Matos, Baio, 2005). Para Veiga, Zanetti e Faggion o objetivo principal da topografia é:

> Efetuar o levantamento (executar medições de ângulos, distâncias e desníveis) que permita representar uma porção da superfície terrestre em uma escala adequada. Às operações efetuadas em campo, com o objetivo de coletar dados para a posterior representação, denomina-se de levantamento topográfico (Veiga; Zanetti; Faggion, 2012, p. 1).

Nesse sentido, o levantamento topográfico é de grande relevância para os projetos de engenharia e arquitetura, uma vez que é através dele que são realizados o mapeamento e as características da superfície terrestre. A execução de Levantamento Topográfico, conforme a Norma Brasileira – NBR 13133 (ABNT, 1991), é definida como um conjunto de métodos e processos que, por meio de medições de ângulos horizontais e verticais e de distâncias horizontais, verticais e inclinadas, com instrumental adequado, implanta e materializa pontos de apoio no terreno, determinando suas coordenadas topográficas. Esses pontos são relacionados aos pontos de detalhe para sua exata representação planimétrica e altimétrica com curvas de nível e pontos cotados em uma escala pré-determinada.

Tendo em vista o exposto, observa-se a necessidade da utilização da Matemática para solucionar problemas que envolvem a Topografia. Assim, na subseção seguinte, serão apresentados os conteúdos de Matemática aplicados à Topografia.

2.8.1. Alguns conceitos de Matemática aplicados na Topografia

A Topografia é repleta de diversos conceitos da Matemática para a execução de atividades práticas muito importantes para a execução de trabalhos inerentes à profissão do topógrafo. Isso inclui projetos, nivelamentos de terrenos, cálculos de área, volumes e distâncias, sendo a Geometria, a Trigonometria e os sistemas de coordenadas, unidades de medidas e escalas, conceitos matemáticos muito utilizados.

O quadro abaixo apresenta os principais conteúdos de Matemática aplicados à Topografia.

Quadro 4: Conteúdo matemático X Aplicabilidade em Topografia

Conteúdos Matemáticos	Definição Matemática	Aplicação em Topografia
Sistemas de Coordenadas	São sistemas utilizados para representar pontos em um espaço matemático através de um conjunto de números. Esses números são chamados de coordenadas e são usados para identificar a posição de um ponto em relação a um sistema de referência.	Utilizados para representar a posição de pontos na superfície terrestre. Os sistemas de coordenadas que são usados na Topografia são o sistema de coordenadas geográficas e o sistema de coordenadas cartesianas.
Unidades de medidas	As unidades de medida são utilizadas para quantificar grandezas físicas ou abstratas. Elas são usadas para estabelecer uma escala e permitir a comparação de valores entre diferentes situações.	Utilizados para calcular medidas como distâncias, comprimento, altura, área, volume e ângulos.
Trigonometria	Estuda as relações entre os lados e ângulos de triângulos. Ela envolve a análise de funções trigonométricas, como seno, cosseno e tangente e suas propriedades e aplicações.	Cálculo de distâncias e alturas, determinação de ângulos, cálculo de áreas, nivelamento e projeções cartográficas.
Geometria	Parte da Matemática que estuda as propriedades e relações espaciais de figuras, objetos e formas no espaço. Ela envolve a análise de pontos, linhas, ângulos, planos, polígonos, círculos, esferas, entre outras formas geométricas.	Resolução de problemas relacionados à forma, tamanho, posição e orientação de objetos no espaço.
Escalas	É uma relação Matemática entre as dimensões reais de um objeto ou espaço e suas dimensões em uma representação gráfica, como um mapa ou uma carta topográfica.	As escalas são utilizadas para representar a relação entre as dimensões reais do terreno e as dimensões das representações gráficas em mapas, cartas e outras representações topográficas.
Área	É uma medida de extensão de uma superfície plana, expressa em unidades de medida quadradas, como metros quadrados (m^2) ou quilômetros quadrados (km^2).	Permitem que sejam realizados cálculos precisos e confiáveis de áreas de terrenos, lotes, campos, florestas, entre outros.

Fonte: Adaptado de (Michaello, 2016)

A Matemática se manifesta nos mais diversos cenários e sua aplicabilidade na resolução de problemas topográficos se mostra de suma importância por apresentar ferramentas necessárias à construção de mapas topográficos, cálculos e medições precisas, entre outros.

Após os apontamentos apresentados até aqui, para consolidar esta pesquisa, abordaremos na próxima subseção, a Sequência Didática como recurso metodológico sob a perspectiva de Zaballa (1998), visando aprofundar a compreensão sobre sua aplicação e eficácia no contexto do Ensino Integrado.

2.9 Sequência Didática como recurso metodológico

A Sequência Didática (SD) é definida como

> "[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos" (Zabala, 1998. p.18).

Ela é um planejamento pedagógico que busca uma aprendizagem significativa, envolvendo o aluno de forma ativa para que ele possa construir o seu conhecimento.

Para a construção de uma Sequência Didática, é essencial considerar certos critérios no desenvolvimento e na avaliação, de acordo com Zabala (1998). Esse autor identificou três fases da intervenção reflexiva: planejamento, aplicação e avaliação. O principal objetivo da SD é:

> [...] introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas. (Zabala, 1998, p. 54).

Nessa perspectiva, a SD deve promover uma articulação entre as atividades que apresentem desafios e complexidade variados, de modo a desenvolver as capacidades necessárias dos estudantes. Corroborando essa perspectiva, Zabala, Rojo e Glaís (2010) também definem a SD como um conjunto de atividades escolares organizadas sistematicamente em torno de um gênero oral ou escrito. Eles ressaltam que, ao nos comunicarmos, adaptamo-nos à situação de comunicação e os textos que produzimos, sejam escritos ou orais, diferenciam-se uns dos outros, porque são elaborados em condições diferentes (Rojo; Glaís, 2010).

O professor deve, portanto, selecionar o tema, questionar o assunto, planejar os conteúdos, definir os objetivos e organizar as atividades de maneira sequencial, considerando os grupos, os materiais, o tempo, as etapas e a avaliação dos resultados (Oliveira, 2013).

Nesse sentido, Carvalho e Perez destacam a importância de os professores saberem criar e elaborar atividades inovadoras, que fomentem a participação dos estudantes, ajudando-os a evoluir em seu processo de ensino-aprendizagem, entendendo os conceitos e aprimorando as suas habilidades e atitudes. Os autores enfatizam ainda a necessidade de os professores orientarem os trabalhos dos alunos de maneira eficaz para que alcancem os objetivos propostos.

Carvalho e Perez destacam a importância do envolvimento do professor como articulador no planejamento e execução da aplicação da Sequência Didática, levando em consideração os passos básicos ou fases de elaboração elencados por Oliveira (2013, p. 40), que incluem:

- A escolha do tema;
- Questionamentos para a problematização do tema a ser desenvolvido;
- Planejamento dos conteúdos;
- Objetivos a serem alcançados no processo de ensino e aprendizagem;
- Determinação da sequência de atividades;
- Divisão de grupos;
- Cronograma;
- Material didático e;
- Avaliação dos resultados.

Uma Sequência Didática bem planejada é um recurso metodológico eficaz, que possibilita o desenvolvimento de capacidades intelectuais e o aprimoramento de habilidades. Isso resulta em uma aprendizagem mais significativa e duradoura, contribuindo para a formação dos estudantes como cidadãos críticos e criativos

A interdisciplinaridade, integrando temas e conteúdo de outras disciplinas, se faz necessária para que o estudante compreenda melhor a abordagem de determinados assuntos e conteúdos em cada etapa da Sequência Didática. Essa prática oferece uma oportunidade de reflexão para o docente, permitindo que ele observe o desenvolvimento das atividades e a interação dos estudantes, ajustando suas ações pedagógicas conforme necessário.

Os temas selecionados para a Sequência Didática devem estar diretamente relacionados à realidade e ao contexto do estudante, promovendo uma aprendizagem mais envolvente e eficaz. Essa abordagem garante o desenvolvimento de habilidades críticas e aplicáveis em contextos práticos e interdisciplinares, facilitando a conexão entre o conteúdo estudado e a vivência cotidiana.

Além disso, os professores precisam ser capazes de criar atividades inovadoras, que ajudem os estudantes a desenvolverem seus conceitos, habilidades e atitudes. É essencial que os professores orientem os trabalhos dos estudantes de maneira eficaz para que eles possam, realmente, alcançar os objetivos estabelecidos com resultados positivos (Carvalho; Perez, 2001). Desse modo, quando o professor propõe uma Sequência Didática, ele deve pensar na contextualização das atividades propostas para o momento, de modo a transmitir a importância do conteúdo a ser abordado com os estudantes.

Ao considerar o objeto desta pesquisa, a utilização de uma Sequência Didática pode estabelecer uma conexão significativa entre a Trigonometria e a Topografia, fornecendo um caminho estruturado e orientado para o desenvolvimento de habilidades e compreensão dos conceitos aplicados nas atividades práticas.

Uma Sequência Didática voltada para a integração da Trigonometria com a Topografia pode ajudar os estudantes a entenderem a importância da precisão e da atenção aos detalhes em medições e cálculos. Eles podem ser incentivados a realizar levantamentos de campo, utilizar instrumentos topográficos, como teodolito e níveis, e a analisar dados coletados para resolver problemas reais.

Além disso, essa abordagem pode promover uma aprendizagem mais significativa, pois os estudantes verão a aplicação direta dos conceitos trigonométricos em atividades práticas. Eles podem ser incentivados a trabalhar em projetos colaborativos, em que aplicarão a teoria aprendida em sala de aula para resolver desafios topográficos, desenvolvendo, assim, tanto habilidades técnicas, quanto competências de trabalho em equipe.

Feitas essas considerações, passa-se, na próxima seção, a discorrer sobre o percurso metodológico que a pesquisa realizou.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta seção tem como objetivo apresentar os procedimentos metodológicos empregados na execução da pesquisa. Serão detalhados o tipo da pesquisa, o local, os participantes, os critérios éticos, os instrumentos e as metodologias utilizadas para a coleta e análise dos dados, que foram essenciais para alcançar os objetivos propostos e a para construção do Produto Educacional.

3.1 Caracterização do tipo da pesquisa

Esta é uma pesquisa participante e tem o propósito de analisar como a integração das disciplinas de Matemática e Topografia pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem da Trigonometria aplicada nas aulas práticas dos estudantes do 1º ano do curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do *Campus* Barra do Garças.

De acordo com Brandão e Borges (2007), a pesquisa participante caracteriza-se pela interação entre os envolvidos, implica na participação do pesquisador no contexto, neste caso, na instituição escolar onde o estudo foi realizado. Esse tipo de pesquisa permite um envolvimento mais profundo com os participantes, promovendo uma compreensão mais rica e contextualizada do fenômeno estudado.

Segundo Brandão e Borges (2007), a pesquisa participante deve ter seu ponto de origem situado em uma perspectiva da realidade social, considerando-a como uma totalidade em sua estrutura e dinâmica. Mesmo que as ações de pesquisa e sociais associadas sejam locais e parciais, focando apenas um aspecto da vida social, é fundamental não perder de vista as integrações e interações que compõem o todo das estruturas e dinâmicas dessa vida social. Deve-se buscar sempre a unidade entre teoria e prática, construindo e reconstruindo a teoria a partir de uma sequência de práticas refletidas criticamente. Ademais, a pesquisa participante deve ser concebida como um momento dinâmico de um processo de ação social comunitária, inserindo-se no fluxo dessa ação de maneira integrada e dinâmica. De acordo com tais autores, a pesquisa participante requer uma abordagem que se inicie a partir da realidade concreta, da vida cotidiana dos próprios participantes, tanto individualmente, quanto coletivamente.

O estudo é de natureza aplicada, pois, de acordo com Paranhos, a pesquisa

aplicada tem por objetivo “gerar novos conhecimentos, porém parte da prática, com enfoque numa realidade que possui interesses locais e pontuais” (Paranhos, 2014, p. 34). No desenvolvimento desta pesquisa, foram propostas ações didáticas que possibilitassem uma proximidade com o contexto da realidade que cerca os estudantes.

Nesse sentido, foi estabelecida a abordagem qualitativa, partindo da ideia de que é uma pesquisa que tem como enfoque o entendimento e a compreensão de dados subjetivos que são obtidos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, verificando-se a importância do processo em detrimento do resultado, com preocupação de retratar a percepção dos participantes (Ludke; André, 1986).

Em relação aos objetivos, a pesquisa é descritiva e exploratória. Para Gil, autor que se dedica ao estudo das metodologias de pesquisa científica, a pesquisa exploratória

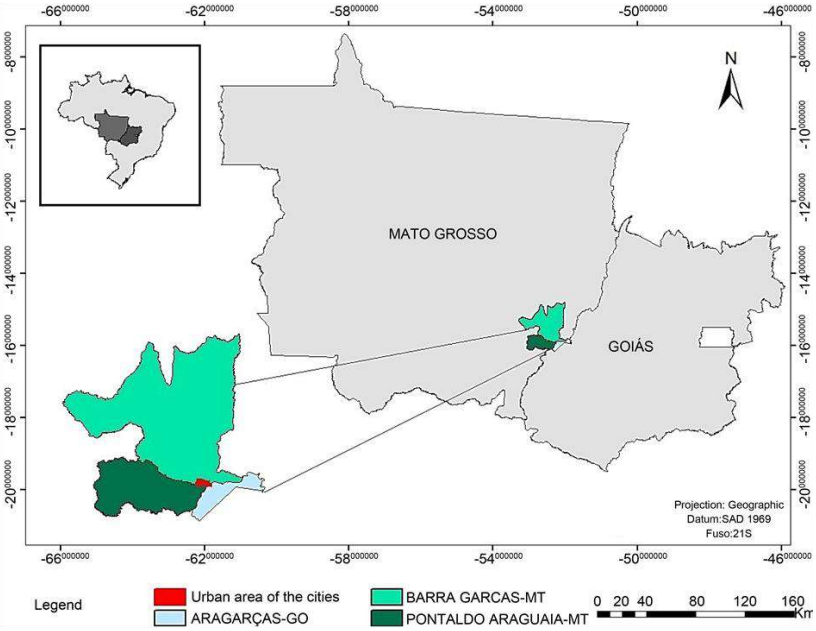
> [...] visa proporcionar um maior conhecimento para o pesquisador acerca do assunto, a fim de que esse possa formular problemas mais precisos ou criar hipóteses que possam ser pesquisadas por estudos posteriores (Gil,1999, p.43).

Ainda segundo o autor, esta pesquisa também é classificada como descritiva, pois descreve fatos e fenômenos de uma realidade observada.

3.2 Local da pesquisa

A pesquisa foi realizada no IFMT – *Campus* Barra do Garças, localizado na cidade de Barra do Garças – MT, na Região Centro-Oeste, no estado de Mato Grosso. O Município de Barra do Garças é o oitavo município mais populoso do estado com 61.135 habitantes, conforme estimativa do IBGE (2020). O município de Barra do Garças foi criado em 13 de junho de 1924 e emancipado em 15 de setembro de 1948. Esse município se constitui como um polo regional em Mato Grosso, particularmente na região conhecida como Vale do Araguaia, nas proximidades da divisa com o estado de Goiás. Sua economia baseia-se na Agropecuária, Turismo e Agricultura com destaque para a produção de soja, arroz e milho. Sua área é de 9.078,983 km² e a distância até Cuiabá, capital administrativa estadual, é de 515 quilômetros.

Figura 2: Mapa com a localização de Barra do Garças



Fonte: Google Maps (2023). Disponível em: https://www.google.com.br/maps/@-7.1590726,-34.7981263,16z?hl=pt-BR&entry=ttu. Acesso em: 16 ago. 2024.

O *Campus* Barra do Garças nasceu a partir do Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Tecnológica – Fase II do MEC/SETEC em 2007. Em junho daquele ano, foi firmado o Termo de Parceria entre as Prefeituras de Barra do Garças-MT, Aragarças-GO e Pontal do Araguaia-MT, implantando a unidade polo da Rede de Educação Federal para atender às demandas regionais do Médio Araguaia, constatando-se a necessidade de cursos voltados para o Agronegócio, Serviços e Indústria.

Figura 3: Imagem *Campus* Barra do Garças-MT

Fonte: IFMT (2023).

O *Campus* Barra do Garças foi autorizado a funcionar em 29 de janeiro de 2010 por meio da Portaria n° 115 do DOU na seção 1, pg. 21 de 01 de fevereiro de 2010 (Brasil, 2010). O início das atividades didáticas se deu em 04 de abril de 2011, oferecendo inicialmente os cursos: Técnico em Controle Ambiental Integrado ao Nível Médio, no período diurno, e Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Subsequente ao Nível Médio, no período noturno.

3.3 Participantes da pesquisa

Nesta seção, são apresentados e descritos todos os sujeitos participantes da pesquisa, bem como a justificativa da escolha e da exclusão.

3.3.1 Descrição dos sujeitos

Conforme demostrado na Tabela 1, os participantes da pesquisa foram: (i) professores das disciplinas de Desenho Técnico e Topografia, (ii) professores de Matemática e (iii) estudantes matriculados no 1º ano do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do ano letivo de 2023 no IFMT – BAG.

Tabela 1: Participantes da pesquisa

Grupo	Participantes	População-alvo	Amostra pretendida
1	Professores de Desenho Técnico e Topografia	1	1
2	Professores de Matemática	3	3
3	Alunos dos 1° ano do curso Técnico em Agropecuária	35	35
Total		**39**	**39**

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A escolha por aplicar a pesquisa nesse curso se justifica por ele apresentar a disciplina de Desenho Técnico e Topografia na ementa do 1º ano.

3.3.2 Critérios de inclusão e exclusão dos participantes da pesquisa

Os critérios de inclusão e exclusão variam de acordo com os grupos de

participantes da pesquisa e a etapa de desenvolvimento, conforme demonstrado no Quadro 5.

Quadro 5: Critérios de inclusão e exclusão

Grupo	Critério de inclusão	Critério de exclusão
Grupo 1	Docente da Disciplina Desenho Técnico e Topografia do IFMT – *Campus* BAG.	Docente no IFMT de qualquer outra área que não seja da disciplina Desenho Técnico e Topografia do IFMT – *Campus* BAG.
Grupo 2	Docente da Disciplina de Matemática do IFMT – *Campus* BAG.	Docente no IFMT de qualquer outra área que não seja da disciplina Matemática do IFMT – *Campus* BAG.
Grupo 3	Estudantes do 1° ano do curso Técnico em Agropecuária IFMT –*Campus* BAG, no ano letivo de 2023, que queiram participar da pesquisa.	Não ser aluno do 1º ano do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao ensino médio do ano letivo de 2023 do IFMT – BAG.

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

3.4 Critérios éticos

Nesta subseção, são descritos os procedimentos éticos da pesquisa, conforme as normas do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos, os riscos da pesquisa e os benefícios dessa investigação.

3.4.1 Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos

A presente pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do IFMT por meio da plataforma Brasil e foi aprovada com base em aspectos éticos e documentos obrigatórios apresentados, conforme Parecer nº 6.423.909. O objetivo é garantir a integridade dos participantes da pesquisa, assegurando o seu anonimato, livre participação, não indução de respostas e mínima intervenção da pesquisadora responsável.

Para os participantes da pesquisa maiores de idade, foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e para os participantes menores de idade, foi solicitada aos pais ou responsáveis legais a assinatura do (TCLE) e, posteriormente, aos sujeitos, foi solicitada a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

É importante destacar que a participação dos alunos foi voluntária e não remunerada. Em qualquer momento, os participantes tiveram a liberdade de optar por sair da pesquisa sem enfrentar qualquer consequência. A escolha de não participar não terá impacto na relação com o professor/pesquisador ou com a instituição.

3.4.2 Riscos da Pesquisa

Neste estudo, os riscos foram avaliados como mínimos, podendo ser caracterizados como eventual desconforto no momento de responder aos questionários. Em caso de necessidade de apoio psicológico devido aos riscos associados a esta pesquisa, o psicólogo do *Campus* esteve disponível para oferecer assistência, conforme confirmado por declaração no Apêndice J.

3.4.3 Benefícios da Pesquisa

No desenvolvimento da pesquisa, buscou-se analisar como a integração entre a Matemática e a Topografia poderia aprimorar o processo de ensino e aprendizagem da Trigonometria aplicada nas aulas práticas destinadas aos estudantes do 1º ano do curso Técnico em Agropecuária do IFMT – *Campus* Barra do Garças. Com base nos resultados obtidos, vislumbrou-se a criação de um Produto Educacional que pudesse orientar, de forma mais eficaz, as atividades práticas que envolvem o uso da Trigonometria para resolver questões topográficas. As etapas percorridas no desenvolvimento e na aplicação do Produto Educacional geraram uma motivação significativa por desenvolver atividades do cotidiano.

3.5 Demonstração dos instrumentos de pesquisa

Nesta subseção, apresentam-se os principais instrumentos de pesquisa que foram utilizados para a coleta e a análise dos dados.

3.5.1 Descrição dos instrumentos de pesquisa

Como método de coleta de dados, optamos pelo uso do formulário *on-line* do *Google*, contendo perguntas fechadas de múltipla escolha. Esse questionário foi essencial para construir a base de dados da pesquisa. Cabe destacar que, com intuito

de garantir clareza e compreensão adequada por parte dos participantes, nos questionários havia instruções detalhadas para seu preenchimento, pois conforme Silva e Menezes:

> O questionário deve ser objetivo, limitado em extensão e estar acompanhado de instruções. As instruções devem esclarecer o propósito de sua aplicação, ressaltar a importância da colaboração do informante e facilitar o preenchimento (Silva; Menezes, 2005, p. 33).

Aplicou-se dois questionários aos professores das disciplinas de Desenho Técnico, Topografia e Matemática, além de três questionários diferentes para os alunos participantes do estudo. O primeiro questionário, destinado aos professores, teve por propósito identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes no entendimento da Trigonometria e sua aplicação prática na disciplina de Topografia. Ele apresentava questões sobre quais métodos de ensino podem contribuir para a integração dos conceitos de Trigonometria à disciplina de Topografia. O segundo questionário foi enviado juntamente com o Produto Educacional com objetivo de que os questionados, com posse do material, pudessem fazer uma avaliação quanto à aplicabilidade e aos objetivos propostos.

Os questionários aplicados aos estudantes foram divididos em três, sendo que o primeiro teve por finalidade um levantamento de dados para caracterizar a turma estudada. Para avaliar a experiência didática, foi aplicado um segundo questionário aos estudantes com o objetivo de analisar a efetividade da proposta para o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos estudantes relacionadas ao problema identificado e, consequentemente, para possíveis intervenções e planejamento de outras atividades. Por fim, foi aplicado o terceiro questionário com a finalidade de avaliar a aplicação do Produto Educacional.

3.6 Metodologia para a análise de dados

A pesquisa envolveu levantamento bibliográfico e documental, pois foram analisados documentos referentes à criação e à execução do curso e outros documentos da instituição onde foi realizada a pesquisa. Nesse caso, foi essencial tal procedimento para alcançar parte de um dos objetivos da pesquisa, que é a análise do Projeto Político Pedagógico de Curso (PPC) do curso Técnico em Agropecuária, Integrado ao Ensino Médio, a fim de investigar se há uma proposta de integração entre as disciplinas de Matemática e Desenho Técnico e Topografia.

Já a participação ocorreu mediante o envolvimento da pesquisadora com os estudantes e o professor de Topografia durante a aplicação da Sequência Didática (SD), que aconteceu em quatro encontros. O passo a passo da SD será explicitado em uma seção específica que trata sobre cada uma de suas etapas, inclusive sua avaliação.

A partir das premissas teóricas metodológicas de Bardin (2016), mais especificamente, da análise de conteúdo, os dados provenientes dos questionários aplicados foram tratados a fim de, conforme nos ensina Bardin (2016, p. 44), “conhecer aquilo que está por trás das palavras” [...] fazendo uma “busca de outras realidades através das mensagens”. No caso desta investigação, procurou-se identificar e compreender as razões, os motivos e os determinantes das dificuldades apresentadas pelos estudantes e pelos professores na relação pedagógica e de conteúdo.

Na análise dos dados da pesquisa, adotou-se uma abordagem abrangente, combinando técnicas de estatísticas descritivas e análise de conteúdo. Esse método permitiu *insights* valiosos e percepções significativas a partir das informações coletadas. Inicialmente, recorreu-se à estatística descritiva para sintetizar e apresentar as principais características dos dados coletados, incluindo percentuais e gráficos relevantes. Isso proporcionou uma compreensão mais aprofundada da distribuição das respostas, permitindo a identificação das tendências e padrões significativos.

A análise de conteúdo é muito utilizada em pesquisas com dados qualitativos e quantitativos e representa

> […] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 2011, p. 47).

A abordagem proposta por Bardin (2011) oferece uma compreensão mais aprofundada dos processos comunicativos, o que possibilita uma análise crítica e reflexiva. Isso é fundamental para identificar elementos essenciais que elucidam as condições de produção e recepção das informações.

3.7 Descrição do Produto Educacional

Conforme critérios designados pela CAPES,[1] uma das características do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica em rede Nacional (PROFEPT) é a formação em Educação Profissional e Tecnológica dos profissionais inseridos no âmbito da Rede Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. O programa visa aplicar o conhecimento através do desenvolvimento de produtos educacionais que sejam implementados em contextos reais de ensino (formais, não formais ou informais), estabelecendo uma relação intrínseca entre teoria e prática.

Segundo a CAPES, no Mestrado Profissional, ao contrário do Mestrado Acadêmico, é necessário que o mestrando desenvolva um processo ou produto educativo aplicável em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino. Esse produto – que pode ser uma sequência didática, um aplicativo computacional, um jogo, um vídeo, um conjunto de videoaulas, um equipamento, entre outros – deve ser apresentado em formato artesanal ou como protótipo. A dissertação deve, obrigatoriamente, incluir um relato fundamentado sobre a aplicação do produto educacional desenvolvido (CAPES, 2022).

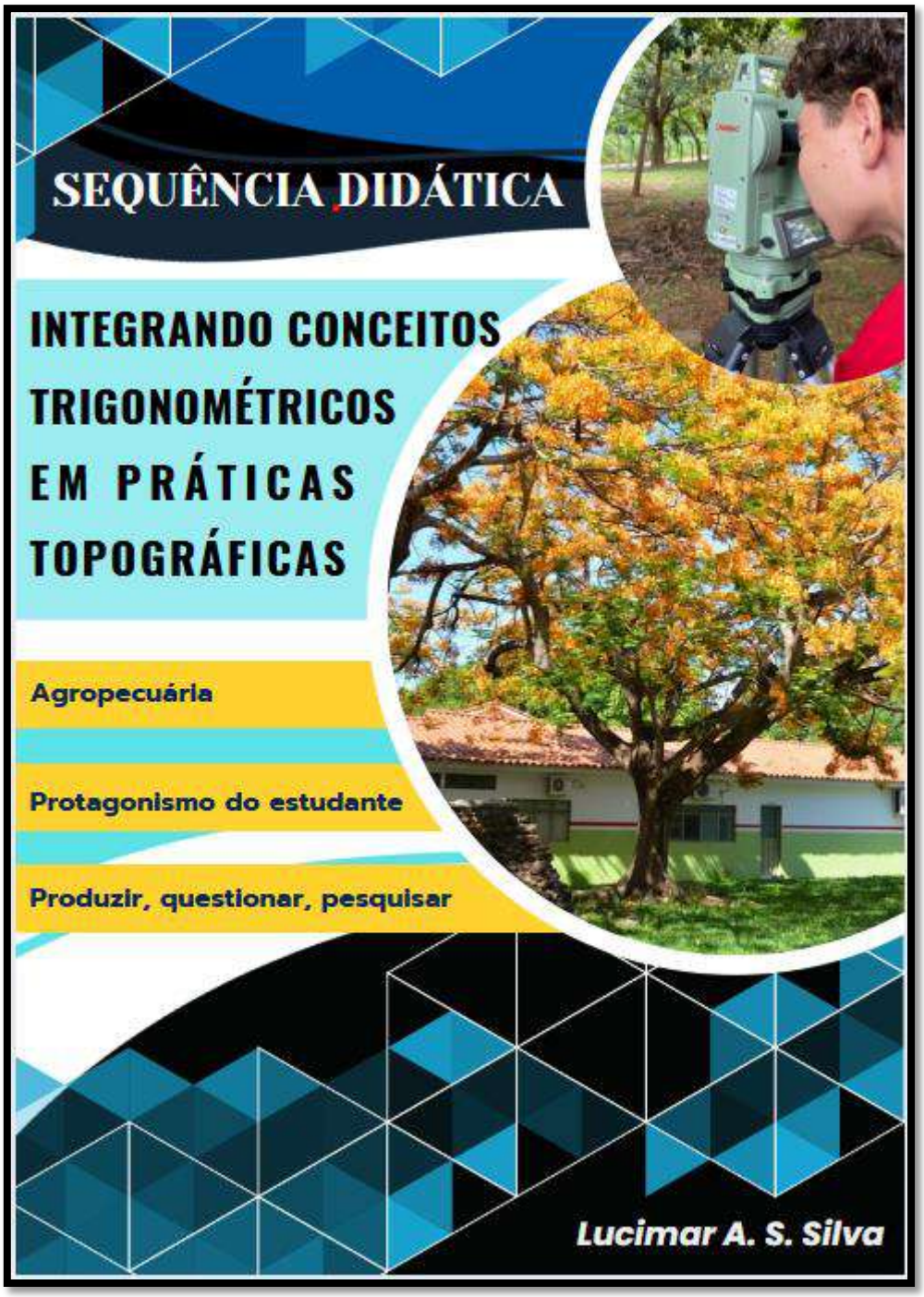
O produto educacional proposto por esta pesquisa foi a elaboração de uma SD fundamentada nos estudos sobre o Ensino Médio Integrado, sobretudo na EPT, a qual surgiu com o propósito de contribuir para a formação integrada dos estudantes. Mediante a tipologia descrita pela Área 46 (ensino) da CAPES, a SD se enquadra como desenvolvimento de material didático e institucional, bem como proposta de ensino (CAPES 2022).

A SD foi intitulada “Integrando conceitos trigonométricos em práticas topográficas” (Figura 4) e sua finalidade foi promover a integração entre a Trigonometria e a Topografia, possibilitando a participação ativa dos alunos na execução das atividades desenvolvidas, agregando significados aos conhecimentos construídos por meio da interação e participação ativa.

---

[1] Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, agência vinculada ao MEC, que promove e avalia os cursos de mestrado e doutorado no Brasil.

Figura 4: Capa da Sequência Didática



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Essa proposta surgiu mediante os desafios de integrar os conteúdos da disciplina de Matemática com as disciplinas técnicas dos Cursos Técnicos do EMI na EPT pela própria pesquisadora durante o tempo de docência no EBTT, além de considerar as leituras e pesquisas relacionadas ao tema durante o Mestrado Profissional.

Nesse sentido, a SD foi pensada como uma intervenção didática para auxiliar

professores na integração entre as disciplinas Trigonometria e Topografia (mas que pode ser adaptada para outras disciplinas/conteúdos), permitindo ao estudante o protagonismo da sua aprendizagem. A aplicação desse produto educacional se deu em uma turma do 1° do Curso Técnico em Agropecuária, integrado ao Nível Médio do IFMT – *Campus* Barra do Garças.

Nesta seção foi abordado todo o percurso metodológico da pesquisa e a descrição do PE. Na próxima, o enfoque será a apresentação e discussão dos dados obtidos.

4 ANÁLISE DE DADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados da pesquisa que foram obtidos por meio dos questionários aplicados aos professores e aos alunos participantes da pesquisa. Para tanto organizamos a análise em duas subseções, sendo a primeira com os resultados dos questionários enviados aos professores da área de Matemática e da disciplina Técnica de Desenho Técnico e Topografia do IFMT, *campus* Barra do Garças; e a segunda, os resultados dos questionários enviados aos estudantes do curso do 1º Ano do Curso Técnico em Agropecuária.

4.1 Dados dos Professores

Participaram do estudo 4 professores: todos com a titulação de doutor, três com 11 anos de tempo de serviço no IFMT e um com 14 anos. Desses, três ministram a disciplina de Matemática e um de Desenho Técnico e Topografia. Cada professor foi convidado pessoalmente pela pesquisadora a participar do estudo e, no momento da concordância, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Com intuito de preservar a identidade dos participantes, os professores foram identificados como “P1”, “P2”, “P3” e “P4”.

Nos questionários (Apêndices E e F) aplicados aos professores havia questões para identificar se os estudantes apresentavam dificuldades de aprendizagem no conteúdo de Trigonometria, no contexto de cada disciplina, e questões que versavam sobre quais as intervenções e sugestões que os professores propunham para lidar com essas dificuldades.

Quando questionados sobre o grau de dificuldade que os estudantes apresentam na compreensão dos conceitos de Trigonometria, 50% responderam que os estudantes apresentam muita dificuldade e 50% afirmaram que a dificuldade é alta. Verifica-se, na percepção dos professores, consideráveis dificuldades na compreensão dos conceitos de Trigonometria, pois nenhum deles respondeu que o nível de compreensão é médio ou baixo ou que os estudantes não apresentam dificuldades.

Essa constatação é respaldada pela afirmação de Amaral (2002), que ressalta a Trigonometria como um dos temas mais complexos para os estudantes e acrescenta que essa dificuldade decorre, em parte, do caráter abstrato desse conteúdo e da

maneira tradicional como é transmitido, sem proporcionar aos estudantes a oportunidade de construir seu próprio entendimento. Diante desse cenário, torna-se evidente a necessidade de adotar abordagens pedagógicas mais dinâmicas e participativas no ensino da Trigonometria, visando aprimorar a compreensão quanto ao desempenho dos estudantes.

Quanto às possíveis soluções adotadas pelos professores participantes do estudo diante das dificuldades apresentadas pelos estudantes nos conceitos de Trigonometria, 50% afirmam que oferecem suporte individualizado, 25% sugerem que os estudantes busquem ajuda fora da sala de aula e os outros 25% apresentam outras sugestões para lidar com a questão.

É importante destacar que metade dos professores participantes da pesquisa oferecem suporte individualizado para os estudantes, o que é considerado um fator relevante para o processo de ensino e aprendizagem. Já entre as outras sugestões apresentadas pelos professores, P2 escreve que “Às vezes disponibilizo horários alternativos no contra turno para esclarecimento de conceitos”; P3 explica que:

> Além de oferecer suporte individualizado, também sugiro que busquem ajuda fora da sala de aula, por exemplo, participando das monitorias oferecidas pelo campus e indicando vídeo aulas de canais confiáveis que possam auxiliá-los nesse processo;

P4 se propõe a realizar a revisão de conteúdos e P1 explica aos estudantes a importância de compreender conceitos básicos que já deveriam saber, indica o uso de plataformas digitais e outros meios. P1 também oferece acesso a projetos de apoio ao aprendizado (monitorias, grupos de estudos etc.) e realiza atividades em grupo dentro da sala de aula, fomentando o compartilhamento de informações e a promoção de conhecimento.

É importante destacar as observações feitas por P1 e P3 sobre a disponibilidade de monitoria oferecida pelo *Campus* Barra do Garças. No ano de 2023, o edital para seleção de monitores foi direcionado exclusivamente para a disciplina de Matemática, com objetivo de auxiliar estudantes com defasagem ou dificuldades em Matemática Básica. Essa decisão foi tomada após uma avaliação diagnóstica realizada pelos professores de Matemática com os estudantes ingressantes nos diversos Cursos Técnicos do *Campus* Barra do Garças, que revelou um alto índice de defasagem. Outro fator considerado foi o grande número de estudantes reprovados em Matemática I no ano de 2022.

García Sánchez (2004) destaca diversos fatores que contribuem para as dificuldades na aprendizagem da Matemática. Entre esses fatores estão a própria complexidade intrínseca da Matemática, caracterizada pelo alto nível de abstração e generalização, a complexidade dos conceitos e algoritmos e a necessidade de hierarquização dos conceitos matemáticos, o que exige a consolidação de cada passo antes de avançar; e isso pode ser um desafio para muitos alunos. Além disso, a natureza lógica e exata dos processos matemáticos, admirada pelos pitagóricos por sua harmonia e sua necessidade, pode se tornar uma barreira significativa para alguns alunos.

A linguagem e a terminologia precisas utilizadas na Matemática também representam um obstáculo, pois exigem uma compreensão não apenas do significado, mas também da ordem e da estrutura em que são desenvolvidas. Outras dificuldades podem ser mais intrínsecas, como bases neurológicas alteradas, atrasos cognitivos generalizados ou específicos, problemas linguísticos que se manifestam na Matemática, dificuldades atencionais e motivacionais e dificuldades na memória. Adicionalmente, García Sánchez (2004) aponta que problemas podem surgir devido ao ensino inadequado ou insuficiente, seja por organização mal sequenciada, falta de elementos motivadores, conteúdos que não se ajustam às necessidades e ao nível de desenvolvimento do aluno ou metodologias pouco motivadoras e eficazes.

Além das dificuldades no aprendizado da Matemática mencionadas por García Sánchez (2004), é importante destacar o impacto no ensino durante os anos de 2020 e 2021, decorrente da pandemia de Covid-19. Essa crise global afetou significativamente a Educação em todo o mundo, resultando em interrupções e adaptações abruptas no processo de ensino e aprendizagem. O ensino impôs desafios aos estudantes, professores e instituições educacionais, prejudicando o acesso à Educação e exigindo novas estratégias para garantir a sua continuidade. Contudo, mesmo após dois anos da pandemia, as consequências desse período ainda são sentidas na Educação, o que reflete um cenário desafiador e marcado pela necessidade de reconstrução e adaptação do sistema educacional.

Na sequência, os professores foram questionados se a utilização das metodologias ativas pode contribuir no ensino e aprendizagem da Trigonometria. Todos responderam afirmativamente. No Quadro 6 estão detalhados os recursos e metodologias mencionados por cada um.

Quadro 6: Recursos e/ou metodologia utilizados para facilitar o ensino e aprendizagem de Trigonometria

Professor	Sugestão
P1	Nas aulas, o uso de recursos tecnológicos, como softwares para confecção de simulações de funções trigonométricas (GEOGEBRA), tanto no *laptop* quanto no celular, auxilia muito na compreensão do conteúdo. Além disso, sugerir que assistam previamente vídeos sobre o tema da aula possibilita maior profundidade nas discussões em sala. Ir a campo com uma corda, trenas e outros elementos, possibilita ao aluno ver e interagir fisicamente com a Trigonometria existente na escola, nas suas casas, nas ruas etc.
P2	Ao final do conteúdo de Trigonometria, sempre apresento uma atividade prática ou problemas relacionados a situações reais para melhorar a aprendizagem dos conceitos; fisicamente, em minhas aulas, uso régua, transferidor e esquadro; por meio de *softwares* como o Geogebra abordo, por exemplo, conteúdos com senoides.
P3	Construção de teodolito rudimentar e medições com a utilização do instrumento construído.
P4	Uso do teodolito, mira e trena (prática).

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2024).

Conforme apresentado no Quadro 6, os professores têm incorporado em suas aulas de Trigonometria uma variedade de recursos ou metodologias que visam facilitar a compreensão do ensino e aprendizagem desse conteúdo pelos estudantes.

Santi, Santos e Webler (2009) destacam que o uso de material concreto em sala de aula é um recurso potencial que auxilia significativamente no processo de aprendizagem. Esse material permite aos educandos visualizar o que está sendo trabalhado, facilitando a compreensão da linguagem abstrata explorada e proporcionando um melhor entendimento dos conceitos.

A abordagem centrada no uso de materiais concretos não apenas permite uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos, mas também estimula a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Ao manipular objetos tangíveis e visualizar representações físicas dos conceitos abstratos, os estudantes têm a oportunidade de explorar e experimentar, o que contribui para uma aprendizagem com mais significado.

É fundamental compreender que a utilização de recursos e metodologias em sala de aula representa apenas um meio de facilitar a construção dos conceitos

matemáticos durante o processo de ensino e aprendizagem.

Na sequência do questionário, uma pergunta abordou a integração entre as disciplinas de Matemática e Topografia e se essa integração poderia contribuir para o ensino e aprendizado da Trigonometria. Nesta questão todos os professores concordaram. Nessa perspectiva, Ramos (2005) afirma que a integração exige que a relação entre conhecimentos gerais e específicos seja construída continuamente ao longo da formação, sob os eixos do trabalho, da ciência e da cultura.

A integração curricular possibilita aos estudantes desenvolverem uma visão abrangente e integrada do conhecimento. Ao conectar os conteúdos de diversas disciplinas, os estudantes podem compreender melhor como os conceitos se relacionam e como podem ser aplicados em contextos reais. No entanto, a disciplina de Desenho Técnico e Topografia é ministrada no 1º ano do curso e o conteúdo de Trigonometria, no 2º ano. Essa foi uma situação vista e levantada por todos os professores participantes do estudo. Como forma de solução, foi solicitada a revisão do Projeto Pedagógico de Curso (PPC), que, durante o momento do desenvolvimento do estudo, teve sua reestruturação e atualmente encontra-se na Reitoria aguardando para ser aprovado.

Cabe destacar que o professor de Matemática ministra o conteúdo de Trigonometria enquanto o professor de Desenho Técnico e Topografia utiliza a Trigonometria como ferramenta para resolver problemas topográficos. Daí a dificuldade encontrada pelos estudantes em relação à disciplina de Topografia, considerando que esta é ministrada antes de terem visto o conteúdo de Trigonometria, o que ratifica a informação prestada pelo professor que avalia como “regular” o desempenho dos estudantes na disciplina de Topografia.

Cabe aqui um adendo em relação a um dos objetivos específicos propostos no estudo que versa sobre a existência de proposta de integração entre os conteúdos de Matemática e Topografia. Foi realizada uma análise documental detalhada no PPC Técnico em Agropecuária, Integrado ao Nível Médio e constatou-se que nele não existe nenhuma proposta definida de integração entre as disciplinas de Matemática e a disciplina técnica de Desenho Técnico e Topografia. Apesar de o curso ser integrado ao ensino médio, a palavra integrar não acontece no sentido de permear ou levando em consideração a interdisciplinaridade. A palavra Ensino Médio Integrado refere-se apenas à integração das disciplinas do núcleo comum com as disciplinas do núcleo técnico. Como explicitado anteriormente, não pode ocorrer uma integração entre as

duas disciplinas levando-se em consideração que são ministradas em anos distintos.

Dessa forma, a solicitação de alteração do PPC vem de encontro com as respostas do professor de Desenho Técnico e Topografia ao afirmar que a falta de conhecimentos prévios em Matemática afeta o desenvolvimento das atividades práticas em sua disciplina. Assim como foi respondido pelos professores de Matemática, ele relata sobre a importância da utilização de recursos tecnológicos, visto que podem auxiliar no ensino da Trigonometria aplicada na Topografia em relação aos conceitos trigonométricos.

Em relação aos professores de Matemática, quando questionados sobre a frequência com que os estudantes costumam buscar ajuda para compreender os conceitos de Trigonometria durante as aulas, 66,7% afirmaram que os estudantes buscam ajuda com frequência e 33,3% afirmaram que “às vezes buscam ajuda”.

Ao serem questionados sobre relacionar o conteúdo de Trigonometria com as disciplinas técnicas ofertadas no curso, todos os professores de Matemática afirmaram que estabelecem essa conexão durante o ensino desse conteúdo. Nesse sentido, a “contextualização é um recurso didático utilizado para conseguir ampliar as possibilidades de interação entre as disciplinas, ou entre as áreas” (Santos, 2012. p. 59). Ao fazer a relação do conteúdo de Trigonometria com as disciplinas técnicas, o professor faz uma contextualização de situações problemas em que a Matemática se torna uma ferramenta essencial para solucioná-las.

Na questão aplicada aos professores de Matemática sobre o que deve ser feito para melhorar o ensino e aprendizado em Trigonometria, todos (100%) responderam que é necessário maior investimento em recursos tecnológicos e formação de professor, oferta de suporte individualizado aos alunos que apresentam dificuldades e elaboração de atividades mais práticas em campo.

Silva e Oliveira (2018) destacam que a formação dos professores, tanto nas disciplinas específicas quanto nas propedêuticas, deve ser direcionada para a atuação no Ensino Médio Integrado. Essa formação deve abordar três eixos fundamentais: a integração da Educação Profissional e Técnica com a Educação Básica, a combinação da formação didática com a formação política e pedagógica e o domínio de conhecimentos específicos em determinada área profissional.

Nesse contexto, percebe-se que a figura do professor vai além de ser um transmissor de conhecimento. Ele é também um agente transformador, capaz de promover a inovação e o desenvolvimento contínuo do processo educacional. Para

tanto, um maior investimento em recursos tecnológicos e a formação docente é fundamental, como destaca Vasconcelos (2000):

> [...] para além da preocupação com o domínio de áreas do conhecimento mais ou menos especializadas, se dê também prioridade ao desenvolvimento de atitudes que permitam, ao professor não só "aceitar" a mudança e a inovação, mas ser ele próprio agente de mudança através de práticas de reflexão, partilha e cooperação (Vasconcelos, 2000, p. 2023).

Vasconcelos (2000) ressalta a urgência de priorizar o desenvolvimento de tais atitudes na formação de professores. A capacidade de aceitar e promover mudanças, bem como a disposição para refletir sobre práticas pedagógicas, compartilhar experiências e colaborar com colegas são aspectos essenciais para enfrentar os desafios do ensino contemporâneo. Portanto, investir na formação de professores que sejam agentes de mudança é fundamental para garantir uma Educação de qualidade e relevante para as demandas da sociedade atual.

Na sequência iremos apresentar a análise dos dados dos estudantes.

4.2 Dados dos Estudantes

O curso Técnico em Agropecuária, Integrado ao Nível Médio no IFMT *Campus* Barra do Garças teve, em 2023, a entrada de duas turmas, sendo um total de 70 alunos. O questionário foi enviado aos 36 estudantes matriculados no 1º ano "B", e obtivemos a resposta de 30 estudantes. O percentual de participação de 83,33% demonstra um engajamento bastante satisfatório por parte dos estudantes, o que contribui significativamente para a robustez dos resultados obtidos. Esse alto envolvimento fornece uma base sólida para as análises e considerações posteriores, destacando a relevância e o interesse dos estudantes na pesquisa.

Os dados indicam que 33,7% dos participantes são do sexo masculino e 63,3% do sexo feminino. Esse cenário ganha relevância especialmente ao considerar que o curso Técnico em Agropecuária ainda é amplamente percebido como um ambiente predominantemente masculino. Nesse sentido, nos últimos anos, temos acompanhado uma mudança significativa na dinâmica social, especialmente no que diz respeito à participação das mulheres em diferentes esferas da sociedade. Em vista disso, Balsamo e Paniz (2021, p. 312) ressaltam que:

> A partir de lutas sociais em busca de direitos, as mulheres foram se empoderando e consequentemente ocupando mais estes espaços sociais delimitados culturalmente como para homens. Como reflexo desta luta social e do aumento delas na área da Educação, o curso de agropecuária começou a receber mais mulheres em sala de aula.

A presença crescente de mulheres no curso Técnico em Agropecuária é um exemplo claro desse empoderamento e conquista feminina nos espaços que antes eram predominantemente masculinos. Essa mudança representa uma vitória para a igualdade de gênero, tornando o ambiente educacional mais inclusivo e diversificado.

Quanto à faixa etária, 73,3% dos estudantes estão entre 14 e 16 anos, enquanto 26,7% têm entre 17 e 18 anos. Em relação à pergunta sobre cor/raça e etnia, constata-se uma predominância de participantes que se autodeclararam da cor branca e parda com 50% e 43,3%, respectivamente. Apenas dois estudantes se identificaram como sendo na cor amarela e/ou preta, o que representa 3,33% de cada grupo referente à amostra pesquisada.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), aproximadamente 92,1 milhões de pessoas no Brasil se autodeclaram pardos, o que representa 45,3% da população do país. Por sua vez, 43,5% da população se identificou como brancos, enquanto 20,6 milhões de pessoas, equivalente a 10,2%, se autodeclararam pretos. A população indígena representou 0,8% e a amarela 0,4%.

É notável a coincidência dos percentuais obtidos na pesquisa em relação aos autodeclarados pardos nos dados oficiais do IBGE/2022. Esse alinhamento reforça a validade e representatividade dos dados coletados, contribuindo para uma compreensão mais abrangente da composição étnico-racial da amostra pesquisada.

Outro aspecto investigado, foi a rede de ensino em que os participantes cursaram o ensino fundamental. A pesquisa aponta que 50% dos estudantes estudaram somente em escolas públicas, 3,33% somente em escolas particulares e 46,6% estudaram em escolas públicas e particulares.

No ano de 2023, segundo dados do INEP, o número de matrículas nos anos finais do ensino fundamental, na rede municipal, representa 44,0%, seguida pelas redes estadual com 39,5% e privada com 16,4% (INEP, 2020).

Quanto à relação dos participantes com o mundo do trabalho, foi constatado que a maioria, ainda, não teve esse contato. Essa observação pode ser atribuída ao fato de estarem matriculados em um curso de período integral, o que limita suas oportunidades de inserção no mercado de trabalho nesse período. Mesmo assim, 26,6% dos participantes da pesquisa já tiveram experiência no mundo do trabalho.

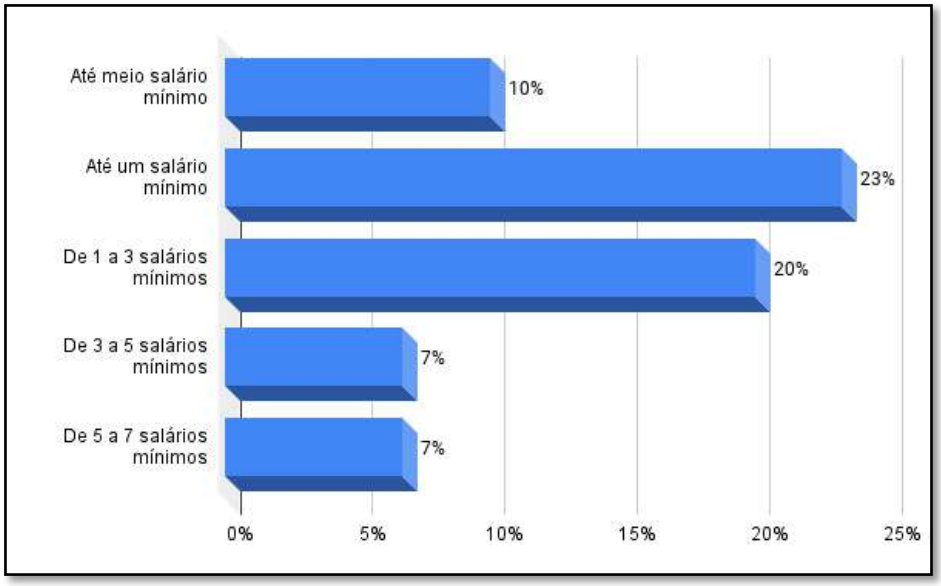
Para muitos jovens, o ingresso precoce ao mundo do trabalho não decorre de uma escolha deliberada, mas sim de uma necessidade financeira que recai sobre suas famílias. Estudos indicam que essa realidade pode acarretar impactos adversos significativos na educação básica desses jovens em idade escolar.

> O trabalho precoce, geralmente, promove efeitos negativos no desenvolvimento físico e educacional, impedindo o jovem de dedicar-se a atividades extracurriculares, como atividades lúdicas e sociais próprias da idade, trazendo isolamento dos jovens entre seus pares e familiares, bem como sendo responsável pelo atraso escolar. Esses danos são de difícil superação porque há um tempo certo para vivenciar as várias etapas da formação da adolescência (Fischer, 2003, p. 974).

As reflexões de Fischer (2003) evidenciam os graves impactos do trabalho precoce na vida dos jovens em idade escolar. Nesse sentido, é importante reconhecer que a adolescência é uma fase única e marcada por uma série de transformações físicas, emocionais e sociais, que demandam cuidados e atenção adequados.

Para compreender melhor a situação socioeconômica na qual os participantes estavam inseridos, foi solicitado que informassem a renda familiar. Tais dados podem ser observados no Gráfico 1.

Gráfico 1: Renda familiar mensal



Fonte: elaborado pela autora (2023).

Com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC), do IBGE, referente ao ano de 2023, a renda média domiciliar *per capita* no país era de R$ 1.893, variando de R$ 945 no Maranhão a R$ 3.357 no Distrito Federal.

O rendimento domiciliar *per capita* é calculado dividindo o total dos rendimentos domiciliares (nominais) pelo número total de moradores. Esse cálculo leva em conta os rendimentos provenientes do trabalho e de outras fontes. Todos os moradores são incluídos no cálculo, o que abrange pensionistas, empregados domésticos e parentes dos empregados domésticos. Nesse caso, verifica-se que os dados obtidos pelos participantes se encontram de acordo com os dados do PNADC, pois 23% recebem até um salário-mínimo e 20% de 1 a 3 salários. Os dados obtidos com a caracterização dos estudantes, participantes da pesquisa, foram importantes para uma melhor compreensão e análise dos dados obtidos.

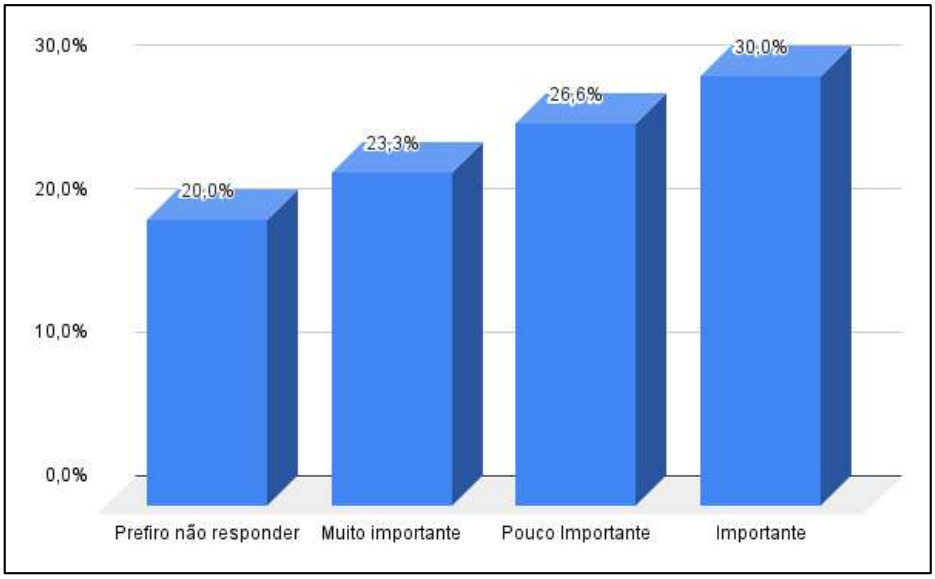
4.3 Percepções dos estudantes sobre as dificuldades no ensino e Aprendizagem em Trigonometria

Esta etapa da pesquisa teve como objetivo identificar as dificuldades enfrentadas pelos estudantes no ensino e aprendizagem da Trigonometria. Ao serem questionados sobre o estudo da Trigonometria no ensino fundamental, 43,3% dos estudantes relataram que não estudaram esse conteúdo nesse período, enquanto apenas 23,30% afirmaram ter estudado.

Esses dados evidenciam uma lacuna significativa na formação da Matemática básica dos estudantes, o que pode impactar diretamente na capacidade de assimilação de conceitos avançados e sua aplicação prática em disciplinas técnicas. A ausência de uma base sólida em Trigonometria durante o ensino fundamental dificulta a compreensão e a aplicação desses conhecimentos no ensino médio.

A consciência sobre a relevância da Trigonometria nas aulas práticas é um fato favorável, considerando que muitos estudantes ainda não tiveram contato com esse conteúdo. O Gráfico 2 ilustra essas percepções dos alunos.

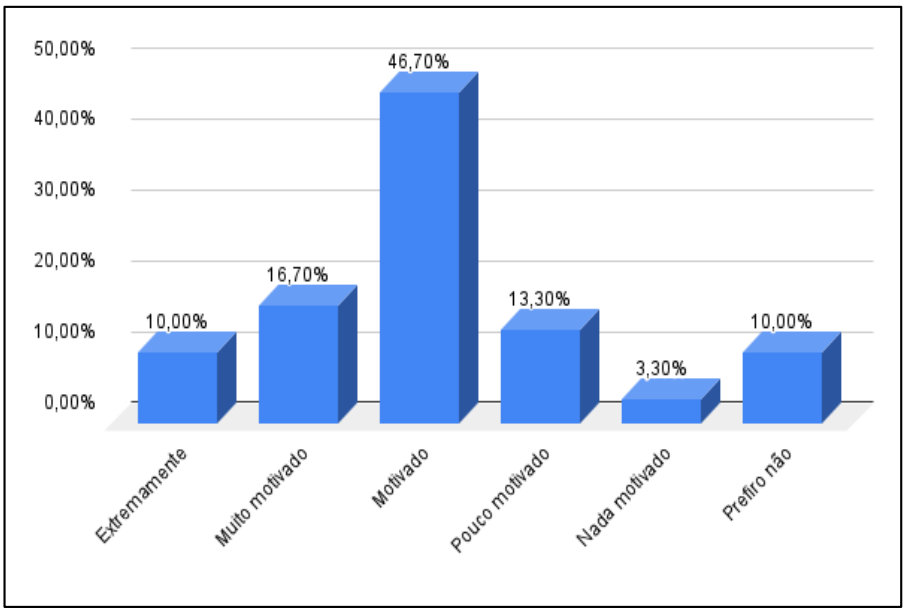
Gráfico 2: Importância da Trigonometria na Topografia



Fonte: elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2023).

É interessante observar que o mesmo percentual de estudantes que estudou Trigonometria nos anos finais do ensino fundamental coincide com aqueles que consideram a Trigonometria muito importante na disciplina de Topografia, ou seja, 23,3%. Além disso, 30% dos estudantes acreditam ser importante. É relevante notar que 26,6% preferiram não responder, o que indica falta de clareza sobre a importância desse conteúdo para a disciplina.

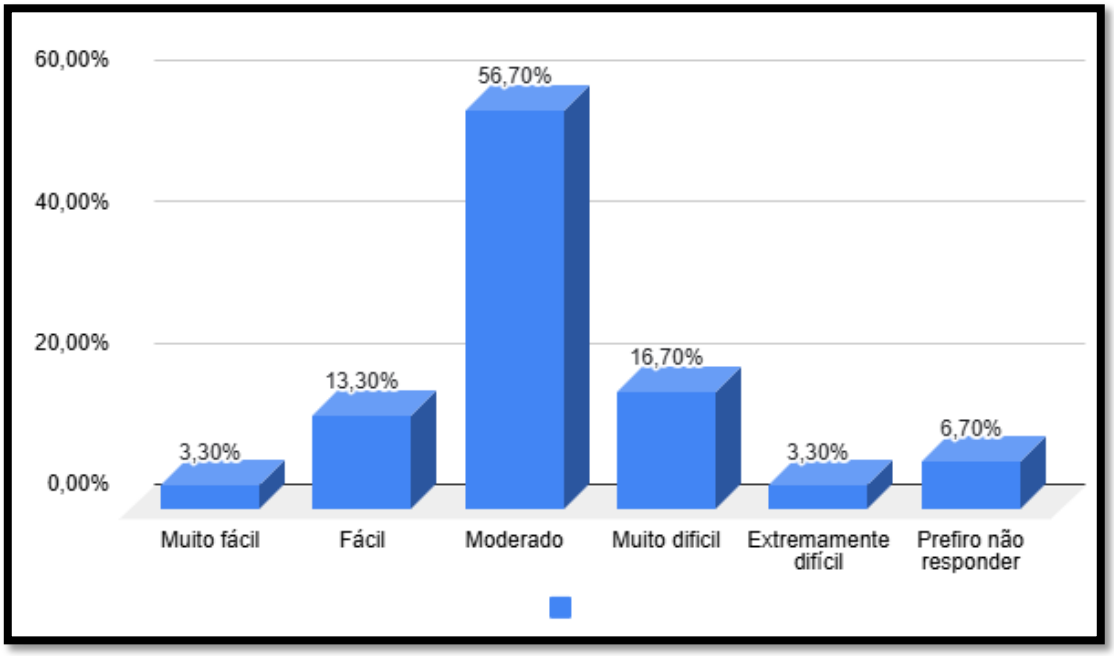
Gráfico 3: Motivação para estudar Trigonometria



Fonte: elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2024).

Os números apresentados no Gráfico 3 indicam que os índices de motivação dos estudantes para estudar Trigonometria são bons. Contudo, eles apresentam dificuldades ao relacionar os conceitos trigonométricos utilizados na disciplina de Desenho Técnico Topografia, já que apenas 3,3% afirmam ter muita facilidade, conforme ilustra o Gráfico 4.

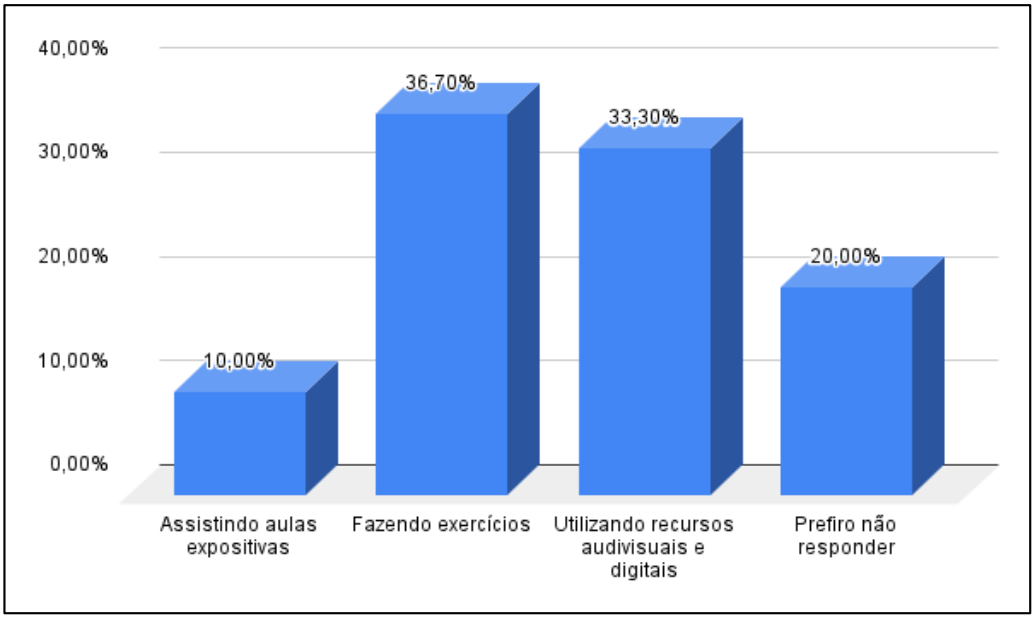
Gráfico 4: Grau de dificuldade para compreender os conceitos trigonométricos usados na Topografia



Fonte: elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2024).

Diante de um conteúdo que os estudantes afirmam ter dificuldade na compreensão de conceitos, é prudente que o professor apresente diferentes metodologias para sua aprendizagem. Quando questionados sobre três tipos diferenciados de metodologias para estudar a Trigonometria, percebeu-se que ainda há uma preferência em fazer atividades, ou seja, exercícios de modo individual.

Gráfico 5: Preferência em estudar Trigonometria



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2024).

Quando questionados se conseguem relacionar os conteúdos de Trigonometria estudados na sala de aula com o seu cotidiano, 46,7% afirmam não saber como relacionar, 23,3% sabem que pode se relacionar, porém não conseguem estabelecer como essas relações se processam, e 16,7% afirmam que conseguem relacionar com situações do dia a dia.

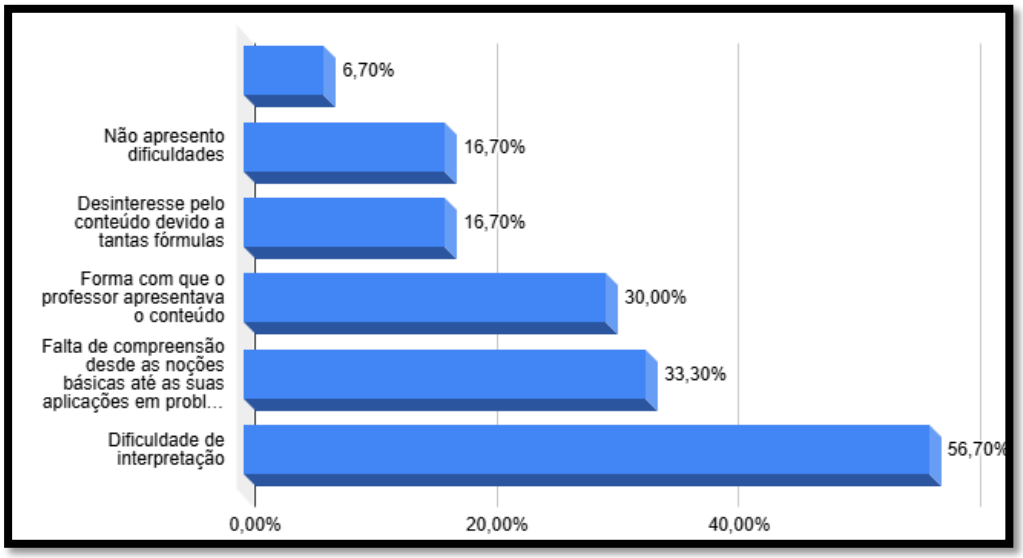
Nesse contexto, Luckesi (2005) ressalta a importância de estabelecer conexões significativas entre o conteúdo ensinado em sala com a realidade prática. Para Luckesi (2005), não faz sentido o aluno assimilar muitos conceitos se estes não têm ligação com sua vida cotidiana. Relacionar os conteúdos ao dia a dia é o que realmente dá significado ao processo de ensino-aprendizagem.

Nessa mesma perspectiva, Micotti reafirma que, ao abordar conteúdos matemáticos, é fundamental que os alunos compreendam os conceitos, não apenas de maneira abstrata, mas também de forma que possam associá-los ao mundo ao seu redor. Isso permite uma aprendizagem significativa e a construção de uma base sólida, que será utilizada ao longo de toda a sua vida escolar. “Assim, destaca-se a importância de contextualizar a Matemática ao cotidiano do aluno” (Micotti, 1999, p.162).

As duas perspectivas apresentadas pelos autores pressupõem que, ao relacionar os conceitos com situações reais e vivências cotidianas, abre-se espaço para uma aprendizagem mais profunda e duradoura, proporcionando ao estudante a oportunidade de entender a aplicabilidade prática dos conhecimentos adquiridos.

Os participantes, em uma questão de múltipla escolha, tiveram a oportunidade de selecionar, de acordo com sua percepção, as principais causas que provocam dificuldade na aprendizagem de Trigonometria.

Gráfico 6: Causas que provocam dificuldades no ensino e aprendizagem de Trigonometria



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2024).

As respostas revelaram preocupações significativas, uma vez que um número expressivo de estudantes destacou a dificuldade de concentração, a falta de interpretação e de compreensão das noções básicas como os principais obstáculos enfrentados e 16,7% afirmam ter falta de interesse.

Os resultados estão em consonância com Moura (2007), quando o autor afirma que a apatia, a falta de vontade, o desinteresse e a desmotivação, típicos dos adolescentes, são igualmente perceptíveis na sala de aula. A atitude dos alunos em relação ao estudo é variada com poucos que demonstram preocupação com os estudos. Aqueles que antes eram maioria, agora são minoria. Na escola, a desmotivação e apatia das crianças são constantes. Muitos alunos preferem ir à escola para se divertir, socializar com os colegas e passar o tempo de forma agradável, frequentemente dizendo que as aulas "não são divertidas". Para os professores, tornar a aprendizagem algo interessante e envolvente é um desafio

significativo (Moura, 2007).

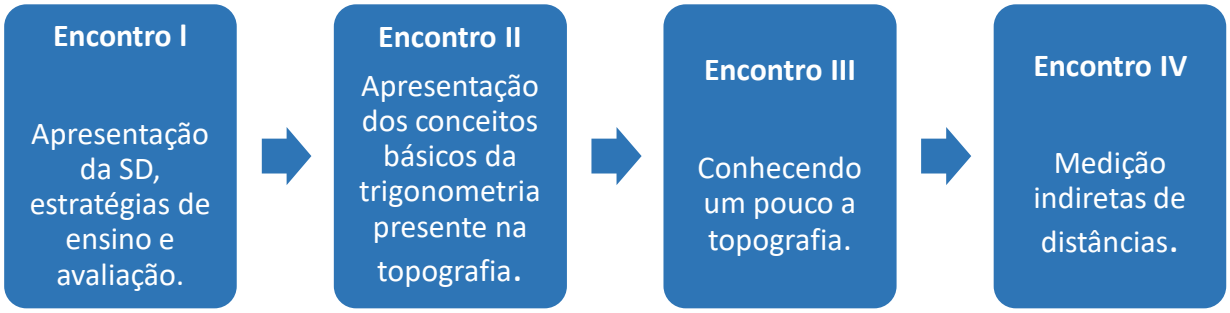
Por outro lado, o interesse é entendido por Ramos (2012) como um dos principais fatores que geram motivação e envolvimento, sendo essencial para a aprendizagem, pois melhora tanto a qualidade do trabalho quanto o empenho escolar dos alunos. Em contraste, “o desinteresse causa fadiga, que, por sua vez, leva à falta de interesse e à consequente desmotivação” (Ramos, 2012, p.16).

Esses resultados indicam que as estratégias pedagógicas devem focar em tornar o aprendizado mais envolvente e relevante para os alunos, conectando os conteúdos às suas realidades e interesses cotidianos. Isso pode transformar a atitude dos estudantes em relação aos estudos, promovendo um ambiente mais produtivo e estimulante para a aprendizagem.

5 APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A aplicação da Sequência Didática foi desenvolvida em quatro etapas/encontros que ocorreram em fevereiro de 2024, num total de 15 aulas presenciais. As etapas da Sequência Didáticas são apresentadas Figura 5.

Figura 5: Etapas da Sequência Didática



Fonte: elaborada pela autora (2024).

O primeiro encontro intitulado “Apresentação da SD, estratégias de ensino e avaliação" teve como objetivo iniciar um diálogo com os estudantes sobre o que se tratava a Sequência Didática, bem como informar sobre a dinâmica e datas dos encontros. Além disso, foi criada uma “roda de conversa” para discutir sobre a interseção entre a Matemática e as práticas específicas das disciplinas técnicas no curso Técnico em Agropecuária. No final da roda de conversa, os estudantes foram incentivados a criar um quadro interativo, em que eles colocam a relação entre os conteúdos matemáticos e as práticas desenvolvidas nas aulas técnicas. Nesse encontro, ainda foi apresentado aos estudantes o mural interativo *Padlet* com o propósito de divulgar materiais utilizados, como vídeos informativos e fotos das atividades realizadas ao longo do desenvolvimento da Sequência Didática.

Figura 6: Imagem do 1º Encontro da Sequência Didática

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora (2024).

No final deste encontro, foi aplicada uma avaliação diagnóstica, cujo objetivo foi avaliar o conhecimento prévio dos alunos em relação ao conteúdo a ser abordado na Sequência Didática. A avaliação foi aplicada no dia 08 de fevereiro de 2024, sendo apresentado seu objetivo, o que inicialmente não despertou muito entusiasmo. No entanto, após a explicação da pesquisadora, de que se tratava apenas de um diagnóstico e que eles não seriam identificados individualmente, houve uma compreensão maior por parte deles.

Essa avaliação foi relevante para o desenvolvimento dos encontros, pois forneceu dados sobre o nível de conhecimentos e habilidades dos participantes do estudo. Nesse sentido, Luckesi afirma que: “um diagnóstico é conhecimento que adquirimos através de dados que qualificamos, por isso, nos permite uma decisão e uma intervenção” (Luckesi, 2005, p. 55). O autor ressalta a importância de compreendermos as informações coletadas durante a avaliação para orientar nossas decisões e intervenções mediante as lacunas apresentadas pelos estudantes.

O segundo encontro teve o intuito de apresentar os conceitos básicos e fundamentais de Trigonometria para um progresso eficaz nas atividades a serem

desenvolvidas no decorrer da Sequência Didática. Sendo assim, o encontro teve como atividade inicial um *tour* pela escola com a finalidade de que os estudantes registrassem, através de fotos, imagens dos espaços ou objetos a relação com a Matemática. Antes de sair pelo *tour*, os estudantes foram organizados em pequenos grupos, permitindo com que todos participassem e, ao final desta atividade, após todos apresentarem as imagens registradas e relacioná-las com a Matemática, algumas foram inseridas no mural interativo. A Figura 7 apresenta uma das imagens criadas por um dos grupos na apresentação.

Figura 7: Imagem registrada pelos alunos 2º Encontro

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2024).

Essa atividade teve como objetivo identificar a presença da Matemática em espaços não formais. Na sequência, foi apresentada aos estudantes uma contextualização da história da Trigonometria, seguida pelos fundamentos dos

ângulos e pelas relações trigonométricas em triângulos retângulos. O conceito histórico e conceitual servirá como base para desenvolver as atividades práticas.

O terceiro encontro denominado “Conhecendo um pouco a Topografia” objetivou inteirar-se dos principais acessórios e instrumentos de medição utilizados na Topografia e, como atividade prática, construir um teodolito utilizando o aplicativo “*Angle Meter Pro*”. Nesse encontro, os estudantes puderam experienciar a Matemática de uma forma prática, utilizando o teodolito construído e as relações trigonométricas para calcular alturas inacessíveis. Importante destacar a participação e a interatividade de todos durante o desenvolvimento de toda a atividade, conforme demonstrado na Figura 8.

Figura 8: Atividade Prática 3º Encontro

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2024).

O quarto encontro intitulado “Medições indiretas de distância” teve como objetivo proporcionar aos alunos uma experiência prática da Trigonometria para resolver problemas de Topografia, promovendo a aplicação direta dos conceitos aprendidos em sala de aula. Para que acontecesse de forma integrada, tivemos a participação direta do professor de Topografia do *Campus*, desde o planejamento da

atividade até o desenvolvimento da prática.

As estratégias de aprendizagem desenvolvidas permitiram que os estudantes percebessem a presença e a importância da Matemática para solucionar problemas práticos da disciplina de Topografia, evidenciando, através da integração entre as disciplinas, um ensino significativo para os estudantes do Curso Técnico em Agropecuária do IFMT – *Campus* Barra do Garças.

Figura 9: Atividade prática 4º Encontro

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2024).

Após a aplicação da Sequência Didática, os estudantes foram convidados a fazer uma avaliação dos encontros, que será apresentada na próxima subseção.

5.1 Avaliação do PE

O conhecimento e a avaliação da intervenção pedagógica dos professores são fundamentais para a melhoria da qualidade do ensino. Assim, é importante que a ação avaliadora observe simultaneamente os processos individuais e os grupais. Isso diz respeito tanto aos processos de aprendizagem, como aos de ensino. Primeiramente,

compreender como os estudantes aprendem é um meio para auxiliá-los em seu crescimento. Em segundo lugar, é o instrumento que tem que nos permitir melhorar a atuação em sala de aula (Zabala, 1998).

Zabala (1998) evidencia a tríade que possibilita ao professor um contínuo aprimoramento de suas práticas de ensino: o planejamento racionaliza a necessária articulação entre as reconstruções conceituais e as metodologias alternativas; a aplicação concretiza a viabilidade e pertinência do material sequenciado disponibilizado aos alunos; e a avaliação permite as reelaborações necessárias com base na análise e discussão dos dados.

Quando os educadores utilizam as avaliações para refletir sobre sua própria prática, eles podem identificar quais métodos são mais eficazes e quais precisam ser modificados ou aprimorados. A avaliação contribui para criar um ambiente de aprendizado mais dinâmico e responsivo, onde as necessidades e capacidades dos estudantes são atendidas de maneira mais precisa e eficaz. Dessa forma, o papel do professor se expande além da simples transmissão de conhecimento, envolvendo também a adaptação e inovação pedagógica contínua, sempre com o objetivo de proporcionar a melhor experiência educativa possível para todos os estudantes.

Zabala (1998) afirma que a Sequência Didática é um dos métodos em que os professores podem acompanhar o processo de aprendizagem dos alunos de forma mais estruturada e contínua. Ela permite que os conteúdos sejam apresentados de maneira progressiva, promovendo uma compreensão mais profunda e integrada dos conceitos. Além de facilitar a interligação entre teoria e prática, incentiva os estudantes a aplicar os conhecimentos adquiridos em situações reais, reforçando a importância e a aplicabilidade do aprendizado no cotidiano.

Para a avaliação do Produto Educacional, ou seja a Sequência Didática elaborada nesta pesquisa, foram produzidos dois questionários com objetivo de coletar dados referentes à opinião dos participantes de cada grupo da pesquisa: um para os estudantes e outro para os professores. Os questionários encontram-se no final desta dissertação na seção dos apêndices. Na próxima subseção, será apresentada a avaliação da SD feita pelos professores.

5.2 Avaliação do PE pelos Professores(as)

Os professores, participantes da pesquisa, avaliaram a Sequência Didática

(SD) através de questionário (Apêndice I) disponibilizado no *Google Forms*, que teve como objetivo coletar impressões e sugestões sobre diversos aspectos da sequência didática, incluindo conteúdo e apresentação do material (imagem e linguagem). As perguntas permitiam que os participantes escolhessem entre as opções: “Discordo totalmente”, “Discordo”, “Nem concordo e nem discordo”, "Concordo”, “Concordo totalmente” e ainda “Não quero responder”.

A Sequência Didática foi disponibilizada no questionário através de um *link* para que os professores pudessem fazer a leitura e analisar as perguntas antes de respondê-las. As respostas forneceram informações valiosas sobre a eficácia da Sequência Didática em diferentes dimensões do ensino e da aprendizagem.

Inicialmente, foram colocadas questões aos professores que envolviam suas percepções sobre a Sequência Didática, por exemplo, se ela traz uma compreensão clara sobre a relação entre a Matemática e a Topografia. Neste ponto, os professores concordaram totalmente com a proposta da SD. Este resultado confirma a importância de contextualizar o ensino de Matemática. Ausubel (2003) corrobora essa importância ao enfatizar a Teoria da Aprendizagem Significativa, em que a compreensão dos conceitos depende de sua ligação com conhecimentos prévios.

Em seguida foram questionados se os conceitos de Matemática apresentados na SD são eficazes para resolver as práticas de Topografia. A total concordância dos professores indica que os conteúdos foram bem selecionados e aplicados. A aprovação unânime dos professores sugere que a SD conseguiu efetivamente integrar a teoria Matemática com a prática topográfica, proporcionando uma experiência de aprendizado relevante e aplicada.

A concordância total dos professores de que as metodologias utilizadas na SD permitem maior liberdade, autonomia e desenvolvimento de habilidades e percepções sobre a Matemática no cotidiano reforça a eficácia da abordagem. Carvalho e Perez (2001) apontam que as atividades inovadoras e bem dirigidas são essenciais para o desenvolvimento dos estudantes.

Todos os professores concordaram totalmente de que a integração entre a teoria e prática foi evidenciada na SD, o que reforça a importância de uma abordagem interdisciplinar no ensino. Esta integração é fundamental para que os estudantes possam verificar a aplicabilidade dos conceitos teóricos em contextos reais, promovendo uma compreensão mais profunda e significativa dos conteúdos.

Ainda em relação aos docentes, eles foram questionados sobre a apresentação

visual da Sequência Didática, incluindo o tamanho da fonte, a relação das figuras e das imagens com o conteúdo textual. Os professores concordaram que todos os quesitos foram adequados, facilitando a leitura e a compreensão do material

Na última questão, os participantes puderam dar suas opiniões e sugerir melhorias do material apresentado. As respostas foram bem positivas e são apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 7: Opinião e sugestões sobre a Sequência Didática

Professor	SUGESTÕES
P1	Está muito completo, didático e usual o material. Não tenho sugestões de melhorias.
P2	Muito bom o material apresentado. Abre outras perspectivas para diversos temas na Matemática.
P3	Excelente Sequência Didática! Relação prática e teoria.
P4	Apenas destaco que na maior parte dos casos a SD será aplicada em turmas de 2° ano, e não do 1° como citado no material, porém, isso em nada reduz a qualidade e aplicabilidade do objeto proposto.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

As respostas foram positivas e não houve sugestões de melhorias. Apenas o P4 questiona sobre a aplicação da Sequência Didática no 1º ano, o que é bem relevante, uma vez que o conteúdo de Trigonometria é visto no 2º ano. E esse foi um dos nossos questionamentos junto ao professor de Topografia do *Campus*, o que resultou na mudança na matriz curricular do PPC do curso. A disciplina de Desenho Técnico e Topografia estava no 1º ano e, após a reformulação do PPC, foi realocado para o 2º ano.

A percepção positiva da Sequência Didática sugere que o material cumpre seus objetivos educacionais, podendo ser flexível e adaptável às diferentes realidades do ensino. Portanto, o *feedback* confirma a eficácia da Sequência Didática proposta, validando sua implementação e reforçando a importância de continuar desenvolvendo materiais que integrem teorias e práticas de maneira significativa e aplicável.

Os resultados da pesquisa indicam que a Sequência Didática “Integrando conceitos trigonométricos em práticas topográficas” foi eficaz em diversos aspectos avaliados pelos professores. A aprovação por todos os professores participantes da pesquisa sugere que a Sequência Didática conseguiu integrar teoria e prática de maneira clara e objetiva, proporcionando uma experiência de aprendizagem significativa e aplicada.

Para completar a avaliação da Sequência Didática, sintetizo, na próxima

subseção, a avaliação sob a perspectiva dos estudantes participantes da pesquisa.

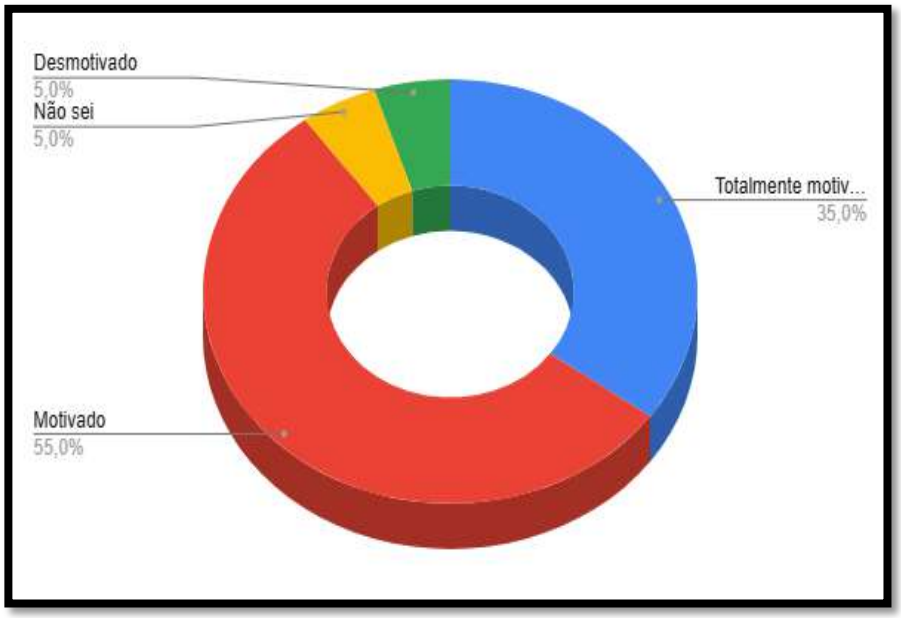
5.3 Avaliação do PE pelos estudantes

Os estudantes, sujeitos da pesquisa, avaliaram a aplicação da Sequência Didática após a conclusão das atividades. Eles foram convidados a responder um questionário que abordava o desenvolvimento das atividades com o objetivo de registrar suas impressões sobre as intenções educativas propostas no Produto Educacional. Para cada questão, os alunos tiveram a possibilidade de escolher entre as opções: “Discordo totalmente”, “Discordo”, “Não sei”, "Concordo” e “Concordo totalmente”.

O questionário (Apêndice J) foi respondido por 20 estudantes no dia 19 de fevereiro de 2024, no último encontro da Sequência Didática, através do *Google Forms*, que teve como objetivo compreender a percepção dos estudantes sobre as atividades desenvolvidas durante os encontros, bem como obter um *feedback* sobre a integração entre as disciplinas de Matemática e Topografia.

A primeira questão abordou a motivação em participar das atividades propostas durante a SD. O Gráfico 7 especifica o grau de motivação dos estudantes.

Gráfico 7: Motivação da participação nas atividades propostas

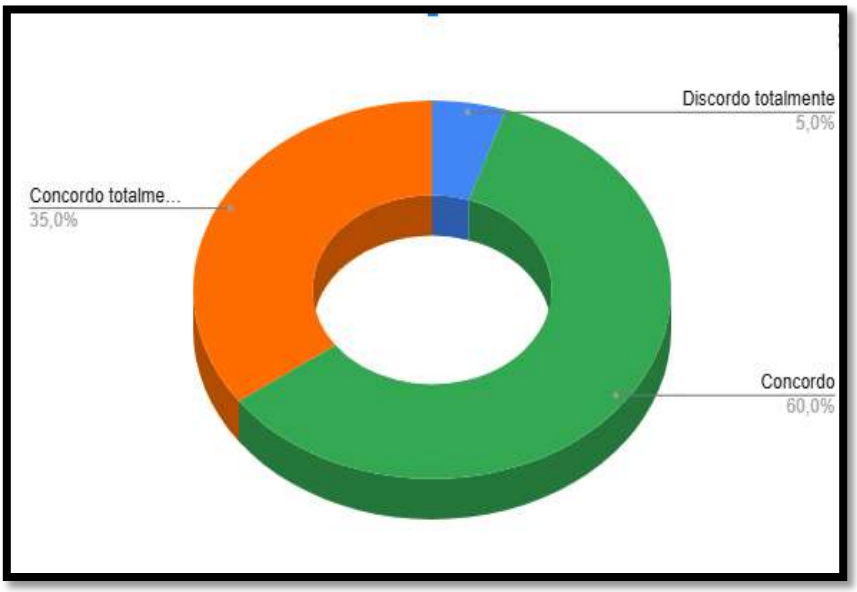


Fonte: elaborado pela autora (2024).

De acordo com esse gráfico, apenas 5% dos estudantes tiveram interesse em participar das atividades, o que demonstra que a maioria se sentiu motivado ou totalmente motivado em participar das atividades desenvolvidas. O envolvimento dos estudantes nas atividades didáticas, segundo Moran (2007) é primordial para uma educação que seja significativa e transformadora. Os estudantes quando participam de maneira ativa nas atividades propostas, contribui ativamente para a construção do conhecimento, sendo o protagonista do seu próprio aprendizado.

O Gráfico 8 traz a opinião dos estudantes quanto à clareza e objetividade em relação ao conteúdo de Trigonometria e Topografia.

Gráfico 8: Compreensão da relação entre a Matemática e a Topografia

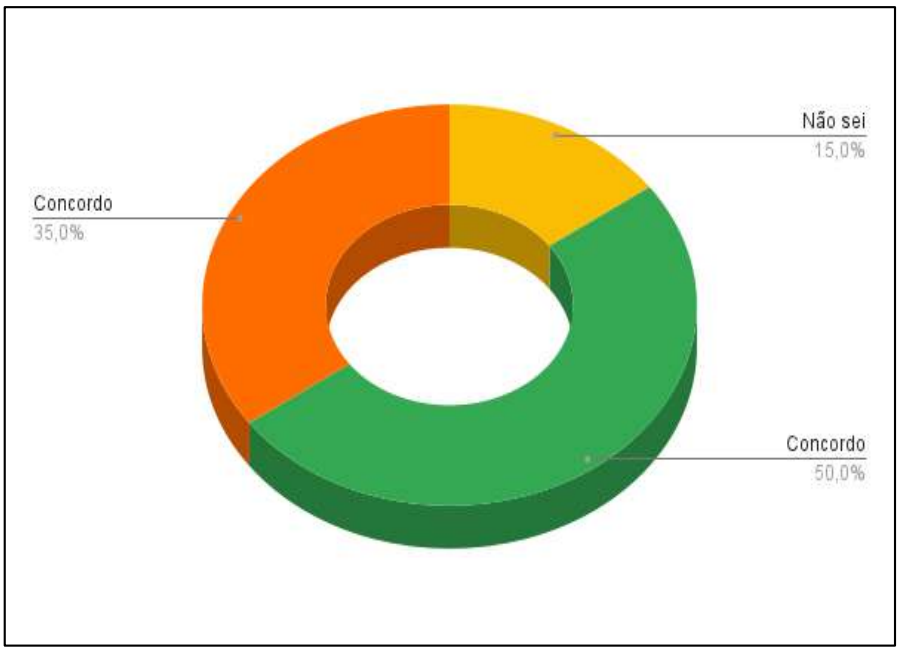


Fonte: elaborado pela autora (2024).

Os dados indicam que 30% dos estudantes “concordam totalmente” e 65% “concordam”. Esses resultados sugerem que a proposta de integrar a Trigonometria à disciplina de Técnica de Topografia, desenvolvida durante a Sequência Didática, foi bem assimilada. Vale ressaltar que 5%, o que corresponde a apenas um aluno, não conseguiu compreender as atividades propostas.

Quando questionados se as metodologias utilizadas permitiram liberdade e autonomia na aplicação da Matemática no cotidiano, os resultados mostraram uma aceitação significativa. Conforme indicado no Gráfico 9, 50% dos estudantes concordaram com a afirmação, enquanto 35% concordaram totalmente. Apenas 15% disseram não saber responder.

Gráfico 9: Metodologias utilizadas

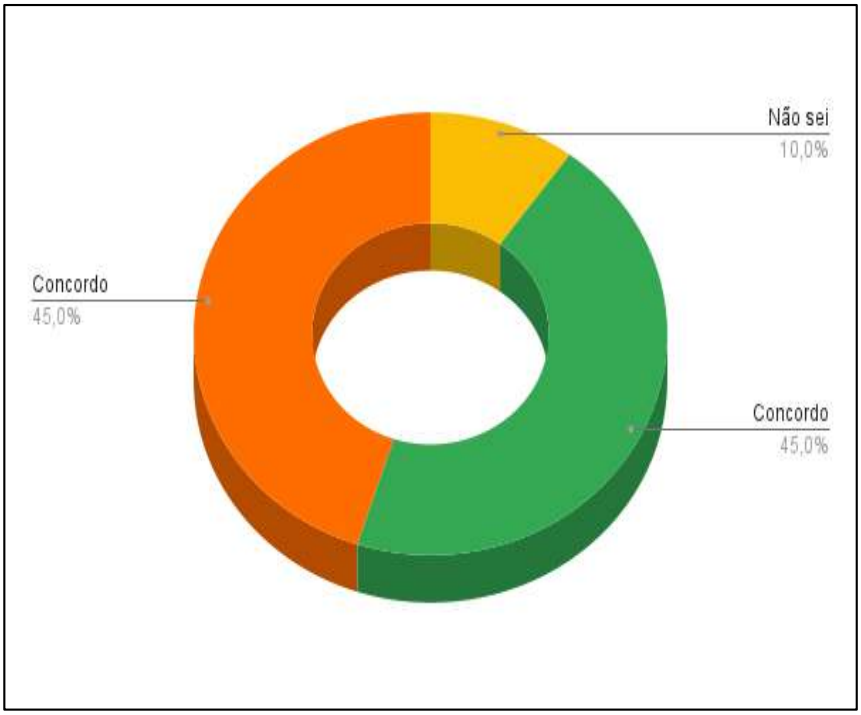


Fonte: elaborado pela autora (2024).

É importante destacar que, quando bem utilizadas, as metodologias permitem ao estudante maior liberdade e autonomia, além de contribuírem significativamente para o desenvolvimento de suas habilidades e percepções sobre a Matemática no cotidiano. Ao integrar a parte teórica da Matemática com aplicações práticas da Topografia, os estudantes tiveram a oportunidade de constatar a relevância dos conceitos aprendidos em sala de aula em situações reais. Essa abordagem não só facilita a compreensão dos conteúdos, mas também motiva os alunos a se engajarem mais ativamente no processo de aprendizagem, promovendo uma educação mais significativa e conectada com a vida diária.

Na sequência, os alunos foram questionados se as atividades desenvolvidas incentivaram o trabalho em equipe e a colaboração entre os estudantes. Os resultados obtidos podem ser visualizados no Gráfico 10 a seguir.

Gráfico 10: Incentivo às atividades no trabalho e colaboração

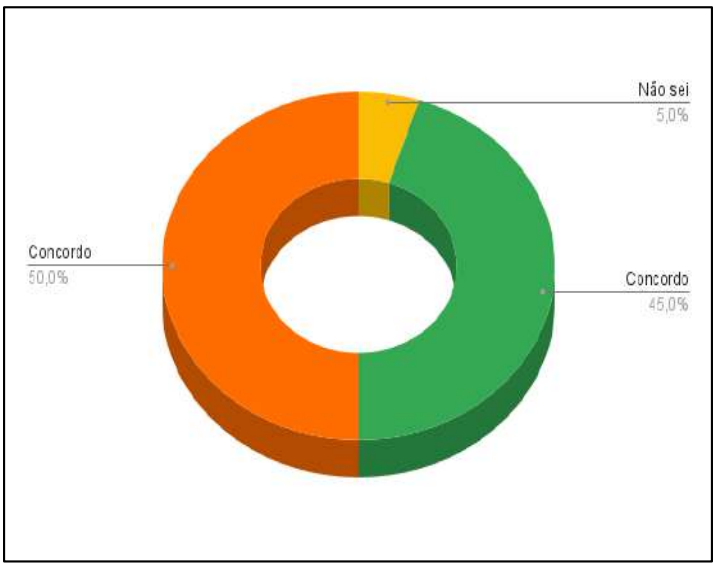


Fonte: elaborado pela autora (2024).

Analisando os dados expostos, nota-se que 45% dos estudantes “concordam totalmente” que as atividades propostas incentivaram o trabalho em equipe e a colaboração entre os alunos, enquanto 45% “concordam”. Um percentual de 10% respondeu “não sei”, talvez por não ter entendido as propostas das atividades.

Posteriormente perguntou-se se as atividades foram relevantes para a formação técnica em Agropecuária. Os resultados são apresentados no Gráfico 11.

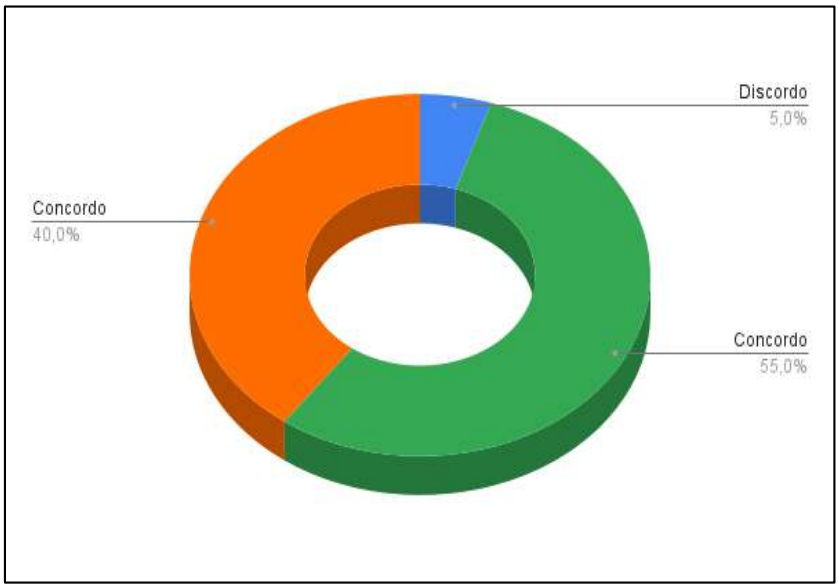
Gráfico 11: Relevância das atividades para o Técnico em Agropecuária



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Os dados apresentados referentes à afirmativa de que as atividades desenvolvidas foram relevantes para a formação técnica mostram que 50% dos participantes concordam totalmente, 45% concordam e 5% não soube responder. Quanto à pergunta sobre a eficácia dos conceitos para realizar atividades práticas de Topografia, podemos observar no Gráfico 12 que 40% dos participantes concordam totalmente, 50% concordam e 5% discordam.

Gráfico 12: Eficácia dos conceitos de Matemática para realizar atividades práticas



Fonte: elaborado pela autora (2024).

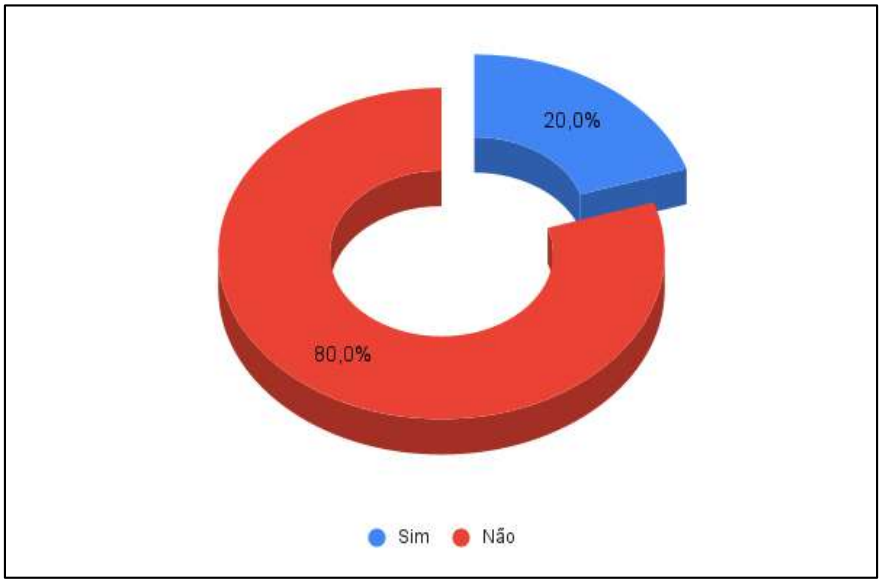
Apesar das dificuldades enfrentadas pelos estudantes em relação ao conteúdo de Trigonometria, conforme evidenciado pela avaliação diagnóstica aplicada à turma, foi possível observar um significativo envolvimento e progresso durante o desenvolvimento das atividades. Esse engajamento foi especialmente notável quando os conceitos teóricos foram aplicados em contextos práticos, demonstrando que a utilização de situações reais facilita a compreensão e o aprendizado.

A análise do Gráfico 12 confirmou a percepção dos estudantes sobre a eficácia dos conceitos de Matemática, especialmente Trigonometria, quando aplicados em atividades práticas. De acordo com os resultados, 95% dos estudantes responderam que concordam totalmente ou concordam, evidenciando que conseguiram efetivamente integrar os conceitos matemáticos com as disciplinas técnicas.

Por fim, foi questionado aos estudantes se houve algum aspecto da Sequência

Didática que eles consideram desafiador. O Gráfico 13 apresenta as respostas detalhadas dos estudantes.

Gráfico 13: Aspecto desafiador da Sequência Didática



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Conforme ilustrado no Gráfico acima, 80% dos estudantes não encontraram nenhum aspecto desafiador na Sequência Didática. Esse resultado sugere que a metodologia aplicada foi acessível e compreensível para a maioria dos estudantes, facilitando a integração dos conceitos teóricos com a prática. Apenas a pequena parcela de 20% identificou algum aspecto desafiador, o que sugere que, embora a Sequência Didática tenha sido acessível para a maioria, ela necessita de ajustes e melhorias pontuais que possam atender melhor às necessidades de todos os estudantes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Várias são as pesquisas que apresentam, em seus resultados, a dificuldade de aprendizagem que estudantes têm em relação às disciplinas da área de exatas, especialmente por apresentarem um currículo mais denso e seus conteúdos, muitas vezes, serem propostos dissociados do cotidiano do estudante.

Com a realização desta pesquisa, em que foram investigadas as principais dificuldades referentes ao ensino de Trigonometria e sua aplicação em atividades práticas de Topografia no curso Técnico em Agropecuária, Integrado ao Nível Médio, verificou-se que não há integração entre as disciplinas do curso, pois o conteúdo de Trigonometria é ministrado no 2º ano do curso e a disciplina de Desenho Técnico e Topografia é ofertada no 1º ano. Isso, por si só, já demonstra uma dissonância, pois não há sequer como trabalhar de forma interdisciplinar.

Ressalta-se a relevância de estudos dessa natureza, uma vez que, logo após a proposta deste estudo, tal situação foi vista como um problema a ser resolvido. Assim, os professores do curso fizeram uma proposta de readequação para que a disciplina de Desenho Técnico e Topografia fosse ministrada no segundo ano do curso, juntamente com o ensino do conteúdo de Trigonometria que é ministrado na disciplina de Matemática, com ações que envolvessem a interdisciplinaridade entre as duas disciplinas. Atualmente o Projeto Pedagógico do curso encontra-se na reitoria para análise e posterior aprovação.

Essa mudança não só facilitará a integração curricular, mas também permitirá que os estudantes vejam a aplicação prática e imediata dos conceitos aprendidos em Matemática, promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. A reestruturação curricular sugerida pelos professores, ao alinhar a disciplina de Desenho Técnico e Topografia com a Trigonometria, reflete um avanço significativo na promoção de um ensino interdisciplinar. Essa mudança curricular visa sanar a dissonância identificada e garantir que os estudantes possam vivenciar a aplicação prática dos conceitos teóricos em um contexto integrado. Tal abordagem enriquece o aprendizado e prepara os estudantes para enfrentar desafios reais no campo da agropecuária com uma base sólida e contextualizada.

Além disso, é importante destacar que a aplicação da Sequência Didática proposta neste estudo demonstrou ser uma ferramenta eficaz para melhorar o entendimento dos estudantes sobre Trigonometria e Topografia. A abordagem prática

e contextualizada permitiu que os estudantes visualizassem a aplicação direta dos conceitos trigonométricos em situações reais de campo, aumentando seu engajamento e motivação. Esta experiência evidenciou a importância de metodologias que proporcionem a integração de disciplinas para tornar o ensino mais relevante e alinhado às necessidades dos estudantes.

Quanto à clareza e objetividade na exposição da relação entre a Trigonometria e Topografia na SD, teve a aprovação total de todos os participantes da pesquisa, o que confirma a eficácia do material didático. Uma exposição clara e objetiva é essencial para que os alunos possam compreender e aplicar os conceitos de maneira eficaz, alinhando-se com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003).

Por fim, a pesquisa reafirma a necessidade de políticas educativas que incentivem a integração curricular e a utilização de metodologias práticas e contextualizadas no Ensino Médio Integrado. Isso é especialmente importante ao integrar disciplinas técnicas com aquelas que os estudantes consideram difíceis, como a Matemática. Esta abordagem não apenas facilita a compreensão e aplicação dos conceitos, mas também motiva os estudantes, tornando o aprendizado mais relevante e significativo para suas vidas e futuras carreiras.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR nº 13133**. Disponível em: https://www.target.com.br/produtos/normas-tecnicas/27635/nbr13133-execucao-de-levantamento-topografico-procedimento#:~:text=Esta%20Norma%20estabelece%20os%20procedimentos,toler%C3%A2ncias%20em%20fun%C3%A7%C3%A3o%20dos%20erros. Acesso em: 15 ago. 2024.

ALVES, L. C. G. **A importância do estágio na formação técnica em Agropecuária:** um estudo de caso em uma escola técnica agrícola do Paraná. 2015. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

AMARAL, F. J. **Ensino da Trigonometria via resolução de problemas mediados por dinâmicas de grupo, analogias e recursos informáticos**. 2002. 129 f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

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

BALSAMO, G; PANIZ, C.M. Um olhar sobre a inclusão das mulheres no curso de agropecuária: um estudo específico em um campus do Instituto Federal Farroupilha. **Perspectivas em Diálogo**: Revista de Educação e Sociedade, Naviraí, v. 8, n. 16, p. 309-327, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufms.br/index.php/persdia/article/view/10780/8788. Acesso em: 7 maio 2024.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

_____. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016. 141 p.

BRANDÃO, C. R.; BORGES, M. C. A pesquisa participante: um momento da Educação popular. **Revista de Educação Popular**, Uberlândia, v. 6, n. 1, 2007. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/reveducpop/article/view/19988. Acesso em: 6 jul. 2023.

BRASIL. Lei nº 4.244, de 9 de abril de 1942. Lei Orgânica do Ensino Secundário. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 10 abr. 1942. Disponível em: https://www2.camara.leg.br. Acesso em: 13 fev. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.613, de 20 de agosto de 1946. Lei Orgânica do Ensino Agrícola. **Diário Oficial da União**, 1946. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del9613.htm. Acesso em: 13 fev. 2023.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 27 dez. 1961. Disponível em: https://wwwp.fc.unesp.br/~lizanata/LDB%204024-61.pdf. Acesso em: 13 fev. 2023.

BRASIL. Lei n° 6.545, de 30 de junho de 1978. Dispõe sobre a transformação das Escolas Técnicas Federais de Minas Gerais, do Paraná e Celso Suckow da Fonseca em Centros Federais de Educação Tecnológica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 30 jun. 1978. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6545.htm. Acesso em: 20 fev. 2023.

BRASIL. Decreto nº93.613, de 21 de novembro de 1986. Estingue Órgãos do Ministério da Educação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: pág. nº 17574, Brasília, DF, 24 nov. 1986. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-93613-21-novembro-1986-444224-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 13 fev. 2023.

BRASIL. Lei n° 8.948, de 8 de dezembro de 1994. Dispõe sobre a instituição do Sistema Nacional de Educação Tecnológica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 9 dez. 1994. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8948.htm. Acesso em: 13 fev. 2023.

BRASIL. Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da Educação nacional, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 26 jul. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm. Acesso em: 13 fev. 2023.

BRASIL. Portaria nº 115, de 1 de fevereiro de 2010. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 01 fev. 2010. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2022/P_icmbio_1270_2022_regimento_icmbio.pdf. Acesso em: 16 ago. 2023.

BRASIL. Decreto nº 8.268, de 10 de junho de 2014. Altera o Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, que regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 20 jun. 2014https://www.jusbrasil.com.br/diarios/1576163/pg-21-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-01-02-2010

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação nacional. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 1 maio 2023.

BRASIL. Lei n° 11.741, de 16 de julho de 2008. Altera dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da Educação nacional, [...] Educação Profissional e tecnológica. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 17 jul. 2008. 2008a.Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11741.htm. Acesso em: 01 maio 2023.

BRASIL. Lei Federal n° 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. **Diário Oficial União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 30 dez. 2008. 2008b.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer CNE/CEB nº 39/2004**. Aplicação do Decreto nº 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de nível médio e no Ensino Médio. 8 dez. 2004. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/rede/legisla_rede_parecer392004.pdf. Acesso em: 02 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. I CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA. **Anais** [...]. Brasília: MEC/Setec, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CEB nº 1/2004, de 03 de fevereiro de 2005. Estabelece Diretrizes Nacionais para a organização e a realização de Estágio de alunos da Educação Profissional e do Ensino Médio, inclusive nas modalidades de Educação Especial e de Educação de Jovens e Adultos. **Diário Oficial União**: seção 1, Brasília, DF, n. 48, 11 mar. 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1.pdf. Acesso em: 02 maio 2023.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Documento Orientador de APCN 2022**. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/ENSINO_ORIENTACOESAPCN_publicar.pdf. Acesso em: 18 ago. 2024.

CARVALHO, A.; PEREZ, D. O saber e o saber fazer dos professores. *In*: CASTRO; A. M. P.; CARVALHO (Org.). **Ensinar a ensinar**: didática para escola fundamental e média. São Paulo: Cengage Learning Editores, 2001.

CASACA, J. M.; MATOS, J. L. de; BAIO, J. M. **Topografia Geral**. 4. ed. Lisboa: Lidel-edições técnicas, 2005.

CIAVATTA, M. Ensino Integrado, a Politecnia e a Educação Omnilateral: por que lutamos? **Revista Trabalho & Educação**, v. 23, n. 1, p. 187-205, 2014.

CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. A" era das diretrizes": a disputa pelo projeto de educação dos mais pobres. **Revista Brasileira de Educação**, v. 17, p. 11-37, 2012.

COSTA, N. M. L. A história da Trigonometria. **Educação Matemática em Revista-Revista da SBEM, n.** 10, p. 60-68, 2003.

FISCHER, F. M. *et al*. Efeitos do trabalho sobre a saúde de adolescentes. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, p. 973-984, 2003.

FONSECA, M. da C. F. dos R**. Educação Matemática de Jovens e Adultos:** especificidades, desafios e contribuições. 2. ed. rev. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (org.). **Ensino médio integrado**: concepção e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.

FRIGOTTO, G. A polissemia da categoria trabalho e a batalha das ideias nas sociedades de classe. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, p. 168-194, 2009.

GARCÍA SÁNCHEZ, J. N. **Dificuldades de aprendizagem e intervenção psicopedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

HOTENCIO, R. F.; SILVA, A. C. R.; SILVA, G. R. Ensino Integrado de Matemática e Topografia. **Cadernos da Fucamp**, v. 19, n. 41, p.51-65, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2020.** Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022.** Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

IFMT. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias de Mato Grosso. Plano de Desenvolvimento Institucional - IFMT 2019-2023. 2019.Disponível em: https://www.ifmt.edu.br/media/filer_public/77/6c/776cd09e-62d3-4dda-a7ad-8884e9225380/minuta_pdi_consultap_1.pdf . Acesso em: 23 fev. 2023.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Microdados do Censo da Educação Básica 2019**. Brasília: Inep, 2020. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/ web/guest/microdados. Acesso em: 7 abr. 2024.

KUENZER, A. Z. O trabalho como princípio educativo. **Cadernos de Pesquisa**, n. 68, p. 21-28, 1989.

LARANJEIRA, F. O. Educação e o ensino contemporâneo: práticas, discussões e relatos de experiências. Ponta Grossa: Aya, 2022. 375 p. Disponível em: https://ayaeditora.com.br/wp-content/uploads/Livros/L157C2.pdf. Acesso em: 12 abr. 2024.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. **Revista Em Aberto**, v. 5, n. 31, 1986.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem**: estudos e proposições. São Paulo: Cortez, 2005.

MARX, K. **Trabalho alienado e superação positiva da auto-alienação humana** (manuscritos econômico-filosóficos de 1844). *In*: FERNANDES, Florestan. (org.). Marx/Engels. São Paulo: Editora Ática, 1989.

MÉSZÁROS, I. **A Educação para além do capital**. São Paulo: Boitempo, 2008. Mundo do trabalho, 1930.

MICHAELLO, R. da S. **Propostas de atividades utilizando conceitos de Topografia**. 2016. 91 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Federal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande, 2016. Disponível em: https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/9099/Roberta%20da%20Silva%20Michaello.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 30 abr. 2023.

MICOTTI, M. C. O. O ensino e as propostas pedagógicas. *In*: BICUDO, M. A. Vi. **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, p.153-167.

MORAN, J. M. **A Educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Papirus Editora, 2007.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999, 195 p.

MOURA, D. H. Educação básica e Educação Profissional e tecnológica: dualidade histórica e perspectivas de integração. **Holos**, Natal, RN, v. 2, p. 4-30, 2007. Disponível em: https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/11. Acesso em: 16 mar. 2023.

OLIVEIRA, J. da S. **Aplicações da Trigonometria nas ciências**. 2015. 124f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal de Roraima, Roraima, 2015.

OLIVEIRA, J. E. M. de. **A Trigonometria na Educação Básica com foco em uma evolução histórica e suas aplicações contemporâneas**. 2013a. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência Didática Interativa no processo de formação de professores**. 1. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2013b. v. 1. 258p.

PACHECO, E. Desvendando os institutos federais: identidade e objetivos. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v.4, n.1, p. 4-22, 2020.

PARANHOS, L. R. L. **Metodologia da pesquisa aplicada à tecnologia**. São Paulo: SENAI Editora, 2014.

PISTRAK, M. M. **Fundamentos da escola do trabalho**. São Paulo: Brasiliense, 1981.

PRASS, A. R. **Teorias de Aprendizagem.** ScriniaLibris.com, 2012. Disponível em: https://fisica.net/monografias/Teorias_de_Aprendizagem.pdf. Acesso em: 08 maio 2023.

RAMOS, M. N. Possibilidades e Desafios na Organização do Currículo Integrado. *In*: RAMOS, M. N.; FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M. (org.). **Ensino Médio Integrado**: Concepção e Contradições. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

RAMOS, M. R. V. O uso de tecnologias em sala de aula. V SEMINÁRIO DE ESTÁGIO DO CURSO DE CIÊNCIAS SOCIAIS DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS-UEL. Londrina, **Anais** [...], v. 11, p. 12-23, 2012.

ROJO, R.; GLAÍS, S. C. Apresentação – Gêneros e orais e escritos como objetos de ensino: Modo de pensar, modo de fazer. *In*: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. **Gêneros Orais e Escritos na escola.** Tradução Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. Campinas: Mercado de Letras, 2010.

SANTOS, F. P. **Ensino Médio Integrado ao técnico**: uma análise da disciplina Matemática. 2012. 115 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012. Disponível em: https://repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/3002/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_EnsinoM%C3%A9dioIntegrado.PDF. Acesso em: 20 fev. 2024.

SANTI, C. B.; SANTOS, R. M. dos; WEBLER, G. Material concreto na compreensão dos conceitos matemáticos. **Compartilhando Saberes**, Santa Maria, 2009. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/342/2019/05/Cassia-Bordim-Santi-MATERIAL-CONCRETO.pdf. Acesso em: 18 ago. 2024.

SAVIANI, D. **Sobre a concepção de politecnia**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 1989.

SAVIANI, D. O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias. *In*: SAVIANI, D. *et al.* **Novas tecnologias, trabalho e educação**: um debate multidisciplinar. Petrópolis: Vozes, 1994. p. 147-164.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 8. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas, SP: Autores Associados, 2007 (Coleção Memória da Educação).

SILVA, E. L.; MENEZES E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138p.

SILVA, Elion Souza da; OLIVEIRA, Ana Teresa de C.C. O Ensino Médio Integrado sob diferentes perspectivas para o Ensino de Matemática. **Zetetike**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 423-438, 2018.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2008.

SOBRINHO, S. C. Diretrizes institucionais e a perspectiva da integração curricular no IF Farroupilha. *In*: ARAÚJO, A. C.; SILVA, C. N. N. da. **Ensino Médio Integrado no Brasil: fundamentos, práticas e desafios.** Brasília: Ed. IFB, 2017. p. 106-140.

SOUZA, F. C. S.; MEDEIROS N. O. M. Educação Profissional e Tecnológica no Brasil no século XXI: expansão e limites. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 5, n. 2, p. 109-125, 2021.

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A Z.; FAGGION, P. L. **Fundamentos de Topografia.** Universidade Federal do Paraná, 2012.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.

VASCONCELOS, Cláudia Cristina. Ensino-aprendizagem da Matemática: velhos

problemas, novos desafios. **Revista Millenium**, São Paulo, v. 20, 2000.

APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado: “Matemática e Topografia: Integração de conhecimentos no Curso Técnico em Agropecuária no IFMT – *Campus* Barra do Garças”, sob a coordenação e a responsabilidade da pesquisadora Lucimar Aparecida Soares da Silva, mestranda do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica. O IFMT assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nesta instituição, após a devida submissão e aprovação pelo CEP/IFMT.

Barra do Garças, 29 de junho de 2023.

_____

Renata Francisca Ferreira Lopes
Diretora-Geral
2021-2025
IFMT Campus Barra do Garças
Portaria nº 738, de 19 de abril de 2021

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) – ESTUDANTES MAIORES DE IDADE

Você foi convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada "Matemática e Topografia: Integração de Conhecimentos no curso Técnico em Agropecuária no IFMT – *Campus* Barra do Garças", desenvolvido pela discente do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica – PROFEPT, Lucimar Aparecida Soares da Silva.

Você foi selecionado (a), porque é aluno(a) do curso Técnico em Agropecuária, do IFMT – *Campus* Barra do Garças, matriculado(a) no 2º ano do Ano letivo de 2023.

Esta pesquisa tem como objetivo identificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o ensino da Trigonometria no ensino fundamental dos discentes no Curso Técnico em Agropecuária, Integrado ao Nível Médio do IFMT – *Campus* Barra do Garças, a partir das percepções dos estudantes. Com as informações geradas nesta pesquisa, será desenvolvido uma "Sequência Didática" com sugestão de atividades interdisciplinares desenvolvidas através de algumas metodologias ativas e sugestão de tecnologias para melhor assimilação da Trigonometria no cotidiano.

A sua participação nesta pesquisa consistirá em responder a algumas perguntas (por meio de questionário) com o objetivo de conhecer quais as dificuldades encontradas pelos discentes no estudo da Trigonometria no ensino fundamental.

Espera-se que os benefícios desta pesquisa, com a produção de um guia de apoio, possam auxiliar os docentes que atuam na instituição a desenvolverem em sala de aula uma sequência didática com o uso das metodologias ativas e tecnologia da informação. Os resultados obtidos nesta pesquisa serão utilizados para a redação de uma dissertação, o desenvolvimento de um Produto Educacional (guia) e a publicação de artigos em eventos científicos.

Sua participação é anônima, não obrigatória e sem remuneração. Você não será identificado em nenhuma publicação que resulte desta pesquisa. A qualquer momento você poderá desistir de participar da pesquisa, sem qualquer prejuízo. Sua recusa não prejudicará a sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

Neste estudo, os riscos são pequenos e podem ser descritos como algum tipo de constrangimento no momento da resposta ao questionário, uma vez que pensar, refletir e fazer uma autoavaliação sobre algumas características de si mesmo(a) fará com que o mesmo analise seus pontos fortes e pontos fracos para melhor identificar

qual é o seu conhecimento sobre o estudo da Trigonometria no ensino fundamental. Sendo assim é garantido: (i) o anonimato a todos os participantes da pesquisa; (ii) a livre participação na pesquisa; (iii) a não indução de respostas; e (iv) a mínima intervenção possível. Caso ocorram danos decorrentes dos riscos desta pesquisa, haverá o acompanhamento e assistência psicológica, por uma profissional do IFMT – *Campus* Barra do Garças, durante todas as etapas da pesquisa e, também, após a sua conclusão.

Se você concordar em participar desta pesquisa, você deverá rubricar todas as páginas e assinar, ao final do documento, em duas vias, pois uma via ficará com o pesquisador e a outra com você.

Este estudo atende às normas éticas de pesquisa com seres humanos e teve sua submissão aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Mato Grosso (CEP/IFMT).

Para dúvidas sobre questões éticas deste estudo, você poderá entrar em contato com o CEP/IFMT, conforme informações a seguir:

Telefone para contato: (65) 3616-4180.

E-mail: cep@ifmt.edu.br.

Local de Atendimento: Avenida Senador Filinto Muller, 963, 1º andar, Bairro Duque de Caxias, CEP 78.043-400, Cuiabá-MT.

Horário de atendimento da Secretaria do CEP/IFMT: de Segunda a Sexta-Feira (das 8h às 12h).

Também estão disponíveis, para os esclarecimentos que se fizerem necessários, o endereço e o telefone do pesquisador responsável:

Nome do pesquisador responsável: Lucimar Aparecida Soares da Silva.

Telefone: (66) 3402-0100 (institucional)/ (66) 99971-3589 (particular).

E-mail: silva.lucimar@ifmt.edu.br.

Endereço Institucional: Estrada de Acesso à BR-158, Rua José Maurício Zampa, s/nº, Loteamento BR-070, CEP 78605-099 – Barra do Garças – MT.

Horário de atendimento: de Segunda a Sexta-Feira (das 07h às 13h e das 14h às 17h30).

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Declaro que li todas as informações deste termo de consentimento, cuja

descrição foi clara, e que autorizo o(a) aluno(a) _____, menor de idade, sob minha responsabilidade, a participar desta pesquisa. Confirmo, também, que recebi uma via deste TCLE. Estou ciente que sou livre para retirar a autorização do(a) aluno(a) nesta pesquisa, a qualquer momento, sem qualquer penalidade.

_____, ____de_____de_____.
Cidade Dia Mês Ano

Assinatura dos pais ou responsáveis (por extenso):

_____

Assinatura do Pesquisador Responsável:

_____

APÊNDICE C – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) – ALUNOS MENORES DE IDADE

Você foi convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada "Matemática e Topografia: Integração de conhecimentos no curso Técnico em Agropecuária no IFMT – *Campus* Barra do Garças", desenvolvido pela discente do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica – PROFEPT, Lucimar Aparecida Soares da Silva.

Você foi selecionado (a), porque é aluno (a) do curso Técnico em Agropecuária, do IFMT – Campus Barra do Garças, matriculado (a) no 2º ano do Ano letivo de 2023.

Esta pesquisa tem como objetivo identificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o ensino da Trigonometria no ensino fundamental dos discentes no curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Nível Médio do IFMT – *Campus* Barra do Garças, a partir das percepções dos estudantes. Com as informações geradas nesta pesquisa, será desenvolvida uma "Sequência Didática" com sugestão de atividades interdisciplinares desenvolvidas através de algumas metodologias ativas e sugestão de tecnologias para melhor assimilação da Trigonometria no cotidiano.

A sua participação nesta pesquisa consistirá em responder a algumas perguntas (por meio de questionário) com o objetivo de conhecer quais as dificuldades encontradas pelos discentes, no estudo da Trigonometria, no ensino fundamental.

Espera-se que os benefícios desta pesquisa, com a produção de um guia de apoio possam auxiliar os docentes que atuam na instituição, a desenvolverem em sala de aula uma Sequência Didática com o uso das metodologias ativas e tecnologia da informação. Os resultados obtidos nesta pesquisa serão utilizados para a redação de uma dissertação, o desenvolvimento de um Produto Educacional (guia) e a publicação de artigos em eventos científicos.

Sua participação é anônima, não obrigatória e sem remuneração. Você não será identificado em nenhuma publicação que resulte desta pesquisa. A qualquer momento você poderá desistir de participar da pesquisa, sem qualquer prejuízo. Sua recusa não prejudicará a sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

Neste estudo, os riscos são pequenos e podem ser descritos como algum tipo de constrangimento no momento da resposta ao questionário, uma vez que pensar, refletir e fazer uma auto avaliação sobre algumas características de si mesmo (a) fará com que o mesmo analise seus pontos fortes e pontos fracos para melhor identificar

qual é o seu conhecimento sobre o estudo da Trigonometria no ensino fundamental. Sendo assim é garantido: (i) o anonimato a todos os participantes da pesquisa; (ii) a livre participação na pesquisa; (iii) a não indução de respostas; e (iv) a mínima intervenção possível. Caso ocorram danos decorrentes dos riscos desta pesquisa, haverá o acompanhamento e assistência psicológica, por uma profissional do IFMT – *Campus* Barra do Garças, durante todas as etapas da pesquisa e, também, após a sua conclusão.

Se você concordar em participar desta pesquisa, você deverá rubricar todas as páginas e assinar, ao final do documento, em duas vias, pois uma via ficará com o pesquisador e a outra com você.

Este estudo atende às normas éticas de pesquisa com seres humanos e teve sua submissão aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Mato Grosso (CEP/IFMT).

Para dúvidas sobre questões éticas deste estudo, você poderá entrar em contato com o CEP/IFMT, conforme informações a seguir:

Telefone para contato: (65) 3616-4180.

E-mail: cep@ifmt.edu.br.

Local de Atendimento: Avenida Senador Filinto Muller, 963, 1º andar, Bairro Duque de Caxias, CEP 78.043-400, Cuiabá-MT.

Horário de atendimento da Secretaria do CEP/IFMT: de Segunda a Sexta-Feira (das 8h às 12h).

Também estão disponíveis, para os esclarecimentos que se fizerem necessários, o endereço e o telefone do pesquisador responsável:

Nome do pesquisador responsável: Lucimar Aparecida Soares da Silva

Telefone: (66) 3402-0100 (institucional)/ (66) 99971-3589 (particular)

E-mail: silva.lucimar@ifmt.edu.br.

Endereço Institucional: Estrada de Acesso à BR-158, Rua José Maurício Zampa, s/nº, Loteamento BR-070, CEP 78605-099 – Barra do Garças – MT.

Horário de atendimento: de Segunda a Sexta-Feira (das 07h às 13h e das 14h às 17h30).

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO

Declaro que li todas as informações deste termo de assentimento, cuja descrição foi clara, e que concordo em participar desta pesquisa. Confirmo, também, que recebi uma via deste TALE. Estou ciente que sou livre para me retirar da pesquisa, a qualquer momento, sem qualquer penalidade.

_____, ____de_____de_____.
Cidade Dia Mês Ano

Assinatura do participante (por extenso):

_____

Assinatura do pesquisador Responsável:

_____

APENDICE D – QUESTIONÁRIO PROFESSOR TOPOGRAFIA

Caro(a) professor(a). Este questionário tem como objetivo identificar as dificuldades apresentadas pelos alunos em relação ao conhecimento de Trigonometria aplicado nas aulas práticas de Topografia. Trata-se da pesquisa intitulada “Matemática e Topografia: Integração de conhecimentos no curso Técnico em Agropecuária no IFMT – *Campus* Barra do Garças”, desenvolvida pela mestranda Lucimar Aparecida Soares da Silva com a orientação do Prof. Dr. Geison Jader de Mello no Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (PROFEPT) – Instituto Federal de Mato Grosso – *CAMPUS* CUIABÁ – CEL. OCTAYDE JORGE DA SILVA.

O questionário é anônimo e suas respostas serão processadas e convertidas em gráficos e tabelas com resultados do *Campus* pesquisado. Se você não quiser responder alguma pergunta, apenas marque a opção “prefiro Não Responder”

QUESTIONÁRIO PARA O DOCENTE DA DISCIPLINA DE TOPOGRAFIA

1) Há quanto tempo você leciona a disciplina de Topografia?

a) Menos de 1 ano;
b) De 1 a 3 anos;
c) De 3 a 5 anos;
d) Mais de 5 anos;
d) Prefiro não responder.

2) Qual o grau de dificuldade que os estudantes apresentam na compreensão dos conceitos trigonométricos aplicados na Topografia?

a) Muito alto
b) Alto
c) Médio
d) Baixo
e) Não apresenta dificuldades
f) Prefiro não responder.

3) Você utiliza algum recurso ou metodologia específica para auxiliar os estudantes na compreensão dos conceitos trigonométricos na Topografia?

a) Aulas expositivas;
b) Exercícios de fixação;
c) Trabalhos em grupo;
d) Atividades práticas em campo;
e) Outro (especificar);
f) Prefiro não responder.

4) Como você avalia o desempenho dos estudantes na disciplina de Topografia em relação aos conceitos trigonométricos?

a) Excelente;
b) Bom;
c) Regular;
d) Ruim;
e) Péssimo;
f) Prefiro não responder.

5) Como você costuma lidar com os estudantes que apresentam dificuldades em desenvolver as práticas de Topografia devido à falta de conhecimento nos conceitos básicos de Trigonometria?

a) Oferecer suporte individualizado;
b) Sugerir que busquem ajuda fora da sala de aula;
c) Ignorar o problema e seguir com a aula;
d) Outro (especificar);
e) Prefiro não responder.

6) Acredita que a falta de conhecimento prévio em Matemática pode afetar o aprendizado na disciplina de Topografia?

a) Sim;

b) Não;
c) Não tenho certeza;
d) Prefiro não responder.

7) Considera que a utilização das metodologias ativas pode auxiliar no ensino da Trigonometria?

a) Sim;
b) Não;
c) Não tenho certeza;
d) Prefiro não responder.

8) Utiliza algum recurso ou metodologia específica para auxiliar seus alunos nas práticas de Topografia, quando necessita da compreensão dos conceitos trigonométricos?

a) Sim;
b) Não.
c) Prefiro não responder.

9) Quais os recursos e/ou metodologia utiliza para facilitar o ensino e aprendizagem da Trigonometria?

10) Considera que a utilização de recursos tecnológicos pode auxiliar no ensino da Trigonometria aplicado na Topografia?

a) Sim;
b) Não;
c) Não tenho certeza;
d) Prefiro não responder.

11) A integração dos conteúdos de Topografia com a disciplina de Matemática pode auxiliar na compreensão das atividades práticas?

a) Sim;

b) Não;

c) Não tenho certeza;

d) Prefiro não responder.

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO PROFESSOR MATEMÁTICA

Caro(a) Professor(a). Este questionário tem como objetivo identificar as dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação ao conhecimento de Trigonometria nas aulas de Matemática. Trata-se da pesquisa intitulada “Matemática e Topografia: Integração de conhecimentos no curso Técnico em Agropecuária no IFMT – *Campus* Barra do Garças” desenvolvida pela mestranda Lucimar Aparecida Soares da Silva com a Orientação do Prof. Dr. Geison Jader Mello no Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (PROFEPT) – Instituto Federal de Mato Grosso – *Campus* Cuiabá – CEL. OCTAYDE JORGE DA SILVA.

O questionário é anônimo e suas respostas serão processadas e convertidas em gráficos e tabelas com resultados do *Campus* pesquisado. Se você não quiser responder alguma pergunta, apenas marque a opção “Prefiro não responder”.

QUESTIONÁRIO PARA O DOCENTE DA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

1) Há quanto tempo você leciona a disciplina de Matemática no EMI?

a) Menos de 1 ano;
b) De 1 a 3 anos;
c) De 3 a 5 anos;
d) Mais de 5 anos;
d) Prefiro não responder.

2) No seu ponto de vista, qual o grau de dificuldade que os estudantes apresentam na compreensão dos conceitos trigonométricos?

a) Muito alto;
b) Alto;
c) Médio;
d) Baixo;
e) Não apresenta dificuldades;
f) Prefiro não responder.

3) Como costuma lidar com os estudantes que apresentam dificuldades nos conceitos básicos de Trigonometria?

a) Oferece suporte individualizado;
b) Sugerir que busquem ajuda fora da sala de aula;
c) Ignorar o problema e seguir com a aula;
d) Outro (especificar);
e) Prefiro não responder.

4) Qual a frequência com que os estudantes buscam ajuda para compreender os conceitos trigonométricos?

a) Raramente;
b) Às vezes;
c) Com frequência;
d) Sempre;
e) Prefiro não responder.

5) Em relação ao conteúdo de Trigonometria, quando abordado, você faz conexão com as disciplinas técnicas do curso que você ministra aulas?

a) Sim, sempre;
b) Sim, às vezes;
c) Raramente;
d) Não;
e) Outro (especificar);
f) Prefiro não responder.

6) Considera que a utilização das metodologias ativas pode auxiliar no ensino da Trigonometria?

a) Sim;
b) Não;
c) Não tenho certeza;

d) Prefiro não responder.

7) Utiliza algum recurso ou metodologia específica para auxiliar seus alunos na compreensão dos conceitos trigonométricos?

a) Sim;
b) Não;
c) Prefiro não responder.

8) Quais os recursos e/ou metodologia utiliza para facilitar o ensino e aprendizagem da Trigonometria?

9) A integração dos conteúdos de Matemática com as disciplinas técnicas pode auxiliar na compreensão da Trigonometria?

a) Sim;
b) Não;
c) Não tenho certeza;
d) Prefiro não responder.

10) Como você acredita que poderia melhorar o aprendizado dos conceitos trigonométricos?

a) Maior investimento em recursos tecnológicos e formação do professor;
b) Oferecer suporte individualizado aos estudantes que apresentam dificuldades;
c) Elaboração de atividades mais práticas em campo;
d) Outro (especificar);
e) Prefiro não responder.

APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO ESTUDANTES (CARACTERIZAÇÃO)

Caro(a) aluno(a). Você está participando de um projeto de pesquisa intitulado "Matemática e Topografia: Integração de conhecimentos no curso Técnico em Agropecuária no IFMT – *Campus* Barra do Garças", desenvolvido pela mestranda Lucimar Aparecida Soares da Silva com a Orientação do Prof. Dr. Geison Jader Mello no Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (PROFEPT) - Instituto Federal de Mato Grosso – *Campus* CUIABÁ – CEL. OCTAYDE JORGE DA SILVA.

Este questionário tem como objetivo fazer um levantamento de dados para posterior caracterização da turma.

O questionário é anônimo e suas respostas serão processadas e convertidas em gráficos e tabelas com resultados do *Campus* pesquisado. Se você não quiser responder alguma pergunta, apenas marque a opção "Prefiro não responder".

CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS

1) Gênero: (assinale apenas um)

( ) Masculino. ( ) Feminino.
( ) Prefiro não responder.

2) Idade: (assinale apenas um)

( ) De 14 a 16 anos.	( ) De 17 a 18 anos
( ) Acima de 18 anos.	( ) Prefiro não responder.

3) Onde você estudou o ensino fundamental: (assinale apenas um)

( ) Integralmente em escola pública.	( ) Integralmente em escola particular (SEM Bolsa de estudos).

( ) Integralmente em escola particular (COM Bolsa de estudos integral).	( ) Maior parte em escola pública. ( ) Maior parte em escola particular
( ) Integralmente em escola particular (COM Bolsa de estudos parcial).	( ) Prefiro não responder.

4) Estado Civil:(assinale apenas um)

( ) Casado(a).	( ) União estável.	( ) Prefiro não responder.
( ) Solteiro(a).	( ) Viúvo(a)	
( ) Separado(a)	( ) Outro	

5) Cor/Raça/Etnia:(assinale apenas um)

( ) Amarela	( ) Parda.
( ) Branca.	( ) Preta.
( ) Indígena.	( ) Não declarada.
( ) Prefiro não responder.	

6) Idade em que começou a trabalhar: (assinale apenas um)

( ) Nunca trabalhei.	( ) Entre 17 e 18 anos.
( ) Antes dos 14 anos.	( ) Após os 18 anos.
( ) Entre 14 e 16 anos.	( ) Outro.
( ) Prefiro não responder.	

7) Renda mensal familiar: (assinale apenas um)

( ) Até meio salário mínimo (R$ 660,00).	( ) Acima de 3 a 5 salários mínimos (de R$3.300,01 a R$ 5.500,00).
( ) Até um salário mínimo (R$ 1.100,00).	( ) De 5 a 7 salários mínimos (de R$5.500,01 a R$ 7.700,00).
( ) Acima de 1 a 3 salários mínimos (de R$ 1.100,01 até R$ 3.300,00).	( ) Acima de 7 salários mínimos (R$ 7.700,01).

( ) Prefiro não responder.

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO ALUNOS

Caro(a) aluno(a). Este questionário tem como objetivo identificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o ensino da Trigonometria no ensino fundamental, sendo parte da pesquisa intitulada “Matemática e Topografia: Integração de conhecimentos no curso Técnico em Agropecuária no IFMT – *Campus* Barra do Garças” desenvolvida pela Mestranda Lucimar Aparecida Soares da Silva com a Orientação do Prof. Dr. Geison Jader Mello no Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (PROFEPT) – Instituto Federal de Mato Grosso – *Campus* Cuiabá – CEL. OCTAYDE JORGE DA SILVA.

Este questionário tem como objetivo conhecer o nível de conhecimento dos temas relacionados à Trigonometria desenvolvido no ensino fundamental.

O questionário é anônimo e suas respostas serão processadas e convertidas em gráficos e tabelas com resultados do *Campus* pesquisado. Se você não quiser responder alguma pergunta, apenas marque a opção “Prefiro não responder”.

1) Você estudou o conteúdo de Trigonometria no ensino fundamental?

a) Sim;
b) Não;
c) Parcialmente;
d) Prefiro não responder.

2) Qual a sua opinião sobre a importância da Trigonometria na Topografia?

a) Muito importante;
b) Importante;
c) Nem importante, nem irrelevante;
d) Pouco importante;
e) Irrelevante;
f) Prefiro não responder.

3) Você acha fácil compreender os conceitos trigonométricos usados na Topografia?

a) Sim, muito fácil;
b) Sim, fácil;
c) Mais ou menos;
d) Não, difícil;
e) Não, muito difícil;
f) Prefiro não responder.

4) Em que momento você costuma encontrar dificuldades em Trigonometria?

a) Na aplicação dos conceitos na resolução de problemas;
b) Na compreensão teórica dos conceitos;
c) Em ambos os momentos;
d) Não encontro dificuldades em Trigonometria;
f) Prefiro não responder.

5) Você sabe o que são metodologias ativas?

a) Sim;
b) Não (Passe para questão nº 8).

6) Você já participou de alguma aula onde o professor utilizou das metodologias ativas (como aprendizagem baseada em problemas) no ensino de Trigonometria?

a) Sim, várias vezes;
b) Sim, algumas vezes;
c) Nunca participei, mas gostaria;
d) Nunca participei e não tenho interesse;
f) Prefiro não responder.

7) Você acredita que a utilização de metodologias ativas pode ajudar no aprendizado de Trigonometria?

a) Sim, completamente

b) sim, em parte;

c) Não, em parte;

d) Não, completamente;

f) Prefiro não responder.

8) Você considera importante a prática de exercícios para compreender Trigonometria?

a) Sim, completamente;

b) Sim, em parte;

c) Não, em parte;

d) Não, completamente;

f) Prefiro não responder.

9) Você acha que a linguagem usada no ensino de Trigonometria é fácil de compreender?

a) Sim, completamente;

b) Sim, em parte;

c) Mais ou menos;

d) Não, em parte;

e) Não, completamente;

f) Prefiro não responder.

10) Como você prefere estudar Trigonometria?

a) Assistindo aulas expositivas;

b) Fazendo exercícios;

c) Utilizando recursos audiovisuais (vídeos, animações etc.);

d) Utilizando recursos digitais (aplicativos, simuladores etc.);

e) Utilizando outras formas de estudo;

f) Prefiro não responder.

11) Você se sente motivado para estudar Trigonometria?

a) Sim, muito motivado;
b) Sim, motivado;
c) Mais ou menos motivado;
d) Pouco motivado;
e) Nada motivado;
f) Prefiro não responder.

12) Você consegue relacionar os conteúdos de Trigonometria estudados na sala de aula com o seu cotidiano?

a) Não sei de que forma pode se relacionar;
b) Sei que se relaciona, mas não consigo;
c) Consigo fazer algumas relações com o cotidiano
d) Prefiro não responder.

13) Quais são as causas das suas dificuldades no ensino aprendizagem de Trigonometria (Se necessário, marque mais de uma opção):

a) Falta de compreensão desde as noções básicas até as suas aplicações em problemas;
b) Dificuldade de concentração;
c) Dificuldade de interpretação;
d) Forma com que o professor apresentava o conteúdo;
e) Desinteresse pelo conteúdo devido a tantas fórmulas;
f) Não apresento dificuldades;
g) outro: _____;
h) Prefiro não responder.

APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO PROFESSORES – AVALIAÇÃO PE

AVALIAÇÃO FINAL SEQUÊNCIA DIDÁTICA: “INTEGRANDO CONCEITOS TRIGONOMÉTRICOS EM PRÁTICAS TOPOGRÁFICAS”					
Avaliação de Reação					
Você recebeu uma versão digital da Sequência Didática sobre Matemática e Topografia. Queremos saber sua reação sobre as etapas dessa sequência didática.					
	Discordo totalmente	Discordo	Não sei	Concordo	Concordo totalmente
1- A SD traz uma compreensão clara da relação entre a Matemática e a Topografia.					
2- Os conceitos de Matemática abordados na Sequência Didática são eficazes para resolver as práticas de Topografia.					
3- As atividades práticas apresentadas na Sequência Didática são desenvolvidas de formas que contemplem a integração dos conteúdos abordados.					
4- As metodologias utilizadas na Sequência Didática permitem ao estudante maior liberdade, autonomia e desenvolvimento de suas habilidades e percepções sobre a Matemática no cotidiano.					
5- A integração entre teoria e prática foi evidenciada na Sequência Didática.					
6- A relação entre o conteúdo de Trigonometria e Topografia foi exposto com clareza e objetividade na Sequência Didática.					
7- Em relação à apresentação visual da Sequência Didática: A fonte utilizada apresenta tamanho agradável à leitura e as figuras utilizadas apresentam relação com o conteúdo textual.					
8- Registre suas impressões acerca da Sequência Didática. Fique à vontade para realizar suas considerações.					

APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO ESTUDANTES – AVALIAÇÃO SEQUÊNCIA DIDÁTICA

AVALIAÇÃO FINAL DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: MATEMÁTICA E TOPOGRAFIA: "INTEGRANDO CONCEITOS TRIGONOMÉTRICOS EM PRÁTICAS TOPOGRÁFICAS"					
Avaliação de Reação					
Você participou de uma Sequência Didática sobre Matemática e Topografia. Queremos saber sua reação sobre as etapas dessa Sequência Didática.					
	Discordo totalmente	Discordo	Não sei	Concordo	Concordo totalmente
1. Você considera que a Sequência Didática proporcionou uma compreensão clara da relação entre a Matemática e a Topografia?					
2-Você concorda com a eficácia dos conceitos de Matemática aplicados para realizar atividades práticas de Topografia, durante a Sequência Didática?					
3- Em sua opinião, as atividades desenvolvidas durante a Sequência Didática foram relevantes para a formação Técnica em Agropecuária?					
4-Você concorda que a integração entre teoria e prática foi evidente durante a Sequência Didática?					
5- Você considera que a Sequência Didática incentivou o trabalho em equipe e a colaboração entre os alunos?					
6- A relação entre o conteúdo de Trigonometria e Topografia foi exposto com clareza e objetividade na sequência didática?					
7- Você se sentiu motivado(a) a participar das atividades propostas durante a Sequência Didática?					
8-Houve algum aspecto da Sequência Didática que você considerou desafiador?					
9-Em relação à pergunta anterior, poderia compartilhar o que foi mais desafiador no desenvolvimento das atividades?					

10-Você percebeu alguma oportunidade de melhoria na Sequência Didática? Se sim, qual sugestão você daria para torná-la mais eficaz?	

APÊNDICE J – DECLARAÇÃO PSICÓLOGO *CAMPUS* BARRA DO GARÇAS

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO - *CAMPUS*
BARRA DO GARÇAS

DECLARAÇÃO

Declaro para os devindos fins que a Coordenação de Assistência Estudantil e Inclusão - CAES - do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Barra do Garças, instituído pela Portaria nº 5/2023 de 1º de fevereiro de 2023, caso seja necessário propiciará acompanhamento psicológico e assistência aos participantes da pesquisa intitulada **"MATEMÁTICA E TOPOGRAFIA: INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTOS NO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA NO IFMT-CAMPUS BARRA DO GARÇAS"**, que será desenvolvida pela pesquisadora Lucimar Aparecida Soares da Silva, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), ofertado pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cuiabá.

Barra do Garças, 18 de julho de 2023.

gov.br Documento assinado digitalmente
RAFAEL JOSE TRICHES NUNES
Data: 18/07/2023 16:45:43-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Comissão Local Permanente de Assistência Estudantil
Rafael José Triches Nunes, Mat. SIAPE nº: 1837881
IFMT Campus Barra do Garças
Portaria nº 05, de 1 de fevereiro de 2023

APÊNDICE K – DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DA PESQUISADORA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO
CAMPUS CUIABÁ - CEL. OCTAYDE JORGE DA SILVA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Declaração da Pesquisadora

Eu, Lucimar Aparecida Soares da Silva, mestranda do Programa de Pós-Guaduação em Educação Profissional e Tecnologica (PROFEPT), ofertado pelo Instituto de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT, declaro que, caso seja necessário, me reponsabilizo em assegurar os direitos dos participantes da pesquisa intitulada, “ Matemática e Topografia: Integração de conhecimentos no Curso Técnico em Agropecuária no IFMT – *Campus* Barra do Garças”, conforme previsto na resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, no que se refere aos possíveis danos decorrentes da pesquisa.

Barra do Garças, 14 de agosto de 2023.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

INTEGRANDO CONCEITOS TRIGONOMÉTRICOS EM PRÁTICAS TOPOGRÁFICAS

Agropecuária

Protagonismo do estudante

Produzir, questionar, pesquisar

Lucimar A. S. Silva

Descrição técnica

Lucimar Aparecida Soares da Silva
Geison Jader de Melo
Autores

Professores da área de Matemática que atuam na Educação Profissional e Tecnológica.
Público-alvo

“Matemática e Topografia: integração de conhecimentos no curso técnico em Agropecuária no IFMT - campus Barra do Garças”, do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnologia do IFMT - Campus Cuiabá - Cel. Octayde Jorge da Silva, na linha de pesquisa: Organização e Memória em EPT.
Pesquisa que dá origem a este Produto Educacional

Dálete C. S. Heitor de Albuquerque
dalete.albuquerque@ifmt.edu.br
Identidade visual

Arquivo pessoal da Pesquisadora-autora
Fotografias

Dados Internacionais de catalogação na fonte

S586i

Silva, Lucimar Aparecida Soares da
Integrando conceitos trigonométricos em práticas topográficas. / Lucimar Aparecida Soares da Silva ; Geison Jader Melo. – Cuiabá-MT, 2024.
100 p. : il. color.

Produto Educacional (Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT - Campus Cuiabá Cel. Octayde Jorge da Silva, 2024.

ISBN - 978-65-83250-03-2

1. Sequência didática. 2. Protagonismo estudantil. 3. Técnico Agropecuária. 4. Educação profissional e tecnológica. I. Melo, Geison Jader. II. Título.

CDU 514.1:528.94:377

Ficha catalográfica elaborada por Gilson Soares de Araújo - Bibliotecário CRB1-2911.

PROFEPT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Sumário

Os autores..... 04

Palavras dos autores..... 05

Apresentação..... 09

Da sequência didática..... 15

Das etapas dos encontros didáticos..... 16

1º ENCONTRO..... 17

2º ENCONTRO..... 36

3º ENCONTRO..... 60

4º ENCONTRO 82

PALAVRAS FINAIS..... 96

REFERÊNCIAS..... 98

OS AUTORES

Lucimar A S da Silva
Professora EBTT
silva.lucimar@ifmt.edu.br

A autora é mestranda em Educação no PROFEPT IFES/IFMT, É especialista em Educação do Campo pelo IFMT- Campus Confresa (2011) e em Coordenação Pedagógica pela UFMT (2012) e Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (2006). Atuou como Assessora Pedagógica de Matemática na Secretaria Municipal de Educação de Confresa (2009-2012) e, atualmente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), campus Barra do Garças, com experiência nas disciplinas de Matemática, Matemática Financeira, Estatística, Estatística Aplicada, Estatística Básica, Cálculo, Álgebra Linear, Geometria Analítica e Álgebra, Tratamento Estatístico de Dados e Matemática Elementar.

Geison Jader Mello
Professor EBTT
geisonjadermello@gmail.com

Possui Licenciatura Plena em Ciências Naturais e Matemática - Habilitação em Física (2008), Mestrado (2010) e Doutorado (2013) ambos pelo Programa de Pós-Graduação Física Ambiental (PGFA), Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), na área de Concentração Análise e Modelagem da Interação Biosfera - Atmosfera. Atualmente é professor de Física no Campus Cuiabá "Octayde" do Instituto Federal de Mato Grosso (CBA IFMT). É docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino - Mestrado Acadêmico (PPGEn IFMT) e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - Mestrado Profissional (ProfEPT IFMT).

PALAVRAS DOS AUTORES

CARO (A) LEITOR (A)!

Vamos conversar um pouquinho sobre este dispositivo pedagógico relevante, uma sequência didática, que é este produto educacional?

Neste documento trazemos uma Sequência Didática (SD) que visa explorar a relevância da trigonometria na topografia e como seus conceitos podem ser aplicados para resolver problemas topográficos.

O QUE CONSISTE ESTE PRODUTO EDUCACIONAL?

Este produto educacional é resultado de uma pesquisa realizada no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cuiabá - CEL. OCTAYDE JORGE DA SILVA, na linha de pesquisa Organização e Memória em EPT e o macroprojeto Propostas Metodológicas e Recursos Didáticos em Espaços Formais e Não Formais de Ensino na EPT.

A dissertação foi intitulada “Matemática e Topografia: Integração de Conhecimentos no Curso Técnico em Agropecuária no IFMT – Campus Barra do Garças” cujo Produto

Produto Educacional (PE) foi elaborado a partir de uma sequência didática aplicada aos alunos do 1º ano do Ensino Médio. Dessa forma, esta SD visa explorar a relevância da trigonometria na topografia e como seus conceitos podem ser aplicados para resolver problemas topográficos.

A Definição de Sequência Didática, conforme Zabala (1998), engloba:

> um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (Zabala, 1998, p. 18).

Esse conceito vai além de uma simples série de atividades pedagógicas. Com uma organização minuciosa e estruturada, a Sequência Didática é concebida como um conjunto de práticas interligadas, todas direcionadas à realização de objetivos educacionais específicos. A característica fundamental dessa abordagem é a clareza em cada etapa do processo, facilitando o entendimento tanto para os professores quanto para os alunos envolvidos no aprendizado.

Corroborando com Zabala (1998), Oliveira (2013) destaca que a sequência didática deve proporcionar uma forma integrada de trabalhar os conteúdos disciplinares por um procedimento simples, conectando um conjunto de atividades com o objetivo de proporcionar melhor dinâmica no processo de ensino-aprendizagem.

A aplicação da SD para Zabala (1998), perpassa por quatro etapas sendo: apresentação do conteúdo; estudo individual do material; revisão do conteúdo ministrado e avaliação realizada pelo professor (Zabala, 1998, p.54).

Com base nessas perspectivas, a sequência dos

encontros foi cuidadosamente planejada, levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos. De acordo com Ausubel (1982), a aprendizagem torna-se significativa quando o novo conteúdo é integrado às estruturas de conhecimento existentes do aluno, ganhando significado por meio da relação com suas experiências prévias.

Nesse sentindo, Moreira (2003) entende a aprendizagem significativa como sendo "um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo" (Moreira, 2003, p. 17).

Sobre essa perspectiva, a relação dos conhecimentos de trigonometria aplicado nas práticas da topografia, possibilitou a participação ativa dos alunos na execução das atividades desenvolvidas, agregando significados nos conhecimentos construídos por meio da interação e participação ativa.

Nesse contexto, o ensino e aprendizagem da trigonometria com a utilização das Metodologias Ativas de Aprendizagem (M.A.A.), buscou a integração das disciplinas de Matemática e Topografia, de forma a promover uma formação mais dinâmica e emancipadora.

Dessa forma, entre as diversas opções de metodologias ativas de aprendizagem, optamos por estratégias que visam proporcionar uma experiência significativa e prazerosa no desenvolvimento das atividades. Essas abordagens são escolhidas considerando o ensino de conteúdos trigonométricos, bem como os procedimentos e habilidades necessárias para a aplicação e contextualização de problemas relacionados às práticas de topografia no curso técnico em agropecuária.

Dessa forma, não apenas abordamos os conceitos matemáticos, mas também incorporamos alguns princípios topográficos, promovendo assim a integração das disciplinas.

Proporcionar um ensino de matemática ativo e significativo continua a ser muito desafiador, contudo, com iniciativas como esta e outras que estão em desenvolvimento, gradualmente observamos uma transformação no cenário educacional.

De acordo com Dante (2014), a inclusão de atividades práticas no ensino torna a aula mais atrativa, diversificada e ilustrativa, resultando em uma produtividade ampliada. Apesar dos avanços significativos no processo de ensino da matemática nos últimos anos, a aprendizagem dessa disciplina continua sendo um desafio para muitos alunos. Diante desse cenário, é crucial buscar a clareza, motivação e fácil compreensão da disciplina, visando superar as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, por meio deste trabalho, almejamos continuar fortalecendo a proposta de ensino e aprendizagem, alinhada aos anseios de alunos e professores, que se delineia no contexto da educação do século XXI.

Nessa jornada, buscamos a integração como meio de consolidar caminhos nessa etapa de formação.

Desejamos a todos (as) uma excelente leitura e um bom trabalho!

Os autores!

APRESENTAÇÃO

VAMOS CONVERSAR SOBRE OS FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DESTE PE?

A formação educacional precisa ir além da preparação técnica e científica, incorporando também uma orientação que contemple aspectos humanos, éticos e culturais. Assim, essa formação se expande para abranger uma ampla diversidade de elementos presentes no contexto do ambiente de trabalho (Saviani, 2007).

Sendo a educação um direito social universal é um elemento fundamental na formação do cidadão crítico, capaz de responder às transformações nos diversos setores da sociedade (Frigotto, Ciavatta; Ramos, 2012), com o objetivo de preparar profissionais capazes de colaborar para a transformação da sociedade.Nesse sentido a Educação Profissional e Tecnológica – EPT, contribui com essa formação por estar pautada na formação integral do aluno, no trabalho como princípio educativo e na politecnia.

Para Ciavata (2005), a ideia de formação integrada visa reintegrar o ser humano, que se encontra fragmentado devido à divisão social do trabalho, buscando garantir uma aprendizagem mais abrangente nos aspectos físicos, mentais, culturais, políticos e científicos.

Frente ao cenário de constantes transformações tecnológicas

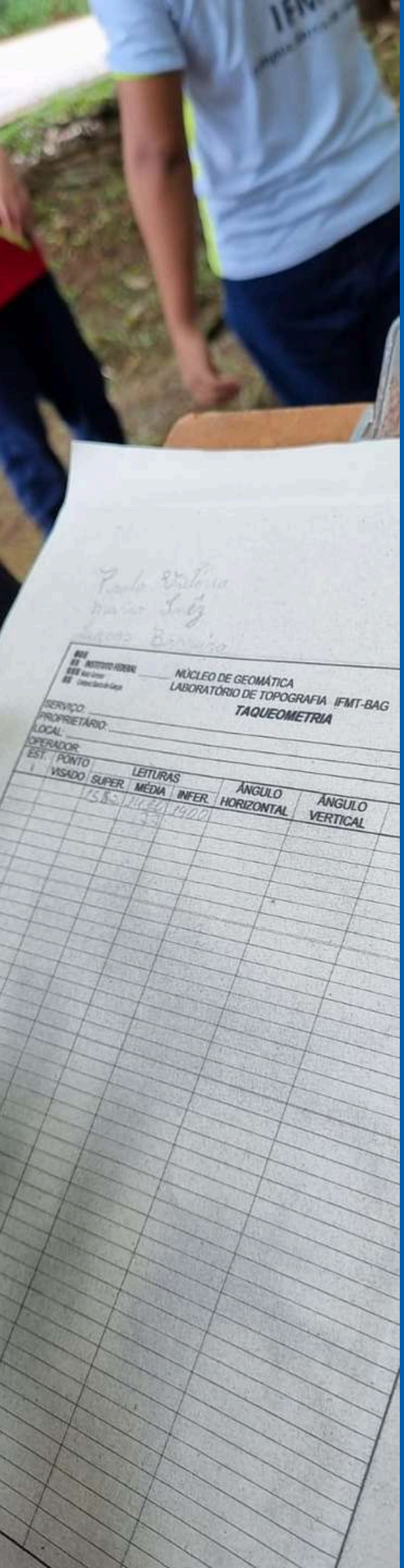
tecnológicas observa-se a necessidade de evolução no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, a educação tem procurado inovar esse processo incorporando metodologias que proporcione aos estudantes uma base sólida para o desenvolvimento do pensamento crítico, político e social.

Diante do desafio de oferecer um ensino alinhado às transformações globais na sociedade, os educadores precisam se manter atualizados com as mudanças no campo educacional, buscando promover uma aprendizagem com abordagem significativa para os educandos. Nessa perspectiva, a teoria de Ausubel oferece alicerces para este trabalho, uma vez que postula que a aprendizagem se torna efetiva quando tem significado para o aluno, integrando-se ao seu cotidiano.

Ausubel (1982) considera o conhecimento prévio do aluno um fator importante para tornar o aprendizado significativo, uma vez que os novos conhecimentos agregados aos já existentes, tende a se intensificar, despertando assim o interesse pelo novo.

No âmbito do ensino de matemática, a concepção de integrar conhecimentos se revela crucial, uma vez que, frequentemente, os conteúdos são apresentados de forma sequencial, requerendo compreensão prévia para progredir de maneira eficaz. Dessa forma, tal abordagem confere significado ao aprendizado do aluno, especialmente no contexto do ensino de trigonometria, incentivando-o a aplicar esses conceitos na resolução de situações-problemas pertinentes à sua realidade. Essa metodologia não apenas proporciona relevância e significado, mas também se mostra cativante, estimulando a curiosidade e o interesse do aluno, o que contribui para uma aprendizagem mais efetiva e duradoura.

De acordo com Luckesi (2002), a aprendizagem ativa é um processo moldado pelo educador a partir da assimilação dinâmica dos conteúdos socioculturais. Nesse contexto, a ativa participação do



do educando é essencial, pois ele assimila tais conteúdos, incorporando-os de forma pessoal por meio da internalização de experiências vividas. Essa abordagem destaca a importância de uma aprendizagem que vai além da simples absorção de informações, enfatizando a necessidade de envolvimento ativo do aluno no processo educacional para que os conhecimentos se tornem significativos e aplicáveis em seu contexto pessoal e social (Lukesi, 2002, p.132).

Diante do crescente avanço tecnológico e ao acesso às informações, tornou-se necessário a implementação das metodologias ativas de aprendizagem, Valente (2018) ressalta que não faz mais sentido o professor ser apenas transmissor de conteúdo.

Assim, Valente (2018, p.28) destaca que:

> As metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem e construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas realizadas, fornecer e receber feedback, aprender a interagir com colegas e professor, além de explorar atitudes e valores pessoais.

Porém, a aplicação das metodologias ativas de aprendizagem exige do educador uma organização sistematizada e orientada por objetivos claros e bem definidos. Para Bacich e Moran (2017), a ênfase na palavra "ativa" precisa sempre estar vinculada à aprendizagem reflexiva, a fim de tornar visíveis os processos, os conhecimentos e as competências por meio de cada atividade desenvolvida.

Barbosa e Moura (2013) defendem a ideia de que a educação profissional está intrinsecamente alinhada com as metodologias ativas, sendo que as mesmas "se apresentam como contribuição relevante na criação de ambientes de

relevante na criação de ambientes de aprendizagem contextualizada, com impactos de grande interesse para a formação na EPT" (Barbosa; Moura, 2013. p.7).

Ainda segundo Barbosa e Moura, independente da metodologia adotada pelo professor para promover a aprendizagem significativa, é primordial que os alunos "façam uso de suas funções mentais de pensar, raciocinar, observar, refletir, entender, combinar" (Barbosa; Moura, 2013, p.8).

Nessa perspectiva, entendemos a necessidade da utilização de metodologias que visam proporcionar um ensino ativo e significativo nas aulas de matemática, em especial no ensino da trigonometria, para os estudantes do curso técnico em agropecuária no IFMT campus Barra do Garças.

Com o propósito de conferir significado ao ensino de trigonometria para os técnicos em agropecuária, optamos pela integração de conhecimentos, incorporando atividades práticas à disciplina técnica de Desenho Técnico e Topografia, com ênfase na prática topográfica devido à sua estreita relação com conceitos trigonométricos.

A escolha da metodologia de ensino tem como objetivo central envolver e estimular ativamente os estudantes no contexto da proposta pedagógica. Após uma análise cuidadosa de diversas abordagens, algumas se destacam como fundamentais para garantir um aprendizado eficaz da trigonometria:

ABORDAGEM QUE PROPICIA

- Discussões sobre temas e tópicos pertinentes à formação profissional;
- Trabalho em equipe com tarefas específicas relacionadas à formação profissional;
- Realização de brainstorming para encontrar soluções práticas para problemas;
- Adoção da Aprendizagem Baseada em Problemas;
- Resolução prática de problemas.

A aplicação dessas metodologias busca ativamente incentivar a participação dos estudantes, conferindo significado ao processo de ensino e aprendizagem da trigonometria. Essa abordagem não se limita à mera transmissão de conhecimentos teóricos, mas busca desenvolver habilidades práticas e aplicáveis ao contexto profissional, proporcionando assim uma experiência de aprendizagem mais envolvente e eficaz.

VAMOS CONVERSAR SOBRE A ELABORAÇÃO DESTE PE, SOBRE SUA COMPOSIÇÃO?

Para a elaboração desta Sequência Didática (SD) partimos da seguinte questão: Como tornar o ensino da trigonometria significativo para o técnico em agropecuária, tendo como

base a integração entre as disciplinas de Matemática e Topografia? Essa questão norteou nosso processo de desenvolvimento, buscando uma abordagem que se alinhasse à teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), na qual o foco reside no papel ativo do aluno na construção do conhecimento.

Adicionalmente, a introdução de metodologias Ativas de Aprendizagem se revela como uma escolha estratégica, destacando-se por suas múltiplas vantagens e relevância. Ao possibilitar que os alunos se envolvam ativamente na aprendizagem, essas abordagens não apenas fomentam uma compreensão mais profunda dos conceitos trigonométricos, mas também promovem a percepção da aplicabilidade desses conhecimentos para a resolução de problemas reais no contexto da agropecuária. Essa integração entre teoria e prática, portanto, representa um caminho eficaz para tornar o aprendizado mais envolvente e conectado à realidade dos estudantes.

A SD, foi estrategicamente idealizada para se desdobrar ao longo de cinco encontros presenciais, todos voltados para atividades de campo orientadas. A estrutura desses encontros foi delineada de maneira a incentivar a participação ativa dos alunos na execução das atividades. A intenção é que os estudantes desempenhem um papel ativo na criação de estratégias e ferramentas metodológicas, propiciando, assim, uma aprendizagem significativa.

Durante o desenvolvimento da SD, foram concebidas atividades cuidadosamente alinhadas ao cotidiano do estudante técnico em agropecuária. Essa abordagem visa não apenas transmitir conhecimentos teóricos, mas também considerar a formação integral do sujeito, integrando sua relação com o mundo do trabalho. Dessa forma, a SD busca despertar a autonomia, a criticidade e a reflexão dos alunos em conexão com a sociedade, promovendo uma aprendizagem que transcende os limites da sala de aula.

As atividades sugeridas abordam conteúdos de matemática do Ensino Fundamental e Ensino Médio necessários para desenvolver as atividades de forma integrada com a Topografia. Nesse sentido, se faz necessário conhecer um pouco sobre alguns conceitos topográficos, bem como instrumentos e equipamentos da prática desse profissional.

A SD apresenta uma abordagem planejada, integrando conteúdos fundamentais de matemática e de topografia, fornecendo a base teórica necessária para a comunicação entre as disciplinas.

A estrutura dos encontros permitiu uma definição clara dos objetivos a serem alcançados, o que proporcionou uma avaliação precisa do alcance dessas metas. A análise minuciosa das habilidades dos alunos ao longo desse percurso educacional não só reflete a eficácia da SD, mas também fornece informações cruciais para aprimoramentos contínuos e personalização do processo de ensino-aprendizagem.

DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

OBJETIVOS CONCEITUAIS

Identificar, mediante a realização de atividades topográficas, a aplicabilidade prática da matemática como uma ferramenta eficaz na resolução de desafios reais inerentes ao cotidiano do profissional técnico em agropecuária.

OBJETIVOS PROCEDIMENTAIS

- Experimentar práticas matemáticas que contribuam para a formação técnica do profissional em agropecuária.
- Aplicar conceitos matemáticos de maneira eficaz na resolução de situações-problema típicas da área.

OBJETIVOS ATITUDINAIS

- Agir de maneira autônoma diante das situações-problema do cotidiano, demonstrando iniciativa e responsabilidade.
- Desenvolver habilidades críticas, tais como pensamento reflexivo e resolução de problemas, promovendo uma postura proativa e analítica.

PÚBLICO-ALVO: Professores de Matemática e Professores de Topografia.

DURAÇÃO: 15 aulas

ETAPAS
DOS ENCONTROS DIDÁTICOS

PRIMEIRO ENCONTRO

Apresentação da Sequência Didática, estratégias de ensino e avaliação

1º MOMENTO - Boas vindas e apresentação
Roda de conversa e Quadro participativo
2º MOMENTO - Conhecendo a plataforma interativa PADLET
3º MOMENTO - Avaliação diagnóstica
DURAÇÃO: 3 aulas (2h30)

SEGUNDO ENCONTRO

Apresentação dos conceitos básicos da Trigonometria presente na topografia

1º MOMENTO - Explorando ambientes não formais e identificando a presença da Matemática (Roda de Conversa e trocas de ideias)
2º MOMENTO - Momento teórico sobre angulação e trigonometria
3º MOMENTO - Relacionando a teoria com a prática
DURAÇÃO: 4 aulas (3h20)

TERCEIRO ENCONTRO

Conhecendo um pouco da Topografia

1º MOMENTO - Momento teórico: definições de Topografia, instrumentos e acessórios de medição
2º MOMENTO - Construindo um teodolito com o ANGLER
3º MOMENTO - Atividade prática utilizando o teodolito
DURAÇÃO: 4 aulas (3h20)

QUARTO ENCONTRO

Medições indiretas de distância e avaliação da SD

1º MOMENTO - Apresentação das atividades e metodologias
2º MOMENTO - Momento téorico
3º MOMENTO - Momento prático
4º MOMENTO - Reflexão e Avaliação
DURAÇÃO: 4 aulas (3h20)

1º ENCONTRO

APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA, ESTRATÉGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO

3 MOMENTOS

3 AULAS - 2H30

1º ENCONTRO

Neste encontro, almejamos apresentar o propósito global da Sequência Didática (SD), destacando a relevância da trigonometria na solução de desafios práticos na topografia, especialmente na área da agropecuária. Paralelamente, abordaremos o impacto da evolução tecnológica no setor. A dinâmica dos encontros será delineada, incluindo uma visão geral das atividades planejadas.

OBJETIVOS

- Apresentar o Projeto de Pesquisa aos alunos, delineando seus objetivos e relevância;
- Discutir a importância da proposta da sequência didática, destacando sua aplicabilidade nas disciplinas técnicas e sua relação com o mundo do trabalho;
- Facilitar discussões sobre a interseção entre a Matemática e as práticas específicas das disciplinas técnicas, visando enriquecer a compreensão dos alunos;
- Aplicar uma atividade diagnóstica para avaliar o conhecimento prévio dos alunos em relação ao conteúdo a ser abordado na sequência didática.

ESTRATÉGIA DIDÁTICA

A estratégia didática adotada para este momento de aprendizado consistirá na exposição dialogada. Essa abordagem, caracterizada por uma troca ativa de informações entre o educador e os alunos, visa promover uma compreensão aprofundada do conteúdo.
Durante a exposição, será proporcionado um ambiente participativo, incentivando perguntas e debates que enriqueçam a compreensão coletiva. Essa interação constante visa não apenas transmitir informações de maneira eficaz, mas também estimular a reflexão crítica e a assimilação ativa do conhecimento por parte dos alunos.

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Data show
- Notebook

TEMPO ESTIMADO

3 aulas - 2 horas e 30 minutos, aproximadamente.

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

MOMENTO 1

1. Boas vindas e apresentação

No primeiro momento do encontro, fazer uma exposição detalhada da sequência didática aos estudantes, elucidando os objetivos a serem alcançados e delineando o processo que será desenvolvido nos encontros subsequentes. Buscar esclarecer todas as possíveis dúvidas que possam surgir, promovendo a participação ativa de todos os alunos. Nesse momento, recomendamos organizar a sala de modo a garantir que todos os estudantes possam se ver e participar ativamente, proporcionando um ambiente propício para a troca de ideias e o envolvimento pleno na proposta educacional.

2. Roda de Conversa e Quadro Participativo

Em seguida, promover uma roda de conversa para explorar a presença da matemática em diversas atividades do técnico em agropecuária. Facilitar um diálogo interativo para a construção de um quadro participativo, no qual os alunos serão incentivados a estabelecer conexões entre as atividades técnicas e a matemática.

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

MOMENTO 2

1. Painel Interativo Padlet

Além disso, é relevante introduzir o painel interativo Padlet, destacando seus principais recursos e sua aplicabilidade no contexto educacional. Este recurso tem como propósito divulgar materiais utilizados, vídeos informativos e fotos das atividades realizadas ao longo do desenvolvimento da sequência didática.

MOMENTO 3

1. Avaliação do Conhecimento Prévio

No momento final, proceder à aplicação de um questionário com o intuito de avaliar o conhecimento prévio dos estudantes em relação ao ensino da trigonometria e sua aplicação no cotidiano.

2. Encerramento do Encontro

Expressar gratidão pela participação de todos, ressaltando a importância da interação entre as disciplinas técnicas. Ficar à disposição para esclarecer eventuais dúvidas que possam surgir.

Avaliação de Aprendizagem

A avaliação se dará por meio da atenta observação da participação dos alunos durante as discussões, analisando o comprometimento e o envolvimento de cada estudante nas atividades propostas.

fichas

ATIVIDADE 1: BOAS VINDAS E APRESENTAÇÃO

OBJETIVOS

Contextualizar de forma clara e envolvente a proposta de programação da Sequência Didáticas (SD), proporcionando aos participantes uma compreensão abrangente dos temas a serem abordados e estabelecendo as bases para uma experiência educacional significativa.

ESTRATÉGIA DIDÁTICA

Exposição dialogada e participativa.

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Data show
- Notebook
- Pincéis atômicos

PROCEDIMENTOS

Inicie este momento desejando boas-vindas aos estudantes e compartilhe brevemente sua trajetória profissional. Na sequência, apresente de forma contextualizada os objetivos da SD, destacando a relevância do engajamento ativo dos participantes para uma experiência educacional enriquecedora.

Apresente de maneira detalhada os temas de cada encontro, a duração prevista e as metodologias que serão abordadas ao longo da SD. Abra espaço para perguntas, esclareça eventuais dúvidas dos participantes e incentive a participação ativa, criando um ambiente propício ao diálogo.

Esclareça que a SD visa integrar a matemática à topografia, ressaltando a relevância das atividades práticas de topografia que utilizaram conceitos de trigonometria como ferramenta para resolução dos problemas.

Certifique que todos compreenderam os objetivos, o tema, a metodologia e o desenvolvimento da SD, se ainda apresentar dúvidas, esclareça e siga para o próximo momento.

fichas

ATIVIDADE 2: RODA DE CONVERSA E QUADRO COLABORATIVO

OBJETIVOS

Promover uma discussão dinâmica e criativa entre os alunos para explorar a presença da matemática nas atividades do técnico em agropecuária, utilizando a metodologia ativa brainstorming

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIIDAS

- Identificação de situações práticas no curso técnico em agropecuária que envolvem conceitos matemáticos;
- Estimulo à criatividade na análise e discussão de como a matemática é aplicada em contextos agropecuários;
- Colaboração e interação entre os alunos para construir um entendimento coletivo.

ESTRATÉGIA DIDÁTICA

Roda de conversa e a metodologia ativa *brainstorming* (tempestade de ideias).

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Data show
- Notebook
- Pincéis atômicos
- Quadro branco ou flip chart
- Marcadores coloridos
- Espaço para configuração das cadeiras em formato circular
- Papel e caneta para anotações adicionais;
- Recursos audiovisuais, se disponíveis, para enriquecer a apresentação.

PROCEDIMENTOS

Inicie explicando brevemente a metodologia ativa *brainstorming* e como ela será aplicada. Em seguida, já com as cadeiras organizadas

ATIVIDADE 2: RODA DE CONVERSA E QUADRO COLABORATIVO

em formato circular para promover a interação entre os alunos, inicie a roda de conversa lançando perguntas direcionadas sobre situações práticas no curso técnico em agropecuária que envolvam conceitos matemáticos.

1. Como os cálculos matemáticos são eficazes para prever a produção agrícola e pecuária em diferentes condições?
2. Como as medidas trigonométricas são úteis ao medir campos e terrenos para otimizar o uso do espaço?
3. Como os conceitos matemáticos, como geometria, podem ser aplicados na delimitação de terras para práticas agropecuária?

Estimule os alunos a compartilhar suas experiências e observações, já introduzindo a metodologia ativa brainstorming, encorajando-os a sugerirem diversas formas de aplicação da matemática nas atividades agropecuárias como:

1. Planejamento dos espaços;
2. Cálculo de produção e rendimento;
3. Análise de dados climáticos;
4. Proporção e misturas nutricionais;
5. Gestão de pecuária;
6. Georreferenciamento de Áreas

Anote todas as ideias no quadro e promova a discussão das ideias apresentadas, explorando como cada uma está relacionada aos conceitos matemáticos.

Encerre esta atividade realizando uma síntese das conclusões e percepções mais relevantes obtidas durante o processo. Ressalte como as discussões e análises realizadas contribuí para a construção de um conhecimento mais sólido e aplicável.

fichas

ATIVIDADE 3: CONHECENDO O MURAL INTERATIVO

OBJETIVO

Proporcionar aos alunos a oportunidade de se apresentarem de forma criativa e personalizada, por meio da utilização da ferramenta Padlet. Fortalecendo os laços entre os estudantes, promovendo uma conexão mais profunda, enquanto oferece uma abordagem inovadora para compartilhar experiências e motivações de maneira envolvente.

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIIDAS

- Compreensão e aplicação de ferramentas digitais para interação e compartilhamento;
- Expressão Clara e eficaz de informações pessoais e motivacionais;
- Participação ativa e colaborativa no moral interativo.

ESTRATÉGIA DIDÁTICA

Aula expositiva e dialogada com auxílio das tecnologias digitais.

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Dispositivos com acesso à internet (Computadores, tablets ou smartphones);
- Link do Padlet específico para a atividade;
- Câmara para capturar a foto.

TEMPO

30 minutos

PROCEDIMENTOS

Inicie a atividade destacando a importância da apresentação pessoal na era digital e como a utilização de ferramentas interativas pode ser

ATIVIDADE 3: CONHECENDO O MURAL INTERATIVO

valiosa nesse contexto.
Explique brevemente sobre o objetivo da utilização do Padlet no desenvolvimento da SD. Através de um computador conectado à internet e um projetor de imagens, apresente de forma rápida as principais funcionalidades do Padlet, destacando como a ferramenta facilitará a interação e colaboração entre os alunos
Em seguida faça uma demonstração prática de como devem utilizar o Padlet para realizar suas apresentações. Mostre como adicionar texto, imagem e quaisquer outras informações relevantes. Esclareça dúvidas e certifique-se de que todos compreenderam o processo.
Informe o link ou projete o QRCode da página para que todos tenham acesso e façam suas apresentações.
Finalize a atividade destacando a importância da participação de todos para fortalecer os laços da turma.

3 motivos para utilizar o painel interativo *PADLET*:

1. Colaboração em tempo real;
2. Diversidades de mídias;
3. Promoção e participação ativa.

EXPLORANDO O PADLET

uma jornada interativa na integração da trigonometria com a topografia

Olá, estudantes! Estamos empolgados em apresentar uma ferramenta incrível que tornará nossa experiência educacional ainda mais rica e colaborativa: o Padlet. Esta plataforma interativa será o nosso espaço virtual dedicado à postagem de fotos, arquivos e curiosidades sobre nossa sequência didática, que busca integrar de maneira significativa a trigonometria com a topografia.

O QUE É O PADLET?

O Padlet é uma plataforma online que permite compartilhar conteúdo de forma dinâmica e colaborativa. Funciona como um mural virtual onde todos podem contribuir, postando fotos, documentos, curiosidades e participando ativamente da construção do conhecimento.

Figura 1 - O Padlet

Fonte: Elaborada pela autora (2024)

COMO ACESSAR O PADLET?

Para acessar a página do Padlet digite https://padlet.com/ ou vá direto através do QR code abaixo.

Figura 1 - O Padlet

Fonte: Elaborada pela autora (2024)

CADASTRO SIMPLES

Para contribuir, basta realizar um rápido cadastro. Isso garantirá que cada um de vocês tenha a oportunidade de participar ativamente.

O QUE PODEMOS FAZER NO PADLET?

Postagem de Fotos: Compartilhem imagens dos momentos marcantes das atividades práticas, proporcionando uma visão visual das experiências vivenciadas.

Arquivos e Documentos: Facilmente, compartilhem e acessem documentos importantes, como apresentações, artigos e material de estudo que possam enriquecer nossa aprendizagem.

Curiosidades e Comentários: Utilizem o espaço para compartilhar curiosidades, aprendizados pessoais ou fazer perguntas. Este é um ambiente para interação e diálogo.

VAMOS A ALGUMAS DICAS PARA UMA PARTICIPAÇÃO POSITIVA?

Respeito: Mantenham um ambiente respeitoso, onde todas as contribuições são valorizadas.

Contribuição Ativa: Encorajamos todos a compartilharem suas perspectivas e aprendizados. Cada voz é importante

VAMOS COMEÇAR A EXPLORAR?

O Padlet se tornará uma ferramenta fundamental para enriquecer nossa experiência educacional. Mãos à obra! Contribuam ativamente, explorem as postagens dos colegas e aproveitem ao máximo essa jornada de aprendizado colaborativo. Estamos todos conectados na construção do conhecimento! Acesse o link e assista um tutorial de acesso ao *Padlet* ou através do QR code abaixo.

Figura 1 - Tutorial do Padlet

Fonte: Elaborada pela autora (2024)

ATIVIDADE NO PADLET

uma jornada interativa na integração da trigonometria com a topografia

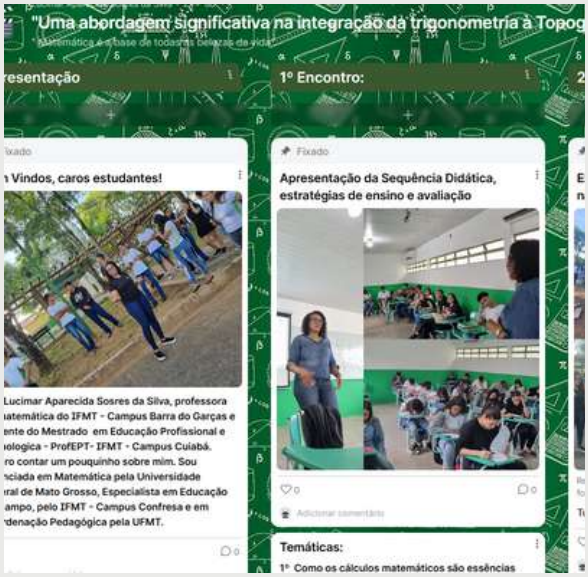
É hora de construir nosso mural interativo, utilizando a ferramenta Padlet e dar um toque pessoal à nossa comunidade! Queremos conhece-lo melhor e compartilhar suas experiências. Siga o passo-a-passo abaixo para uma apresentação única:

1 O Padlet é uma plataformaAcesse o Padlet criado exclusivamente para informações sobre a SD através do link "Uma abordagem significativa na integração da trigonometria à ". Caso prefira, utilize o QR Code para acessar diretamente.

Figura 2 - Abordagem significativa

Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Figura 3 - Painel interativo Padlet: Uma abordagem significativa na intergração da trigonometria à Topografia".



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Ao acessar a página siga os passos, na sequência:

2 **Faça sua apresentação**
- Informe seu nome.
- Compartilhe deta-lhes sobre onde cursou o ensino fundamental.
- Conte-nos qual é a sua motivação para estar cursando um curso técnico.

ATIVIDADE NO PADLET

este é o primeiro passo para uma jornada de aprendizado colaborativa e significativa

- Não se esqueça de adicionar uma imagem sua para nos aproximar ainda mais de você.

3

Interaja com seus colegas

-Explore as apresentações dos seus colegas e deixe comentários positivos ou faça perguntas.

- Faça parte ativa deste momento de integração.

4

Explore o mural

Ao longo da sequência didática, retornaremos ao mural para compartilhar fotos, arquivos e notícias relacionadas às atividades.

Mantenha-se conectado (a)!

fichas

ATIVIDADE 4: AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

OBJETIVO

Avaliar o conhecimento prévio dos alunos em trigonometria, identificando lacunas e fortalezas para adaptar a abordagem pedagógica.

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIIDAS

- Reconhecer e aplicar conceitos fundamentais de trigonometria;
- Interpretar e resolver problemas trigonométricos básicos;
- Demonstrar familiaridade com as razões trigonométricas.

ESTRATÉGIA DIDÁTICA

Avaliação diagnóstica

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Folhas de papel para os alunos.
- Lista das questões diagnosticas pré-elaboradas.

TEMPO

1 hora e 10 minutos

PROCEDIMENTOS

Inicie esta atividade com a explicação do propósito da atividade diagnóstica, enfatizando a importância de compreender o conhecimento prévio dos alunos em trigonometria. Motive os alunos, ressaltando que a avaliação não será pontuada e busca apenas entender a base de conhecimento inicial.
Em seguida distribua as folhas da atividade diagnóstica aos alunos, explique as instruções, encorajando-os a responder com a base em seu conhecimento atual. Atentar para que os alunos resolvam as questões individualmente, evitando intervenções durante este momento, o que garantirá uma avaliação fiel ao conhecimento

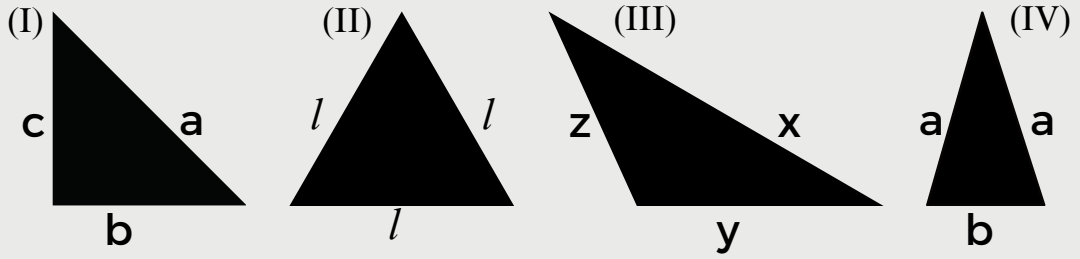
Este encontro encerra-se com a conclusão da aplicação da avaliação diagnóstica.

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

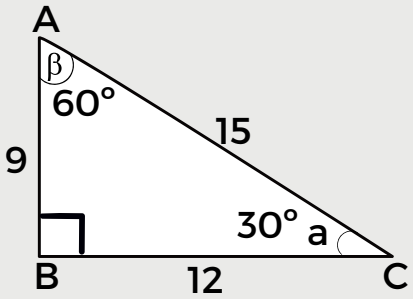
1. Qual a principal característica de um triângulo retângulo?

- [ ] Todos os lados são iguais
- [ ] Um dos ângulos internos é de 90 graus
- [ ] Possui um lado maior que os outros
- [ ] Todos os ângulos internos são menores que 90 graus.

2. Dentre as figuras abaixo, quais são triângulo retângulo?



3. Dado o triângulo retângulo abaixo?



Identifique:

a) O cateto adjacente ao ângulo de 30°

A ( ) Lado A B ( ) Lado AB C ( ) Lado BC

b) O cateto oposto ao ângulo de 30°

A ( ) Lado A B ( ) Lado AB C ( ) Lado BC

c) O cateto adjacente ao ângulo de 60°

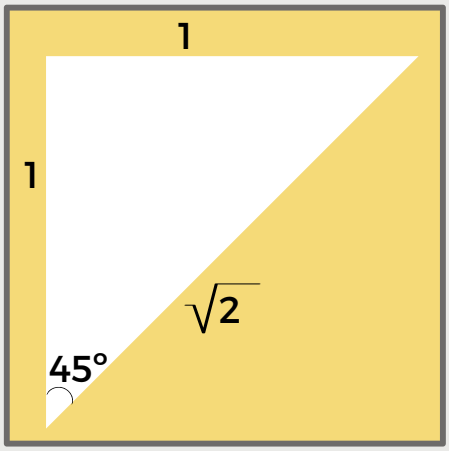
A ( ) Lado A B ( ) Lado AB C ( ) Lado BC

b) O cateto oposto ao ângulo de 60°

A ( ) Lado A B ( ) Lado AB C ( ) Lado BC

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

4. Demonstre as relações trigonométricas referente aos ângulos destacados no triângulo retângulo abaixo:



Relações trigonométricas	45°
Seno	
Cosseno	
Tangente	

5. Com base em seus conhecimentos sobre triângulos, podemos dizer que o cateto pode ser maior do que a hipotenusa?

( ) SIM ( ) NÃO

Justifique sua resposta:

.....

.....

.....

6. Você acredita que é possível calcular distâncias aplicando alguns conceitos de trigonometria?

.....

.....

.....

7. Você já aplicou os conceitos de triângulos retângulos e suas propriedades para resolver situações do seu dia a dia? Em caso afirmativo, poderia compartilhar um exemplo?

.....

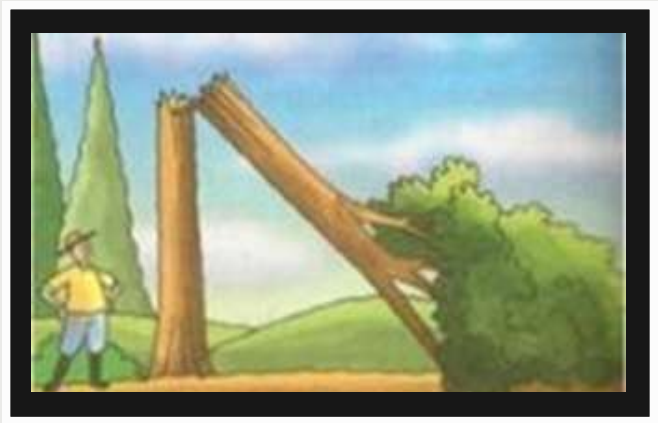
.....

.....

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

8. Joana, uma estudante do curso técnico em agropecuária, está trabalhando em um projeto para reforçar uma porteira em sua propriedade. A altura da porteira é de 1,5 metros e o comprimento é de 2 metros. Joana precisa determinar o comprimento da tábua diagonal que será utilizada para reforçar essa porteira. Qual será o comprimento necessário para a tábua de reforço?

9. Após um vendaval, uma árvore foi parcialmente derrubada, e a parte restante do tronco forma um ângulo reto com o solo. Se a altura do tronco remanescente é de 12 metros, e a extremidade da parte quebrada está a uma distância de 9 metros da base da árvore, qual é o comprimento da outra parte quebrada da árvore?"



2º ENCONTRO

APRESENTAÇÃO DOS CONCEITOS BÁSICOS DE TRIGONOMETRIA

3 MOMENTOS

4 AULAS - 3H20

2º ENCONTRO

Neste encontro, serão abordados os conceitos básicos de trigonometria fundamentais para um progresso eficaz nas atividades desenvolvidas nas aulas práticas. Além disso, buscamos implementar práticas de topografia, adotando metodologias para redefinir a experiência de ensino e aprendizagem da trigonometria.

OBJETIVOS

- Apresentar os conceitos básicos de angulação e trigonometria como fundamentais para resolução de problemas topográficos;
- Demonstrar a aplicação prática desses conceitos na medição topográficos;
- Promover a participação ativa dos alunos por meio de metodologias ativas;
- Estimular a autonomia dos alunos na resolução de problemas topográficos utilizando ângulos e trigonometria.

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Data show
- Notebook
- Atividades impressas

TEMPO ESTIMADO

4 aulas - 3 horas e 20 minutos, aproximadamente.

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

MOMENTO 1

1. Atividade de abertura

Inicie este encontro com calorosas boas-vindas à turma, destacar a importância da matemática na vida cotidiana, evidenciando como essa disciplina está intrinsecamente relacionada a inúmeras situações do dia-a-dia.

MOMENTO 2

2. Explorando a Matemática em ambientes não formais

Para este momento, convide todos a participarem de um envolvente tour pelo campus, com o objetivo de reconhecer conceitos de matemática aplicada em um ambiente não formal. Para tornar essa experiência ainda mais dinâmica, sugere a formação de equipes compostas por três ou quatro alunos, incentive a colaboração e a troca de ideias. Cada equipe usará seus smartphone para capturar imagens dos espaços ou objetos que identificarem relação com a matemática.

2. Roda de conversa e troca de ideias

Após o retorno à sala de aula, promover uma roda de conversa, na qual os estudantes compartilhem suas observações sobre como

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

MOMENTO 2

perceberam a presença da matemática (ou não) durante o tour pelo campus. O professor (a) desempenhará um papel fundamental ao estimular a participação ativa dos alunos, incentivando a interação entre todos os membros do grupo. Recomendamos que as imagens coletadas pelos alunos, sejam apresentadas por meio de projeção no data-show, enriquecendo a discussão visualmente.

3. Compartilhando as imagens no *Padlet*

Em um formato inovador, essas imagens serão integradas ao painel interativo *Padlet*.

Importante ressaltar que os próprios alunos serão responsáveis por inserir essas imagens no painel, promovendo assim uma participação ativa e colaborativa e enriquecendo ainda mais a experiência educacional.

MOMENTO 3

1. Matemática na topografia

"Conectando teoria e prática": Após essa fase interativa, discutir a relevância de compreender os conceitos matemáticos e sua aplicação prática no dia a dia. Em seguida, fazer uma apresentação visual por meio de slides, destacando atividades desenvolvidas pela topografia, que requerem o emprego

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

MOMENTO 3

desses conceitos matemáticos.
Paralelamente, elaborar, em conjunto com os alunos, uma lista dos principais conceitos matemáticos presentes na topografia.

2. Explorando a trajetória da trigonometria e alguns conceitos para a experimentação prática da topografia

Fazer uma breve contextualização da história da trigonometria, abordando os fundamentos dos ângulos e das relações trigonométricas em triângulos retângulos. Este conceito histórico e conceitual servirá como alicerce para as atividades práticas que serão desenvolvidas.

MOMENTO 4

1. Avaliação

Ela será contínua, considerando a participação ativa dos alunos nas discussões, o desempenho nas atividades práticas, a compreensão demonstrada na aplicação de ângulos e trigonometria em problemas topográficos e a autonomia na resolução de desafios mais complexos.

UM BREVE HISTÓRICO DA TRIGONOMETRIA

TEXTO 1

Olá, galerinha do 1° ano!
Vamos embarcar em uma viagem histórica para conhecermos como e quando surgiu a trigonometria.
Vamos aproveitar o momento para colocar a leitura e a imaginação em dia e assim entender um pouco sobre a utilização desses conceitos no dia-a-dia.

PROFESSOR (A)!

Ao apresentar um novo conceito, destaque a origem histórica, contextualizando com a época que foi desenvolvido. Use histórias e anedotas sobre matemáticos notáveis, desafios que eles enfrentaram e como suas descobertas impactaram o mundo.

A palavra “trigonometria” é derivada de três radicais gregos: “tri” significa três, “gonos” refere-se a ângulos, e “metron” significa medir. Em termos práticos, a trigonometria é a parte da matemática que dedica ao estudo de cálculo das medidas dos elementos de um triângulo (lado e ângulos).

A origem da trigonometria não pode ser determinada com precisão. Assim como em diversas áreas da matemática, a trigonometria surgiu por meio das contribuições de diversos estudiosos, sendo notavelmente influenciada pelo o estudo da astronomia, agrimensura e navegação.

Civilizações antigas, como os suméricos, egípcios e os babilônicos, desempenharam papéis importantes na descoberta e no refinamento desse ramo da matemática, sendo sua relevância mantida até os dias atuais.

Evidências históricas indicam que as primeiras declarações do uso de noções, mesmo que rudimentar, da Trigonometria são atribuídas aos povos suméricos, que habitavam ao sul da Mesopotâmia, por volta de 2000 a.C.

Já por volta de 1650 a.C foi encontrado no Egito um documento conhecido como a escritura da matemática, cujo nome é “Papiro de Rhind”, nesse documento é detalhado a resolução de 85 problemas de diversos campos da matemática, inclusive de Trigonometria.

Figura 4 - Papiro de Rhind

Fonte: Extraído do sítio *Matematica.br* (2024)

O marco histórico da trigonometria surgiu na segunda metade do século II a.C., com a primeira tabela trigonométrica com os valores das cordas de ângulos de 0° a 180° construída em tábua, por Hiparco de Nicéia (180- 125 a.C.), um astrônomo grego, construtor de máquinas, exímio cartógrafo e matemático da escola de Alexandria, nascido em 190 a.C. em Niceia, na Bitínia.

Devido a grande contribuição de Hiparco no avanço da astronomia, foi considerado "o pai da trigonometria".

Figura 5 - Híparco de Niceia

Fonte: Extraído do sítio *Wikipedia* (2024)

Para que chegassem na trigonometria que conhecemos hoje, houve contribuições de vários povos entres eles, podemos destacar:

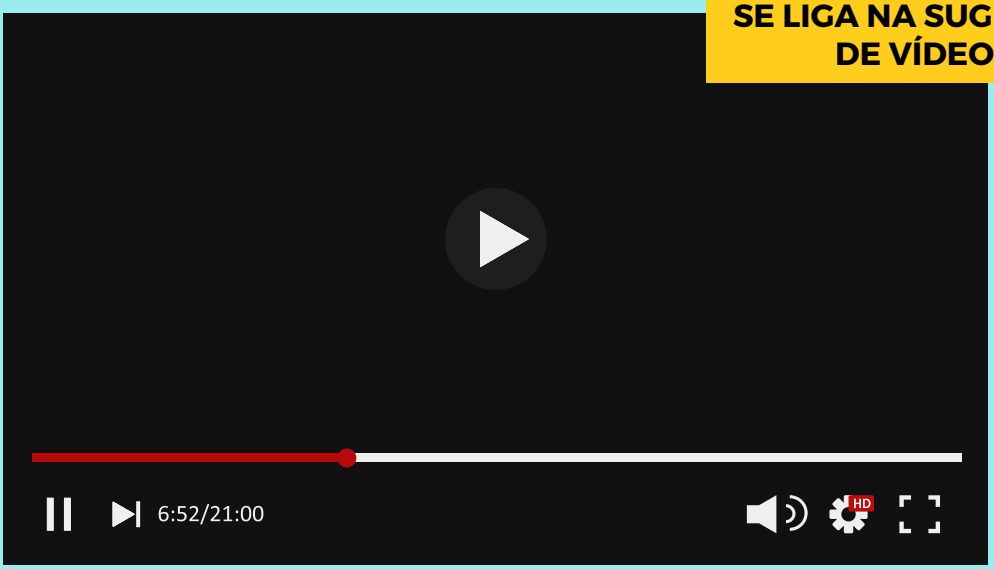
- Os suméricos, estimulados pela busca de soluções nas áreas da Navegação, Geografia, Arquitetura e Astronomia.
- Os gregos, para resolver problemas de astronomia.
- Os egípcios, que aplicavam a trigonometria na resolução de questões práticas relacionadas com o desenvolvimento de suas cidades, como as construções de pirâmides, agricultura, cálculos de áreas e em transações comerciais.
- Os Babilônicos, que utilizavam a trigonometria para estudar os pontos cardeais, as estações do ano, as fases da Lua. Foram eles que no século 28 a.C. construíram um calendário e elaboraram a partir de 747 a.C. uma tábua de eclipses lunares;
- Os gregos se destacaram com estudos da geometria e trigonometria, por grandes sábios como Tales de Mileto,

Pitágoras de Samos, Aristarco de Samos, Eratóstenes de Cirene, Hiparco de Nicéia e Ptolomeu de Alexandria.

Importante ressaltar que a trigonometria, ao logo do tempo conforme a necessidade ‘humana de resolver problemas práticos do cotidiano, foi se tornando cada vez mais precisa, por receber contribuições de grandes filósofos, astrônomos, matemáticos, e estudiosos de várias nações.

Atualmente com o avanço tecnológico temos vários equipamentos capazes de fazer cálculos com muito mais facilidade e precisão, graças os fundamentos estabelecidos por esses estudiosos ao longo dos séculos.

SE LIGA NA SUGESTÃO DE VÍDEO!

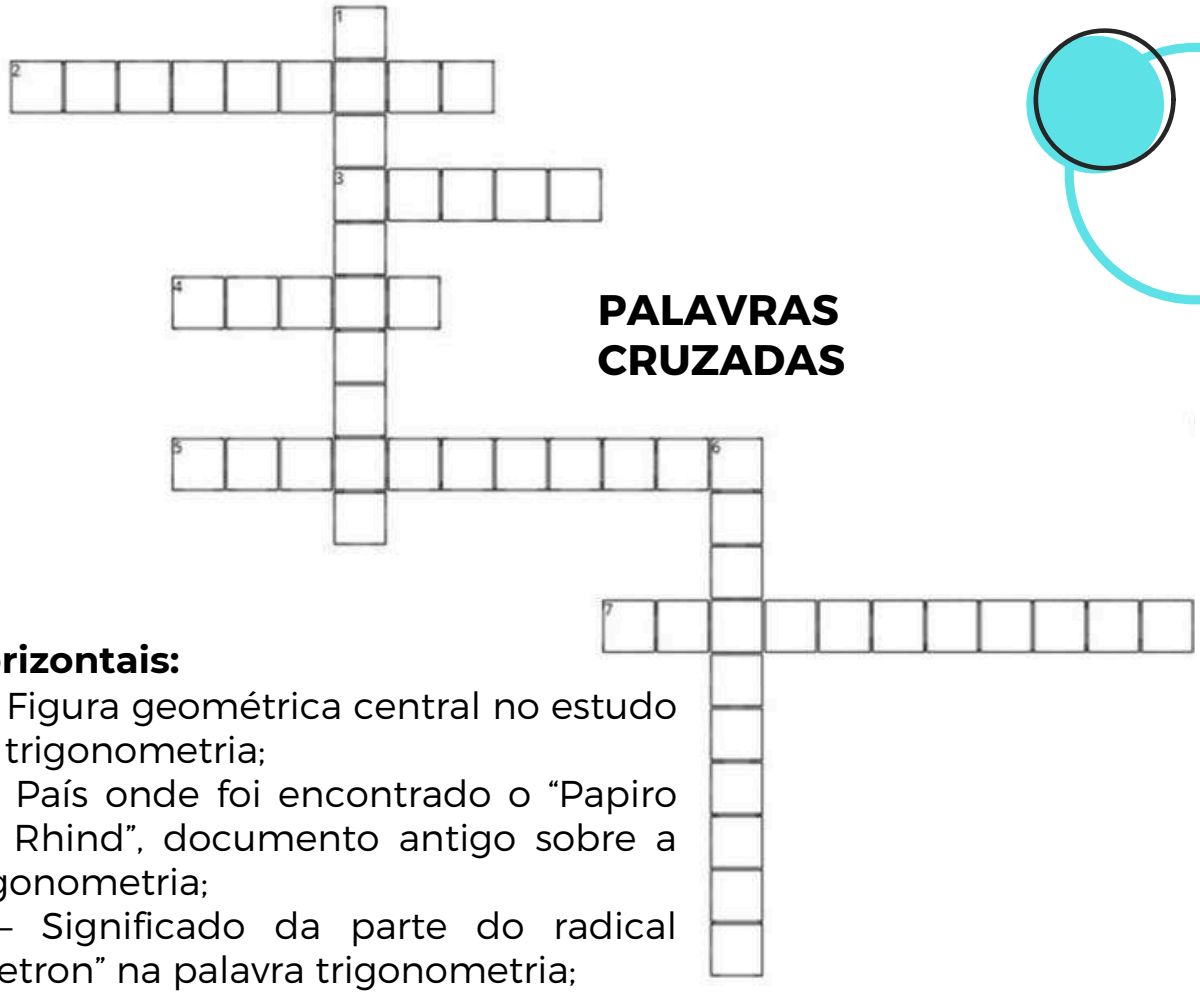


Como Hibarco calculou a distância da Terra até a Lua?

HISTÓRIA DA TRIGONOMETRIA

ATIVIDADE

Olá pessoal!
Que tal nos divertirmos um pouco e, ao mesmo tempo, testarmos nossos conhecimentos?
Vamos começar com um desafio de Palavras Cruzadas!
Encontre as palavras relacionadas à história da trigonometria, escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário.



PALAVRAS CRUZADAS

Horizontais:
2 – Figura geométrica central no estudo de trigonometria;
3 – País onde foi encontrado o "Papiro de Rhind", documento antigo sobre a trigonometria;
4 – Significado da parte do radical "metron" na palavra trigonometria;
5 – Região onde habitam os povos sumérios;
7 – Atividade relacionada ao campo em que a trigonometria teve influência;
Verticais:
1 – Povos antigos atribuídos as primeiras noções rudimentares da trigonometria;
6 – Área do conhecimento que influenciou o surgimento da trigonometria.

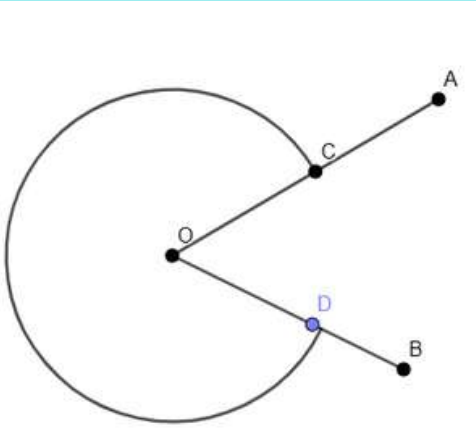
ÂNGULO

TEXTO 2

Olá, galerinha do 1° ano!
No primeiro momento de aprendizado teórico vamos recordar alguns conceitos básicos de angulação, que desempenha um papel fundamental na prática da topografia. A compreensão da angulação permite aos profissionais da área agropecuária otimizar o uso da terra, identificando áreas planas e declives, facilitando assim a implementação de práticas agrícolas e pecuárias adequadas.

Ângulo é definido como a região formada por duas semirretas de mesma origem. Esta região é denominada angular ou ângulo de vértice O. Observe a figura abaixo:

Figura 3 - Ângulo

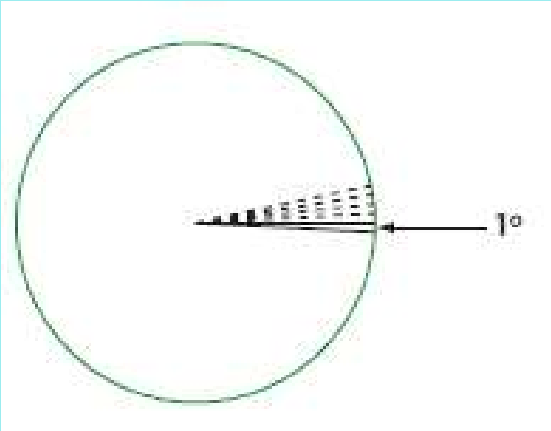


Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Podemos indicar o ângulo formado pelas semirretas AO e OB por AÔB.

As unidades de medida mais comuns para ângulos são os graus, que incluem suas subdivisões em minutos e segundos. Considere uma circunferência, dividindo-a em 360 arcos iguais, temos que cada arco equivale a um ângulo central de 1 grau, que pode ser representado como 1°, assim podemos afirmar que um grau equivale a 1/360 da circunferência. O uso da divisão do valor 360 vem dos povos babilônios pois eles acreditavam que a duração do giro do sol em relação a Terra era de 360 dias, com isso 1° grau seria equivalente o arco percorrido pelo Sol em um dia.

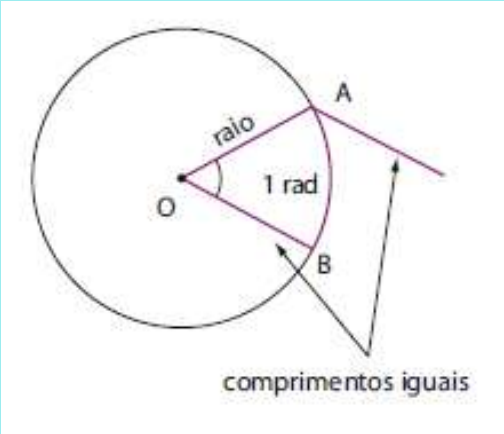
Figura 4 - Circunferência subdividida



Fonte: Extraída de Iezzi (2016)

O ângulo também pode ser expresso utilizando a unidade de medida chamada radiano. Um radiano é definido como o comprimento do arco de um círculo que é igual ao raio desse círculo. A figura abaixo representa bem essa ideia:

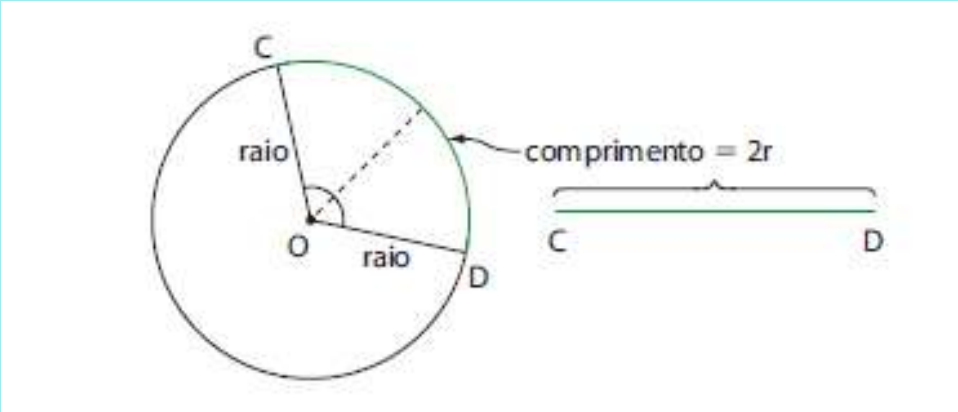
Figura 6 - Ângulo em radiano 1 rad



Fonte: Extraída de Iezzi (2016)

Observamos na figura 6, que o arco AB, bem como seu ângulo correspondente AÔB, mede1 rad. Já na figura 07, o arco CD possui uma medida de 2 radianos, uma vez que o comprimento desse arco é igual ao dobro da extensão do raio.

Figura 7 - Comprimento do arco CD



Fonte: Extraída de Iezzi (2016)

Como é conhecido, o comprimento de uma circunferência de raio de medida r é igual a $2\pi r$. Portanto, o raio cabe 2π vezes nesse comprimento, ou seja um arco de comprimento r mede 1 rad, se esse raio tem medida igual 2r mede 2 rad. Nesta lógica, as medidas de 2π e 360° são correspondentes. Observe a Tabela 1.

Tomamos como referência para transformar grau em radiano o ângulo de 180° que corresponde a πrad.

Tabela 1 - Ângulo em radiano 1 rad

2π rad – 360°	πrad – 180°
π/2 rad - 90°	π/3 rad – 60°
π/4 rad – 45°	

Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Os ângulos são utilizados para desenvolver algumas atividades práticas de topografia, incluindo a determinação de distâncias inacessíveis e o nivelamento de terreno. Essas medições são realizadas com auxílio de um instrumento específico chamado teodolito. O teodolito, um instrumento óptico de precisão, é empregado para medir tanto ângulos verticais quanto horizontais com alta exatidão, fornecendo dados essencias para a realização de trabalhos topográficos detalhados e precisos.

ÂNGULO

ATIVIDADE 1

Olá, galerinha do 1° ano!
Depois de aprender os conceitos, denominações e conversões de ângulos vamos exercitar mais um pouquinho.

1. Converta em radianos:
a) 60° c) 210° e) 120° g) 270°
b) 45° d) 300° f) 150° h) 135°

2. Expresse em graus:
a) $\pi/6$ rad c) $\pi/4$ rad e) $5\pi/4$ rad
b) $\pi/2$ rad d) $5\pi/6$ rad f) $4\pi/3$ rad

RELAÇÕES TRIGONOMÉTRIAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

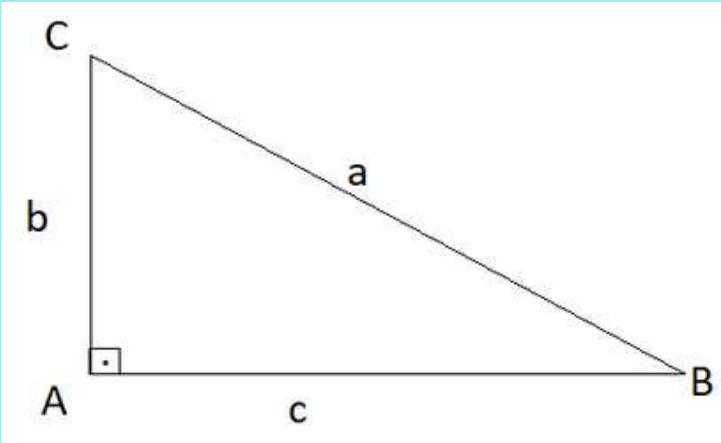
TEXTO 3

No segundo momento de aprendizado teórico, vamos destacar a importância da trigonometria e seu papel crucial na prática da topografia, fornecendo ferramentas matemáticas necessárias para medir e calcular distâncias, alturas e ângulos em terrenos variados.

Triângulo Retângulo

O triângulo retângulo é um polígono formado por três lados e três ângulos, sendo um destes um ângulo reto, ou seja, com medida de 90°. Os outros dois ângulos são agudos, possuindo valores inferiores a 90°. O maior lado sesse triângulo é denominado hipotenusa, sendo ele o mais extenso, está sempre localizada em oposição ao ângulo de 90°, enquanto os outros dois lados são denominados catetos.

Figura 8 - Triângulo retângulo em A



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

Teorema de Pitágoras

Dado um triângulo retângulo, temos que, pelo teorema de Pitágoras o quadrado da medida da hipotenusa, equivale a soma dos quadrados das medidas dos catetos.

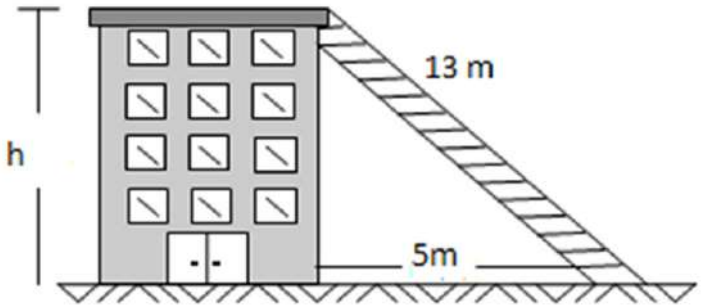
Considerando o triângulo retângulo da figura 8 temos:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

RELAÇÕES TRIGONOMÉTRIAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

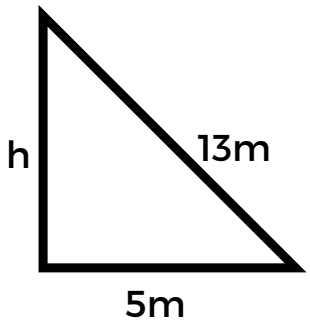
EXERCITANDO 1

A figura mostra uma escada de 13 m de comprimento colocada a 5m da base de um edifício, ligada ao topo desse edifício. Calcule a altura desse edifício:



RESOLUÇÃO:

Neste caso, temos um triângulo retângulo formado pela escada (hipotenusa), a distância da escada até o edifício (cateto adjacente) e a altura do edifício (cateto oposto).
Podemos representar a situação no triângulo abaixo:



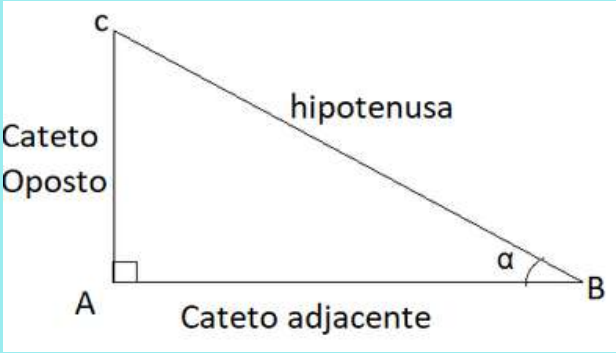
Aplicando o teorema de Pitágoras, temos:

$$a^2 = b^2 + c^2$$
$$13^2 = 5^2 + h^2$$
$$169 = 25 + h^2$$
$$h^2 = 169 - 25$$
$$h = \sqrt{144}$$
$$h = 12m$$

Portanto, o edifício tem 12m de altura.

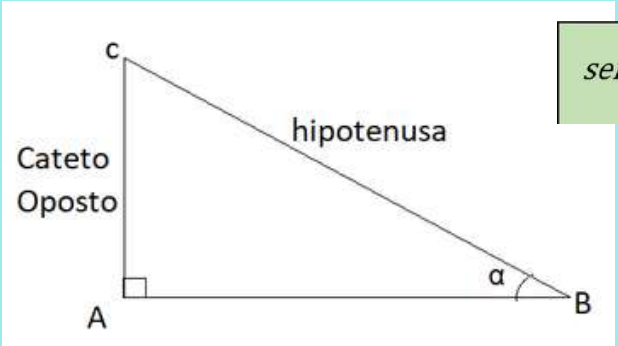
RELAÇÕES TRIGONOMÉTRIAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

Vamos considerar o triângulo retângulo em A e o ângulo α:



Seno

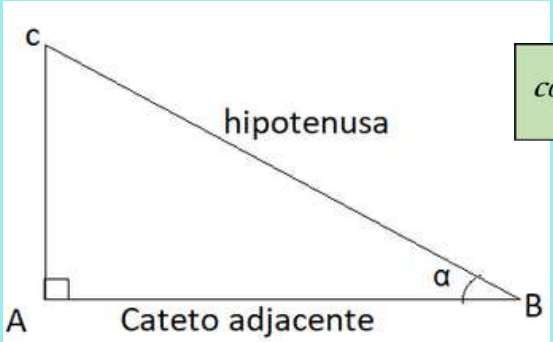
O seno do ângulo α é a razão entre as medidas do cateto oposto ao ângulo α e a medida da hipotenusa desse triângulo.



$$sen\ \alpha = \frac{Cateto\ Oposto}{Hipotenusa}$$

Cosseno

O cosseno do ângulo α é a razão entre as medidas do cateto adjacente ao ângulo α e a medida da hipotenusa.

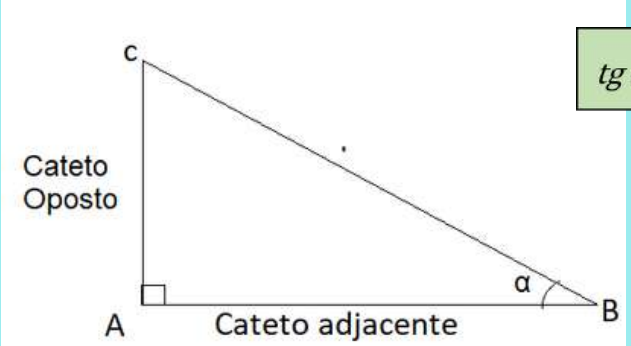


$$cos\ \alpha = \frac{Cateto\ Adjacente}{Hipotenusa}$$

RELAÇÕES TRIGONOMÉTRIAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

Tangente

A tangente ao ângulo α, é a razão entre o cateto oposto e o cateto adjacente ao ângulo α.



$$tg\,\alpha = \frac{Cateto\ Oposto}{Cateto\ Adjacente}$$

Devido a frequência com que os ângulos de 30°, 45° e 60 surgem em problemas e a sua grande importância para a Trigonometria, eles são denominados de ângulos notáveis. A Tabela abaixo apresenta os valores do seno, cosseno e tangente desses ângulos.

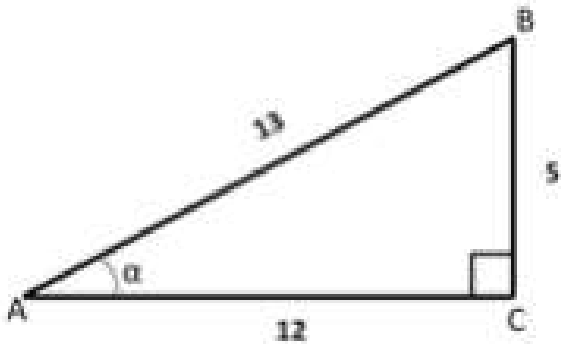
Tabela trigonométrica dos ângulos notáveis

	30º	45º	60º
Seno	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
Cosseno	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
Tangente	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

RELAÇÕES TRIGONOMÉTRIAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

EXERCITANDO 1

Observe o triângulo retângulo abaixo:



Agora determine o valor do seno, cosseno e tangente do ângulo α.

RESOLUÇÃO:

Para determinarmos o valor do seno do ângulo α, precisamos utilizar as medidas do comprimento do cateto oposto ao ângulo e do comprimento da hipotenusa. Dessa forma, podemos calcular:

$$sen\ \alpha = \frac{C.O.}{Hip.} \Rightarrow sen\ \alpha = \frac{5}{13}$$

Para obtermos o cos α, são necessárias as medidas do cateto adjacente ao ângulo e do comprimento da hipotenusa.

$$\cos \alpha = \frac{C.A}{Hip.} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{12}{13}$$

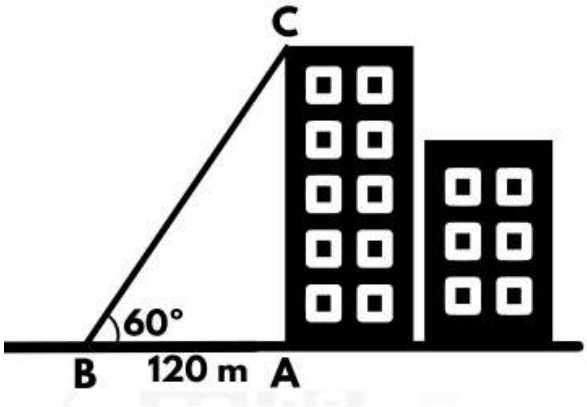
Por fim, para determinarmos a tangente do ângulo α, necessitamos das medidas do cateto adjacente e do cateto oposto ao ângulo α.

$$\text{tg}\ \alpha = \frac{C.O}{C.A.} \Rightarrow \text{tg}\ \alpha = \frac{5}{13}$$

RELAÇÕES TRIGONOMÉTRIAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

EXERCITANDO 2

Uma pessoa encontra-se no ponto A, localizado na base do edifício, conforme figura a seguir.



Esta pessoa decidiu caminhar 120 metros em linha reta, afastando-se do edifício, até chegar ao ponto B, onde conseguiu avistar o topo do edifício sob um ângulo de 60 graus. Com base nessas informações, determine a altura do edifício.

RESOLUÇÃO:

Observe que, nessa situação, tem-se a medida do cateto adjacente ao ângulo de observação e desejamos calcular a medida do cateto oposto ao ângulo de observação. Logo, devemos utilizar como ferramenta para encontrar o valor procurado, a razão da tangente.

$$\text{tg } 60º = \frac{C.O}{C.A=}$$

$$\sqrt{3} = \frac{h}{120}$$

$$h = 120\sqrt{3} \text{ m}$$

RELAÇÕES TRIGONOMÉTRIAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

ATIVIDADE 2

Vamos finalizando nossas atividades de relações trigonométricas e, que tal aproveitamos um momento de descontração com um Caça Palavras relacionada a trigonometria? Encontre as palavras relacionadas à trigonometria. Vamos lá!

ARCO

COMPRIMENTO

HIPOTENUSA

CATETO OPOSTO

GRAUS RADIANO

RAIO TRIÂNGULO

R	C	I	Y	N	S	T	S	H	H	B	R
G	A	D	I	T	U	C	N	O	I	E	H
A	T	I	H	R	A	C	S	D	I	P	I
R	E	E	G	R	A	U	S	I	T	D	P
C	T	U	A	L	I	D	N	R	E	Y	O
O	O	I	H	J	T	S	I	R	O	N	T
O	O	S	I	A	V	Â	L	A	S	F	E
U	P	T	M	T	N	E	O	T	N	U	N
T	O	N	N	G	I	E	L	H	M	O	U
G	S	I	U	T	R	I	W	R	S	S	S
E	T	L	L	R	O	W	K	S	O	I	A
C	O	M	P	R	I	M	E	N	T	O	D

3º ENCONTRO

CONHECENDO A TOPOGRAFIA

3 MOMENTOS

4 AULAS - 3H20

3º ENCONTRO

Neste encontro serão apresentados os instrumentos e acessórios topográficos utilizados na prática para realizar medições. Além disso, conheceremos alguns aplicativos que oferecem funções de medição. Como parte prática, iremos construir um teodolito usando um celular e o aplicativo "Angle Meter Pro".

OBJETIVOS

- Conhecer os principais acessórios e instrumentos de medição utilizados na Topografia.
- Construir um teodolito utilizando um celular e o aplicativo “Angle Meter Pro”

HABILIDADES

- Identificação e compreensão dos instrumentos de medição topográfica.
- Aplicação prática de conceitos geométricos na construção de um teodolito.

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Notebook;
- Data show;
- Aplicativo Angle Meter Pro, já instalado no celular;
- Uma base para sustentar o celular.

TEMPO ESTIMADO

4 aulas - 3 horas e 20 minutos, aproximadamente.

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

MOMENTO 1

1. Atividade de abertura

Inicie este momento recordando o que foi discutido no encontro anterior, enfocando a relevância da base teórica da trigonometria para desenvolver as atividades práticas do cotidiano do futuro técnico em agropecuária. Apresente os objetivos do encontro, destacando a importância de conhecer os instrumentos topográficos e a proposta de construir um teodolito caseiro.

MOMENTO 2

2. Introdução aos instrumentos topográficos

Sugerimos realizar uma apresentação visual, utilizando o data show, para explorar os principais acessórios e equipamentos na medição topográfica, destacando sua aplicação na prática no contexto agropecuária.

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

MOMENTO 3

1. Conhecendo o Aplicativo "Angle Meter Pro"

Apresentar as principais funcionalidades do aplicativo com o objetivo de construir um teodolito utilizando o smartphone.

MOMENTO 4

1. Montando o teodolito

Organizar a turma em grupos pequenos, máximo cinco alunos, para realizar a montagem do teodolito.

MOMENTO 5

1.Atividade prática

Com os grupos já montados no momento anterior, propor uma atividade prática com o uso do teodolito construído.

Sugestão de prática com o teodolito:

- Calcular a altura de uma árvore, no pátio da escola;
- Calcular a quantos metros do solo está a caixa d'água da escola.

MOMENTO 6

1. Avaliação e encerramento

A avaliação se dará por meio da observação na participação e envolvimento nas atividades propostas.

fichas

MOMENTO TEÓRICO: INSTRUMENTO E ACESSÓRIOS DE MEDIÇÃO EM TOPOGRAFIA

OBJETIVO

Conhecer alguns instrumentos e acessórios de medição utilizado em topografia para desenvolver atividades práticas do técnico em agropecuária (cálculo de distâncias, nivelamento e declividade de terreno).

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIIDAS

- Reconhecer e nomear os principais instrumentos e acessórios de medição em topografia.

ESTRATÉGIA DIDÁTICA

Abordagem expositiva e dialogada.

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Notebook
- Data show
- Lista de atividades

TEMPO

80 minutos

PROCEDIMENTOS

Inicie apresentando a importância de conhecer os acessórios e equipamentos de medição em topografia, em seguida faça a apresentação utilizando slides e exemplificando cada instrumento.

Caro (a) Professor (a)!
É fundamental apresentar aos alunos os acessórios e instrumentos de medição utilizados na topografia, pois são essenciais para o trabalho do técnico em agropecuária. Esses equipamentos permitem realizar medições precisas e detalhadas do terreno, possibilitando a elaboração de mapas, projetos e análises fundamentais para o planejamento e execução de atividades agrícolas e pecuárias.

CONHECENDO UM POUCO A TOPOGRAFIA

TEXTO 1

Olá, galerinha do 1° ano!
Neste momento de aprendizado teórico, vamos explorar alguns acessórios e instrumentos de medição utilizados na topografia, os quais desempenham um papel fundamental no desenvolvimento das atividades práticas. Esses equipamentos são indispensáveis para a realização de medições precisas e para a compreensão dos conceitos teóricos aplicados na prática.

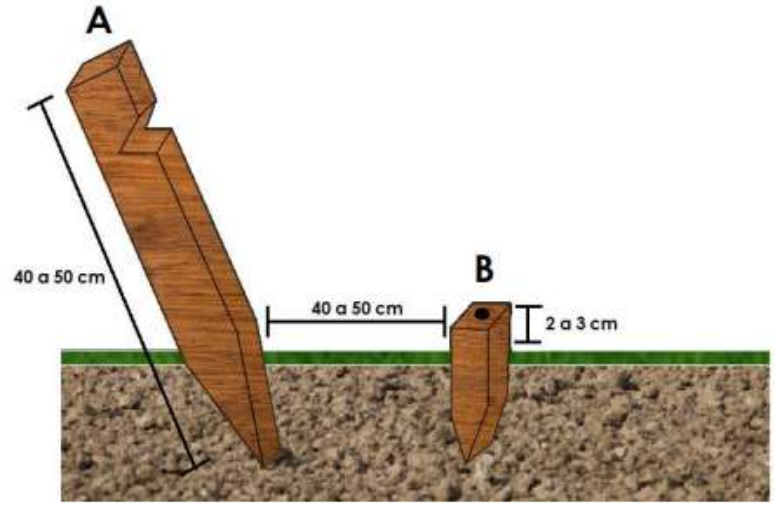
A topografia desempenha um papel fundamental em diversas áreas, desde o planejamento de construções civis e estradas até o mapeamento de terras destinadas a atividades agrícolas e a gestão ambiental.
Para executar algumas atividades como medir alturas inacessíveis, medir ângulos, definir as coordenadas exatas de local, são necessários a utilização de equipamentos para que os resultados sejam mais precisos.
Esses equipamentos se dividem em instrumentos (fazem a medição) e acessórios (auxiliam na realização da medição).

Acessórios de medição
A utilização de acessórios nas atividades de topografia serve como ancoragem ou ponto de apoio.

Estacas: Também fabricadas em madeira de alta qualidade, com dimensões que variam aproximadamente de 40 a 50 cm, que é fixado nas proximidades do piquete e tem a finalidade de tornar mais fácil a sua identificação no terreno (figura 9A).

Piquetes: São frequentemente confeccionados em madeira, possuindo pontas afiadas e uma estatura média de cerca de 15 cm. Esses elementos são fixados no solo com o propósito de demarcar pontos durante atividades de campo. Para uma boa estabilidade e visibilidade deixar exposta uma porção de 2 a 3 cm (figura 9B).

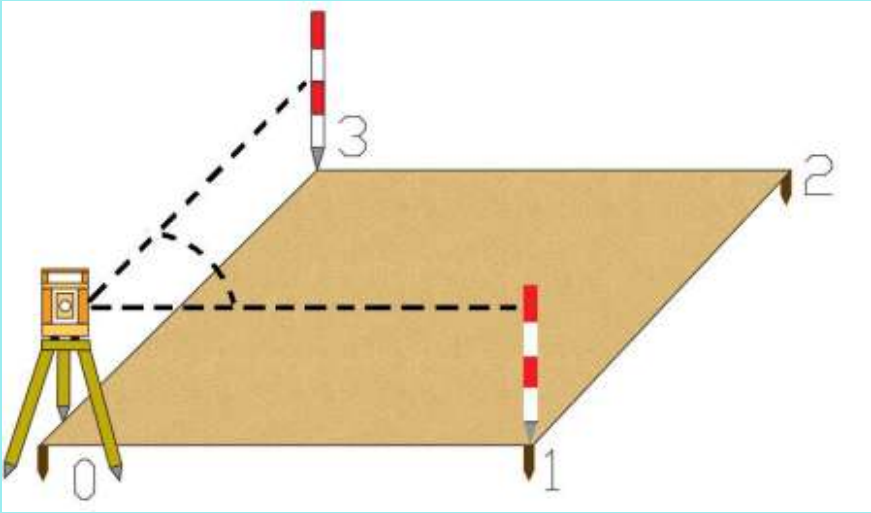
Figuras 9A e 9B - Estaca e Piquete



Fonte: Machado, Cartaxo e Andrade (2014)

Balizas: São construídas de ferro, possuem pontas aguçadas, apresentam uma altura de dois metros e são pintadas com as cores vermelho e branco. Essas estacas são empregadas como suporte para a abertura de trilhas alinhadas na vegetação e também para medições de distância (utilizando uma trena) em linha reta sem a necessidade de outros dispositivos.

Figura 10 - Baliza auxiliando na medição de ângulo horizontal



Fonte: Machado, Cartaxo e Andrade (2014)

Nível cantoneira: É um acessório compacto equipado com um nível de bolha, o qual pode ser conectado a balizas, miras-falantes e bastões com o propósito de alinhar verticalmente esses instrumentos.

Figura 11 - Nível de Cantoneira

Fonte: Veiga, Zanetti e Faggion (2012)

Tripé: São suportes, feitos de madeira ou alumínio, utilizados para sustentar teodolitos, níveis de luneta, e estações totais.

Figura 12 - Nível de Cantoneira

Fonte: Machado, Cartaxo e Andrade (2014)

Instrumentos de Medição

Com o avanço tecnológico os instrumentos de medição em topografia ao longo dos anos vêm evoluindo consideravelmente. Citaremos alguns mais usados:

Trena: Constituída por uma fita métrica é utilizada para medir distâncias horizontais ou diferenças de níveis, seu comprimento pode variar entre 20 e 100 unidades.

Figura 13 - Modelos de trenas

Fonte: Veiga, Zanetti e Faggion (2012)

Teodolitos: São dispositivos projetados para a medição de ângulos tanto na horizontal quanto na vertical. Podem ser empregados para calcular os ângulos internos ou externos em uma poligonal e, quando associados a um distanciômetro[1], possibilitam a medição tanto de distâncias horizontais quanto verticais.

Figura 14 - Teodolito

Fonte: Machado, Cartaxo e Andrade (2014)

Mira: É uma régua de alumínio, madeira ou PVC, que possui de 0 a 4 metros. Graduada em metros, decímetros e milímetros e é usada para determinar as distâncias verticais e horizontais entre pontos.

Figura 15 - Mira ou régua graduada

Fonte: Lima (2018)

1 Um distanciômetro ou distanciómetro é um instrumento destinado a medir distâncias inclinadas e deve ser acoplado a um teodolito para possibilitar a medição do ângulo vertical, de modo a calcular as distâncias horizontal e vertical.

Nível de Luneta: O nível de luneta é composto por uma luneta associada a um outro objeto chamado prumo de precisão em posição horizontal, foi desenvolvido para realizar a medição de desníveis entre dois ou mais pontos de uma região com alturas diferentes.

Figura 16 - Nível de Luneta

Fonte: Machado, Cartaxo e Andrade (2014)

Estação Total: É um dispositivo eletrônico empregado na realização de medições de ângulos e distâncias durante levantamentos topográficos. A estação total representa a integração de dois instrumentos distintos: o teodolito e o distanciômetro.

Figura 17 - Estação total

Fonte: Extraída do sítio cpetografia.com.br (2024)

Os dados capturados pela estação total são armazenados internamente e posteriormente transferidos para um computador (PC) por meio de um software. Esses dados podem ser processados com o auxílio de outros softwares. Esse instrumento representa uma evolução do teodolito, incorporando um distanciômetro eletrônico, uma memória temporária (processador), uma memória permanente (disco rígido) e uma interface de conexão com um computador, todos integrados em um único dispositivo.

fichas

ATIVIDADE 1: CONHECENDO O APLICATIVO "ANGLE METER PRO"

OBJETIVO

Instalar e conhecer as funcionalidades do aplicativo "Angle Meter Pro".

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIIDAS

- Utilizar o aplicativo para medir ângulos horizontais e verticais.

ESTRATÉGIA DIDÁTICA

Aula prática e dialogada.

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Dispositivo móvel: *smartphone* ou *iphone* com acesso à internet.

TEMPO

20 minutos

PROCEDIMENTOS

Inicie a atividade destacando a importância do aplicativo no cotidiano do trabalho com medições. Enfatize que ele permite medir o ângulo e uma variedade de formas de sua inclinação.

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

MOMENTO 1

1. Conhecendo o Aplicativo "Angle Meter Pro"

Peça aos estudantes que realize o download do aplicativo e explorem suas funcionalidades.

MOMENTO 2

Explique as principais funcionalidades do do aplicativo Angle Meter Pro.

Na figura 18 são apresentadas três diferentes maneiras de realizar a medição do ângulo desejado. Através da câmera do celular, apontando o centro da mira da tela do celular para a base do objeto, através de imagem capturada anteriormente e inserida no aplicativo ou ainda tocamos no celular finalizando este primeiro passo.

Figura 18 - Formas de medição

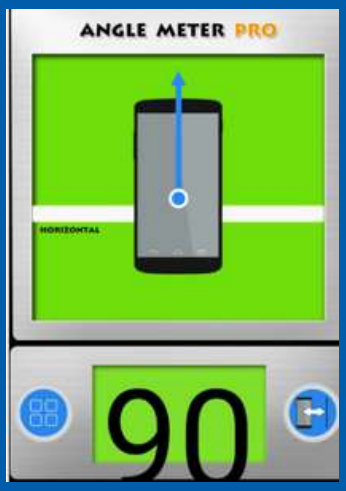
Fonte: Elaborada pela autora (2024)

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

A figura 19, por sua vez, exibe a função de medição de ângulo na posição horizontal, formando um ângulo de 90° em relação ao solo. Vale ressaltar a importância de garantir que a base ou tripé, onde o celular será apoiado esteja perfeitamente nivelado, para resultados mais precisos.

Figura 19 - Função de medição



Fonte: Elaborada pela autora (2024)

ANGLE METER PRO PLUS

Já a figura 20 destaca a função de nível, fundamental para fazer nivelamento de diversas situações-problemas.

Figura 19 - Função de nível

Fonte: Elaborada pela autora (2024)

fichas

ATIVIDADE 2: CONSTRUÇÃO DE TEODOLITO COM APLICATIVO “ANGLE METER PRO”

OBJETIVO

Construir um teodolito simples utilizando um smartphone com o aplicativo “Angle Meter Pro”.

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIIDAS

- Montagem, manuseio e utilização do teodolito;
- Trabalho em equipe.

ESTRATÉGIA DIDÁTICA

Aula prática.

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Dispositivo móvel com o aplicativo “Angle Meter Pro”;
- (1) Cabo de vassoura;
- (2) Bases de madeira (foram utilizadas uma base 18x12 cm, e uma 24x12 cm);
- (2) Parafusos;
- Parafusadeira.

TEMPO

30 minutos

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

MOMENTO 1

Com a turma organizada em grupos pequenos, explique o passo a passo para a montagem do teodolito, assegurando que todos compreendam e participem desta etapa. A montagem do teodolito utilizando o smartphone é uma tarefa simples, mas é crucial garantir a segurança ao lidar com ferramentas como pregos, martelo e o cabo de vassora. Recomenda-se que um adulto supervisione essa parte do processo ou que os alunos utilizem um tripé de câmara com suporte para smartphone.

MOMENTO 2

2. Manuseando o teodolitoA estabilidade do smartphone é essencial para obter resultados precisos ao utilizar o aplicativo para medir os ângulos e posteriormente fazer os calculos com mais precisão. Neste sentido o suporte que servirá de apoio, deve está bem estável e nivelado, para obter um resultado bem preciso.

Durante a montagem incentive a colaboração dentro dos grupos, promovendo a troca de ideias e a participação ativa de todos.

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

MOMENTO 3

Utilização do aplicativo: Após a montagem, cada grupo deve deve posicionar o teodolito de maneira estável e nivelada. Certifique-se de que o smartphone esteja corretamente fixado no suporte do teodolito. Abra o aplicativo "Angle Meter Pro" no smartphone e ajuste-o para a medição de ângulos verticais.

MOMENTO 4

Teste e ajuste
Cada grupo realizará um teste inicial para medir um ângulo vertical escolhido. Anote o valor do ângulo obtido. Em seguida, ajuste o teodolito e repita o teste para garantir a consistência dos resultados.

MOMENTO 5

Discussão e reflexão: Após a realização dos testes, promova uma discussão em sala de aula. Peça aos grupos que compartilhem suas experiências, desafios encontrados e soluções aplicadas. Incentive a reflexão sobre a importância do teodolito na topografia e como os conceitos de trigonometria estão sendo aplicados na prática.

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

MOMENTO 6

Avaliação

A avaliação será realizada considerando a participação e o envolvimento dos alunos na atividade. Observe a colaboração dentro dos grupos, o entendimento na montagem e no manuseio do teodolito, bem como a precisão na medição dos ângulos.

fichas

ATIVIDADE 3: CALCULANDO ALTURA – ESPAÇO NÃO FORMAL

OBJETIVO

Utilizar o teodolito construído para precisar a altura do pé de Flamboyant.

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIIDAS

- Manuseio e utilização do teodolito;
- Utilizar as formulas trigonométrica para resolução de problemas,

ESTRATÉGIA DIDÁTICA

Aula prática.

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Teodolito;
- Trena;
- Calculadora;
- Folha A4;
- Caneta.

TEMPO

70 minutos

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

MOMENTO 1

Para o desenvolvimento desta atividade, sugere-se manter os mesmo grupos formados durante a montagem do teodolito. Uma vez possicionados sob o Flamboyan (ou qualquer outro objeto cuja altura se deseja calcular), estabilize o teodolito de maneira estável, garantindo que esteja nivelado. Certifique-se de que o smartphone esteja corretamente fixado no suporte, em seguida abra o aplicativo "Angle Meter Pro" e ajuste-o para a medição de ângulos verticais.
Para determinar o ângulo vertical, posicione cuidadosamente o smartphone no tripé, direcionando-o para o topo do pé de Flamboyant. Anote com precisão o valor do ângulo obtido. Em seguida, utilize a trena para medir a distância do teodolito e a base do pé do Flamboyan, e registre o valor.
Estimule os alunos a refletirem sobre os conceitos matemáticos que serão aplicados para calcular a altura do Flamboyant.

- Que conceitos matemáticos você identifica na medição de ângulo vertical e na distância horizontal?
- Como você acredita que esses conceitos serão combinados para calcular a altura do Pé de Flamboyant?
- Em que situações reais você imagina que esses conhecimentos matemáticos possam ser uteis, além desta atividade?

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

MOMENTO 1

Para garantir uma participação mais abrangente e possibilitar uma comparação mais robusta dos resultados, recomenda-se utilizar o teodolito em três pontos distintos para medir o ângulo vertical em relação ao topo do pé de Flamboyant. Isso permitirá uma análise mais abrangente e precisa, considerando diferentes perspectivas e ângulos de visão.

Após os grupos terminarem os cálculos, promover um momento de discussão entre os alunos sobre as estratégias utilizadas, os desafio enfretados e as soluções encontradas.

Destaque a importância da aplicação dos conceitos matemáticos, especialmente os trigonométricos, na resolução de problemas reais.

4º ENCONTRO

EXPERIMENTAÇÃO PRÁTICA DA TRIGONOMETRIA APLICADA NA TOPOGRAFIA - ESPAÇO NÃO FORMAL

3 MOMENTOS

4 AULAS - 3H20

4º ENCONTRO

Neste encontro, serão apresentados conceitos sobre as medições indiretas em topografia e os cálculos necessários para essas medições. E ainda como parte prática, utilizaremos o Teodolito e a mira para desenvolver uma atividade de campo.

OBJETIVOS

- Proporcionar aos alunos uma experiência prática da trigonometria para resolver problemas de topografia, promovendo a aplicação direta dos conceitos aprendidos em sala de aula.

HABILIDADES

- Capacidade de aplicar conceitos teóricos de trigonometria para resolver problemas práticos de topografia;
- Manuseio e utilização correta de instrumentos topográficos essenciais para medições precisas;
- Habilidades de trabalho em equipe, colaboração e comunicação eficaz durante atividades de campo.

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Teodolito Eletrônico Digital
- Trena (Diastímetro)
- Piquete
- Pranchetas
- Mira
- Folhas A4
- Caneta
- Prego
- Marreta
- Baliza
- Nível de Bolha

TEMPO ESTIMADO

3 aulas - 2 horas e 30 minutos, aproximadamente.

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

MOMENTO 1

1. Atividade de abertura

Inicie o encontro dando boas vindas aos estudante e explique que o encontro será dedicado a uma atividade prática que integra conceitos de matemática à topografia. Porém para que se possa desenvolver a atividade prática, é importante que entender o processo de **MEDIÇÕES INDIRETAS DE DISTÂNCIAS** na topografia. Em seguida, organize a turma em grupos pequenos, de três a quatro alunos, para garantir a participação de todos. Explique que cada grupo realizará medições no campo e depois fará os calculos na sala de aula.

MOMENTO 2

No local escolhido para as medições, posicione o teodolito e certifique-se de que está nivelado. O nivelamento é fundamental para garantir a precisão das medições de ângulo.

MOMENTO 3

Defina os pontos de referência ou marcos utilizando piquetes para orientar as medições. Estabeça os pontos de irradiação a partir dos quais serão feitas as medições de distância horizontal.

DESENVOLVIMENTO E SUGESTÕES

veja o desenvolvimento por momentos do encontro e algumas sugestões

MOMENTO 4

Instrua os grupos a produzirem croquis[1] das áreas que serão levantadas, a partir do espaço demarcado para o levantamento topográfico. Ressalta a importância da representação esquemática do terreno, destacando elementos naturais e artificiais significativos.

MOMENTO 5

Realize um teste e ajuste do teodolito para garantir que esteja corretamente nivelado. Instrua os grupos a fazerem as medições e a registrarem as observações de forma precisa e clara em suas planilhas.

MOMENTO 6

De volta à sala de aula, os grupos devem reunir para trabalhar com os dados coletados e realizar os cálculos necessários para determinar as distâncias horizontais.

MOMENTO 7

Avaliação

Realize uma avaliação do desempenho dos grupos, considerando a precisão das medições, a correta execução dos cálculos e a colaboração entre os membros do grupo. Encerre a atividade destacando os pontos positivos e áreas que precisam de melhoria para futuras práticas.

---

1 são ferramentas valiosas que facilitam a comunicação de ideias e o planejamento de projetos. Eles são simples de fazer e extremamente úteis em várias situações. Em topografia são usados para esboçar mapas e terrenos e ajuda a entender a disposição do terreno antes de medições precisas.

Prezado Professor (a)!
Neste encontro, vamos aprofundar nosso conhecimento em topografia, integrando os conceitos de trigonometria para calcular distâncias com precisão e eficiência. A trigonometria desempenha um papel fundamental nesse processo, fornecendo as ferramentas matemáticas necessárias para realizar medições precisas em terrenos e espaços agrícolas. Contaremos com o suporte de equipamentos e acessórios comuns no dia a dia do técnico em agropecuária, que nos auxiliarão nesse aprendizado prático e significativo.
É fundamental destacar a participação do docente de Topografia no planejamento e execução das atividades práticas.

fichas

MOMENTO TEÓRICO: MEDIÇÕES INDIRETAS DE DISTÂNCIAS

OBJETIVO

Compreender e aplicar os conceitos de taqueometria para realizar medições indiretas de distâncias.

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIIDAS

- Compreender os conceitos de taqueometria ou estadimetria;
- Aplicar fórmulas específicas para calcular distancias na taqueometria.

ESTRATÉGIA DIDÁTICA

Apresentação expositiva explorando os conceitos teóricos por meio de uma exposição clara e didática, utilizando recursos visuais como slides. Isso permitirá aos alunos compreenderem os fundamentos teóricos da taqueometria e as fórmulas relacionadas.

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Notebook
- Data show
- Lista de atividades

TEMPO

50 minutos

PROCEDIMENTOS

Inicie este momento destacando a importância de compreender os conceitos e fórmulas que a Topografia utiliza para calcular distâncias indiretas. Explique como esses conceitos são fundamentais para o trabalho prático no campo, permitindo medições precisas e detalhadas.

DISTÂNCIAS TOPOGRÁFICAS

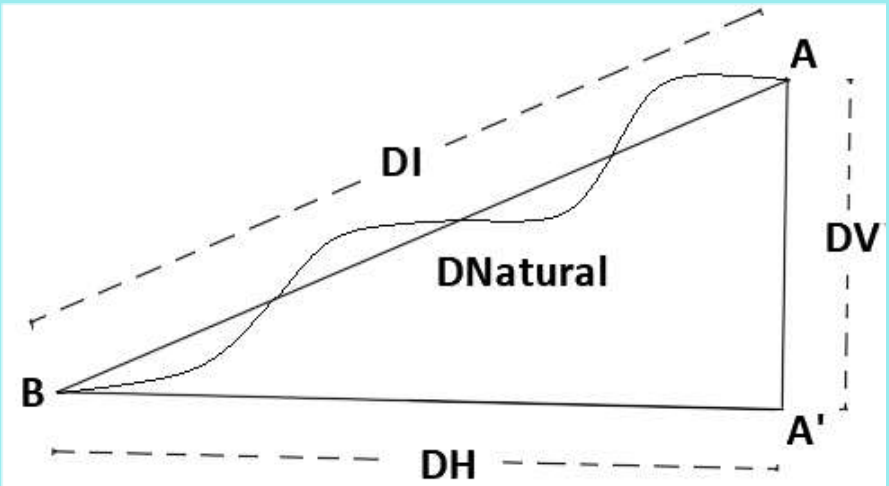
TEXTO 1

Olá pessoal!

Estão preparados para mais uma jornada de aprendizado? Hoje, mergulharemos no fascinante mundo das medições indiretas de distâncias utilizando um teodolito. Antes de partirmos para o campo, é crucial dominarmos a arte de realizar leituras de ângulos e interpretar as medidas da mira.
Vamos explorar juntos essa experiência enriquecedora e desafiadora, que nos permitirá compreender melhor o funcionamento e a aplicação prática desses instrumentos essenciais em topografia.
Prontos para embarcar nessa jornada de conhecimento?

As distâncias desempenham um papel fundamental na Topografia, pois a caracterização de um terreno requer a utilização de figuras geométricas formadas por distâncias e ângulos.
Em topografia as principais distâncias estudadas são definidas como: distância horizontal (DH), distância vertical (DV), distância inclinada (DI) e distância natural do terreno.

Figura 20 - Demonstração através de perfil de um terreno, as distâncias horizontais, vertical, natural e inclinada entre dois pontos A e B



Fonte: Machado, Cartaxo e Andrade (2020)

A medição de distância em Topografia pode ser obtida através de: medição eletrônica, medição direta e medição indireta.

Medição eletrônica: ocorre através de ondas eletromagnéticas, que calculam o tempo necessário para a onda percorrer a distância de ida e volta entre o aparelho e o prisma de reflexão. Além disso, essas distâncias também podem ser determinadas com base em dados provenientes de satélites.

Medição direta: Medição direta ocorre quando o instrumento utilizado é aplicado diretamente sobre o terreno, percorrendo todo o alinhamento. Um exemplo comum é a trena, uma fita graduada em centímetros enrolada em uma caixa circular por meio de uma manivela, podendo ser feita de lona, aço ou fibra.

Medições indiretas: As medições indiretas desempenham um papel fundamental na topografia, uma vez que permitem determinar distâncias utilizando métodos matemáticos e instrumentos específicos. Essas medições podem ser divididas em duas categorias principais: eletrônica e taqueométrica, esta última também conhecida como estadimétrica.
As medições indiretas eletrônicas utilizam instrumentos que empregam laser para calcular distâncias. O processo envolve medir o tempo que o laser leva para sair do equipamento e atingir o prisma ou objeto, permitindo calcular a distância. Exemplos de instrumentos mais utilizados são o distanciômetro eletrônico, a trena eletrônica e a Estação Total.

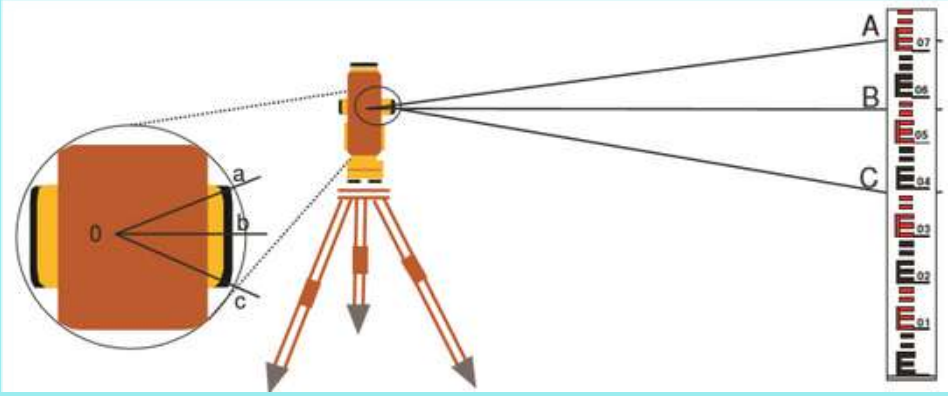
TAQUEOMETRIA OU ESTADIMETRIA
A taqueometria ou estadimetria é um método de medição indireta que visa determinar a distância horizontal entre dois pontos. Esse processo utiliza instrumentos como o teodolito e o nível de luneta, juntamente com o acessório conhecido como mira falante. A determinação da distância ocorre por meio da relação entre as leituras dos fios estadimétricos e os valores constantes do instrumento.

Nesse processo, a leitura é feita através do teodolito, onde são observadas as alturas dos fios estadimétricos. Esses fios são dispostos paralelamente e equidistantes ao fio médio, também conhecido como fio nivelador. Na figura abaixo, podemos observar como é visto este esquema, através do teodolito e a mira graduada.

DISTÂNCIAS TOPOGRÁFICAS

TEXTO 1

Figura 21 - Esquema da leitura dos fios superior, médio e inferior

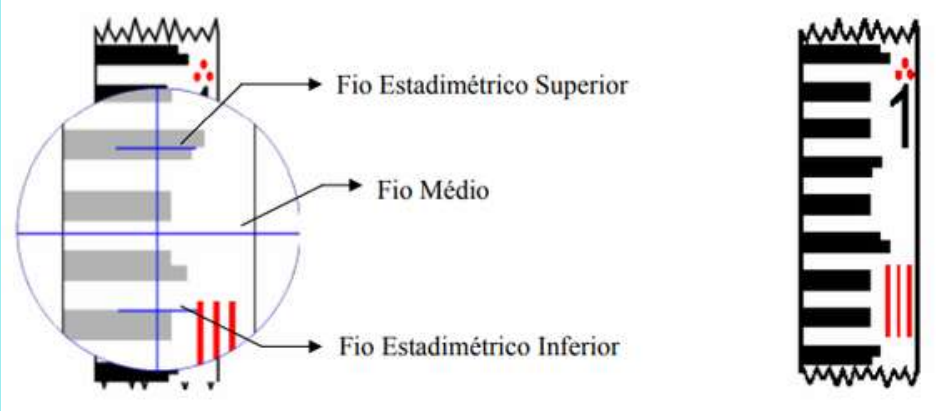


Fonte: Machado, Cartaxo e Andrade (2020)

Deve ser observado cuidadosamente a leitura na mira, para que não ocorra erro na leitura. Utilizando a figura 2 como referência, acima do número 1 são representados três círculos, indicando que essa parte da mira está aproximadamente a três metros do solo. Durante as medições, são registradas as leituras dos fios estadimétricos superior, médio e inferior. Na figura 24, essas leituras são as seguintes:

Superior: 3,095 metros,
Médio: 3,067 metros,
Inferior: 3,040 metros.

Figura 22 - Mira estadimétrica



Fonte: Veiga, Zanetti, Faggion (2007)

Ao desenvolver a fórmula para calcular a distância usando taqueometria é imprescindível incorporar uma mira fictícia, pois a mira real não está alinhada perpendicularmente à linha de visão (conforme ilustrado na figura 22). Essa abordagem é crucial para chegar na fórmula desejada para realizar os cálculos necessários (VEIGA, ZANETTI, FAGGION, 2007).

DH: distância horizontal

FS: Fio Superior

FI: Fio Inferior

K: é a constante estadimétrica do instrumento, definida pelo fabricante e, geralmente, igual a 100

α: ângulo vertical

$$Dh = K.(FS - FI).\cos^2 \alpha$$

DISTÂNCIAS TOPOGRÁFICAS

EXERCITANDO 1

1. Calcular a DH, sabendo-se que ao instalar o teodolito, o topógrafo obteve os seguintes dados: α=30°00'00", FS = 2.0 m, FM = 1,5 m e FI = 1,0 m.

RESOLUÇÃO:

DH=K.($Fs - FI$). $\cos^2\alpha$
DH=100. (2,0 −1,0)$\cos^2 30°$
DH=100.1,0.0,75
DH = 75 m

Prezado Professor (a)!
Neste momento de atividade prática, os estudantes terão a oportunidade de colocar em prática os conceitos teóricos discutidos em sala de aula, aplicando-os na resolução de problemas reais. Essa abordagem prática é fundamental para consolidar o aprendizado, pois permitir aos alunos compreender a aplicabilidade dos conteúdos de matemática no contexto da topografia e suas aplicações práticas. Dessa forma, o ensino de trigonometria ganha um novo significado, tornando-se mais envolvente e gratificante.

fichas

MOMENTO PRÁTICO: MEDIÇÕES INDIRETAS DE DISTÂNCIAS

OBJETIVO

- Aplicar técnicas de medições indiretas de distâncias utilizando instrumentos e acessórios de topografia.
- Compreender a relação entre as medidas obtidas e os cálculos matemáticos para determinar distâncias.

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

- Utilizar corretamente equipamentos de topografia, como teodolito e mira estadimétrica;
- Realizar medições indiretas de distâncias e calcular os resultados utilizando fórmulas trigonométricas.

ESTRATÉGIA DIDÁTICA

Aula de campo.

RECURSOS NECESSÁRIOS

- Teodolito Eletrônico Digital
- Trena (Diastímetro)
- Piquete
- Pranchetas
- Mira
- Folhas A4
- Caneta
- Prego
- Marreta
- Baliza
- Nível de Bolha

TEMPO

100 minutos

PROCEDIMENTOS

Conduza os estudantes ao campo, onde foi previamente escolhido para realizar as medições, garantindo que os grupos de três ou quatro estudantes já estejam formados. Inicie o processo com o nivelamento e posicionamento do teodolito no local determinado para as medições. Certifique-se que o teodolito esteja corretamente nivelado, pois isso é fundamental para a precisão das leituras.

Em seguida, defina os pontos de referência e os pontos de irradiação utilizando piquetes, garantindo uma demarcação clara das áreas a serem medidas.

Solicite que cada grupo elabore croquis[1] detalhado das áreas a serem levantadas, identificando os pontos de referência e os pontos de irradiação. Com o teodolito posicionado e a mira no local designado, instrua cada grupo a realizar a leitura do ângulo vertical e a medição da mira, registrando cuidadosamente os dados em suas planilhas. Para garantir medidas distintas, mantenha o teodolito fixo e movimente apenas a mira para diferentes locais.

Após a conclusão das medições, retornem à sala de aula para análise e cálculo dos dados coletados.

Realize avaliação do desempenho dos grupos, destacando os pontos positivos com precisão das medições e colaboração entre os membros do grupo.

---

1 Os Croquis são esboços gráficos sem escala, em breves traços, que facilite a identificação de detalhes (NBR 13.133, 1994).

PALAVRAS FINAIS

CARO (A) LEITOR (A)!

A elaboração e aplicação da sequência didática intitulada "Uma abordagem significativa na integração da trigonometria à topografia" foi um processo enriquecedor, tanto para os alunos quanto para mim como educadora. A principal motivação para desenvolver esta SD foi a necessidade de tornar a aprendizagem da trigonometria mais relevante e significativa para os estudantes do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Nível Médio. Ao integrar conceitos matemáticos com práticas topográficas, buscamos superar a tradicional fragmentação curricular, promovendo uma compreensão mais holística e aplicável do conhecimento.

A abordagem prática e contextualizada permitiu que os estudantes visualizassem a aplicação direta dos conceitos trigonométricos em situações reais de campo. Este método não só facilitou a compreensão dos conteúdos matemáticos, mas também desenvolveu habilidades práticas essenciais para a área de agropecuária, como o uso de instrumentos topográficos e a realização de medições precisas. O feedback dos alunos foi majoritariamente positivo, com muitos expressando que a atividade prática ajudou a consolidar os conceitos teóricos de forma mais eficaz.

A experiência também ressaltou a importância da interdisciplinaridade no ensino técnico. Ao conectar a matemática com a topografia, pudemos demonstrar a interdependência dos conhecimentos e a necessidade de uma abordagem integrada para resolver problemas complexos. Essa perspectiva não só prepara melhor os alunos para as exigências do mercado de trabalho, mas também contribui para uma formação mais completa e crítica, capaz de relacionar teoria e prática de maneira significativa.

Por fim, a aplicação desta sequência didática mostrou que a integração de disciplinas, através de metodologias ativas e contextos reais de aprendizagem, é fundamental para proporcionar uma educação de qualidade. Agradeço aos estudantes que participaram deste projeto pelo entusiasmo e comprometimento, e espero que esta experiência tenha sido tão valiosa para eles quanto foi para mim. Gratidão também aos professores de Topografia e Matemática do IFMT campus Barra do Garças, pela contribuição no planejamento e execução de algumas atividades. Continuarei a buscar formas inovadoras e eficazes de ensino, visando sempre o desenvolvimento integral e a formação de cidadãos competentes e críticos.

E, nesta finalização, desejamos ainda a todos (as) uma excelente leitura e um bom trabalho!

Os autores!

Referências

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

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

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2017.

BARBOSA, E. F.; MOURA. D. G. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. B. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013.

CIAVATTA, Maria. A formação integrada a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. Revista Trabalho Necessário, v. 3, n. 3, 2005.

COELHO JÚNIOR, J. M.; ROLIM NETO, F. C.; ANDRADE, J.da S. C. de O. **Topografia geral**. – 2ª Ed. Recife: 2020. 273p

DANTE, L. R. **Matemática**: contexto e aplicações. – 2. ed. – São Paulo: Ática,2014.
FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (Orgs.). Ensino médio integrado: concepção e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.

GAUDÊNCIO, F.; CIAVATA, M.; NOGUEIRA, R. M. **Ensino Médio Integrado**: concepções e contradições. 2005.

IEZZI, G. **Matemática**: Ciência e Aplicações. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. V1.

LIMA, S. F. Caderno Didático de Topografia (UFRN/IFAM). **Cadernos da Rede**, 2018, 1.1: 947-1068.

LUCKESI, C. C. **Avaliação de aprendizagem escolar**. 14. Ed. São Paulo: Cortez, 2002.

MORAN, J. M; MASETTO, M. T; BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. São Paulo: Papirus, 2013.

MOREIRA, M. A. Linguagem e aprendizagem significativa. *In*: **Conferência de encerramento do IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**, Maragogi, AL, Brasil. 2003.

MOREIRA, A. F. B. Currículo, cultura e formação de professores. **Educar em revista**, n. 17, p. 39-52, 2001.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil** – Campinas SP: Autores associados, 2007. – (Coleção memória).

SAVIANI, D.; DUARTE, N.(orgs). **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. (Coleção polêmicas do nosso tempo). 184p.

Referências

VALENTE, J. A. **A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado**: uma experiência com a graduação em midialogia. Porto Alegre: Penso, p. 26-44, 2018.

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z; FAGGION, P. L. **Fundamentos de topografia**. UFPR: Engenharia Cartográfica, 2007. 205p

ZABALA, A. **A prática educativa como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Reimpressão 2010. Porto Alegre: Artmed, 1998.