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

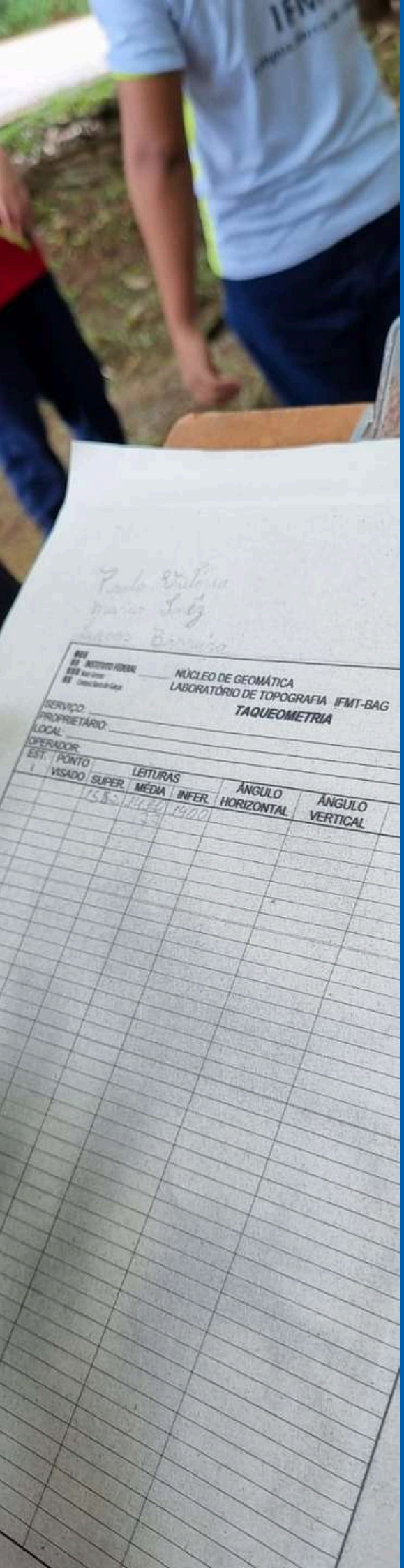
tecnológicas observa-se a necessidade de evolução no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, a educação tem procurado inovar esse processo incorporando metodologias que proporcione aos estudantes uma base sólida para o desenvolvimento do pensamento crítico, político e social.

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

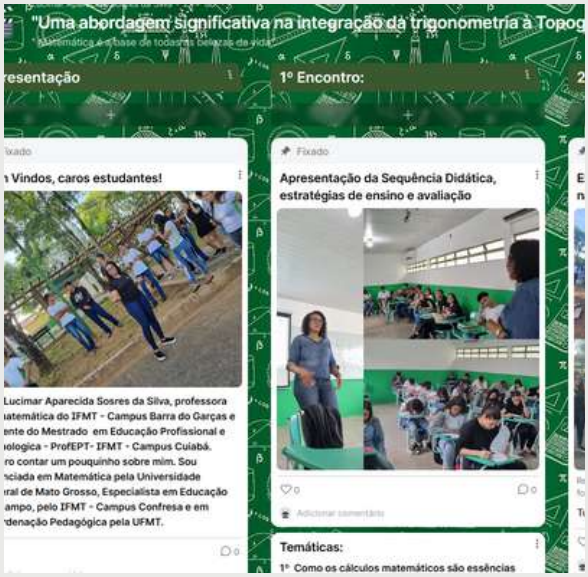
É hora de construir nosso mural interativo, utilizando a ferramenta Padlet e dar um toque pessoal à nossa comunidade! Queremos conhece-lo melhor e compartilhar suas experiências. Siga o passo-a-passo abaixo para uma apresentação única:

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

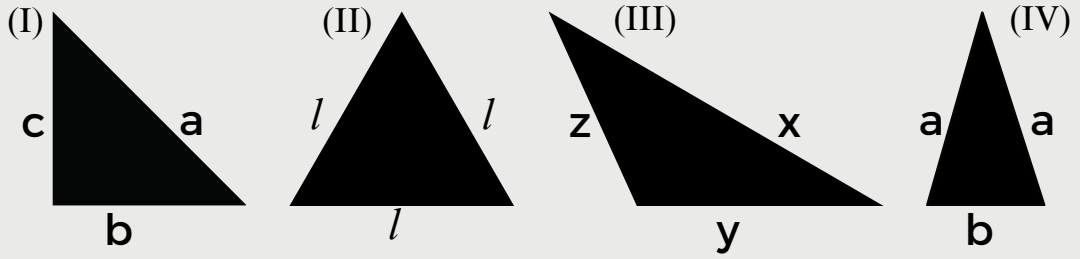
Este encontro encerra-se com a conclusão da aplicação da avaliação diagnóstica.

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

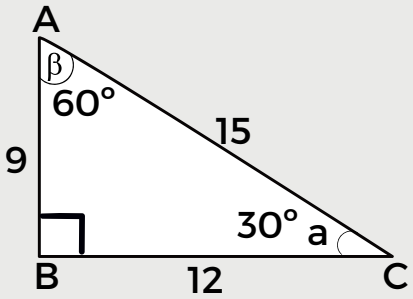
1. Qual a principal característica de um triângulo retângulo?

- [ ] 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°

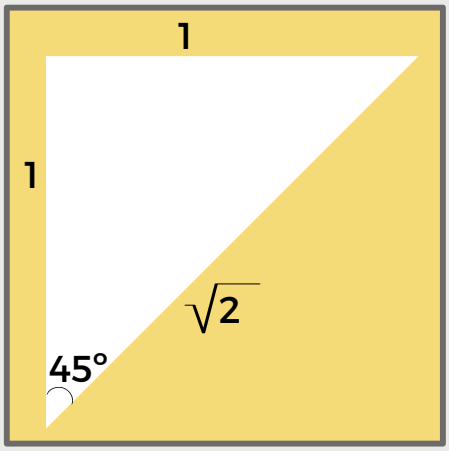
A ( ) Lado A B ( ) Lado AB C ( ) Lado BC

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?

.....

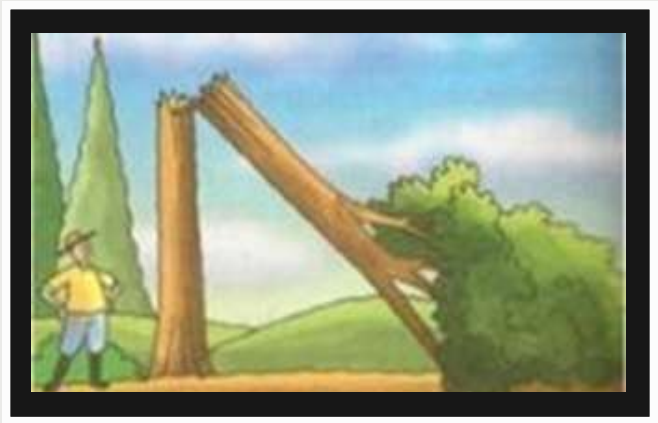
.....

.....

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:

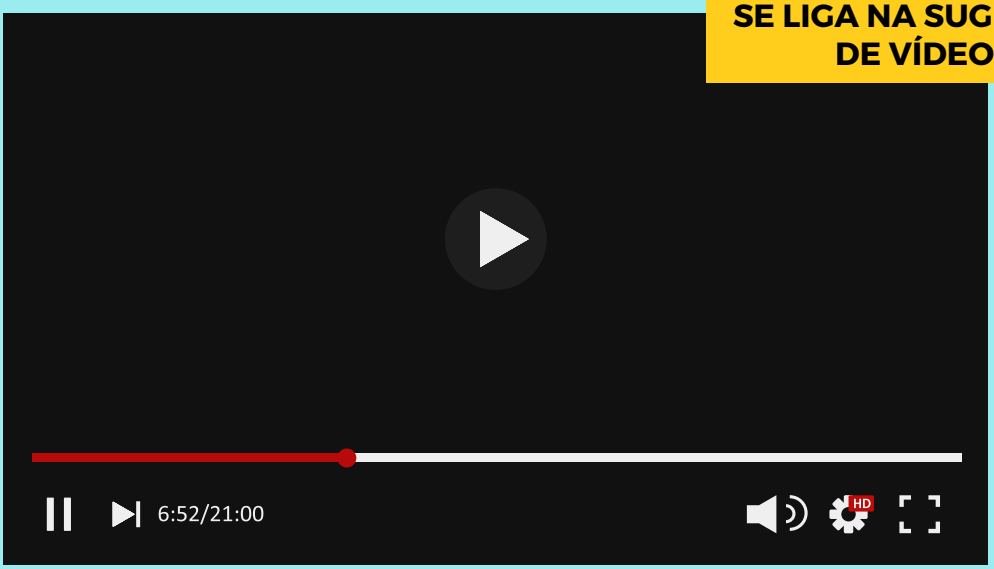
- Os suméricos, estimulados pela busca de soluções nas áreas da Navegação, Geografia, Arquitetura e Astronomia.
- Os gregos, para resolver problemas de astronomia.
- Os egípcios, que aplicavam a trigonometria na resolução de questões práticas relacionadas com o desenvolvimento de suas cidades, como as 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!

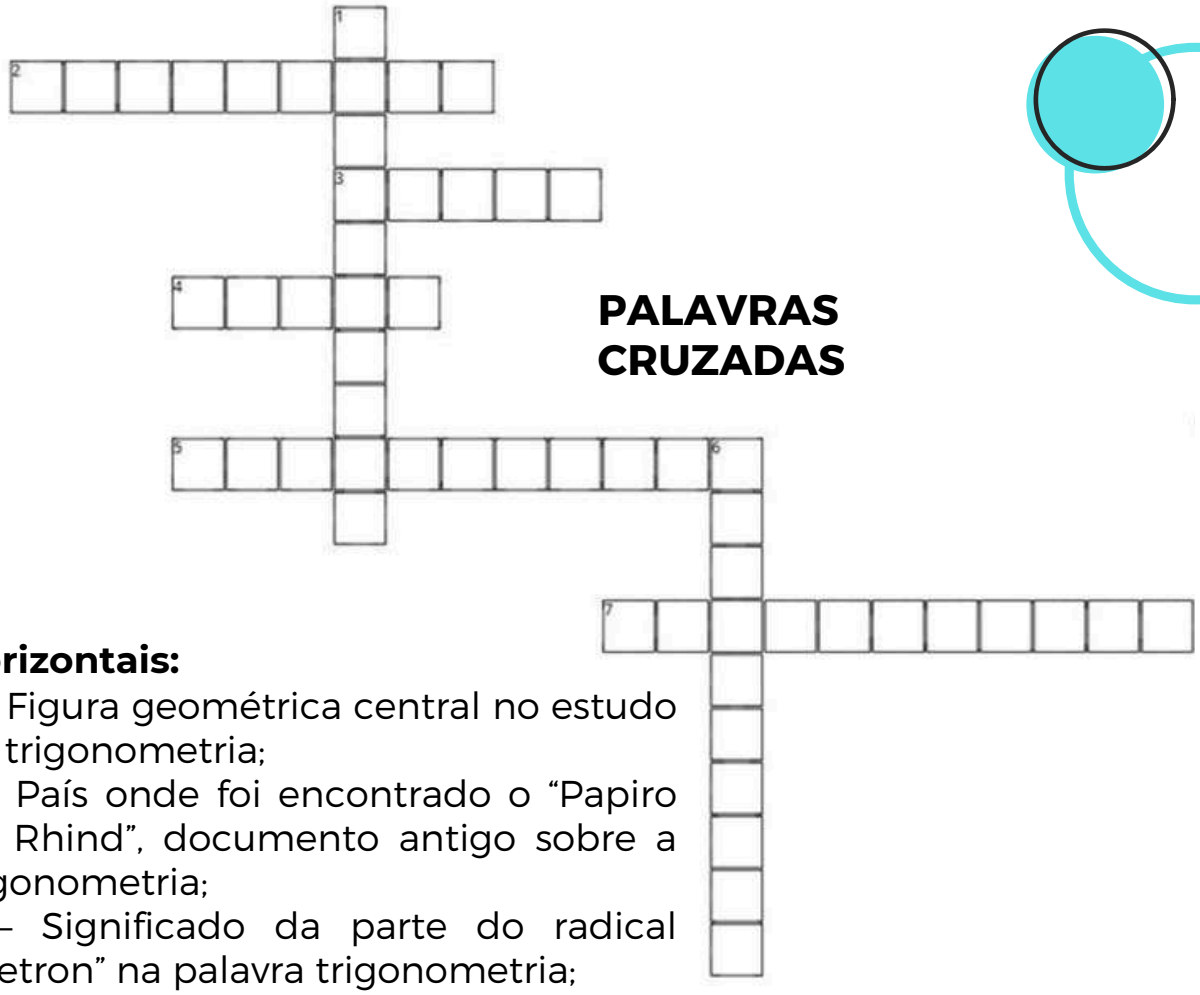


Como Hibarco calculou a distância da Terra até a Lua?

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.

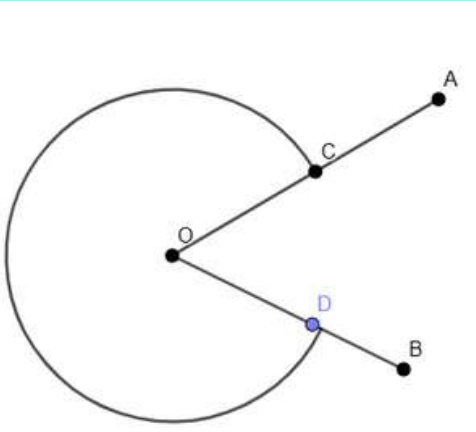
ÂNGULO

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

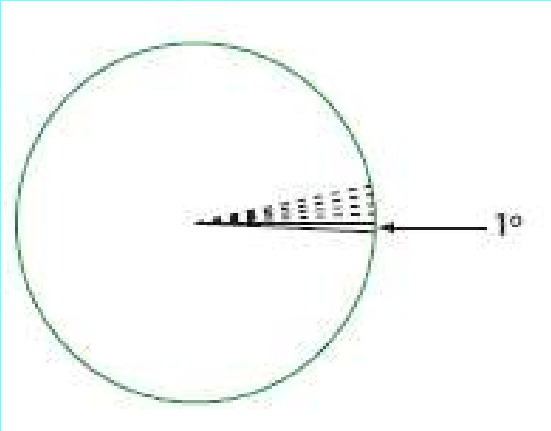


Fonte: Elaborada pela autora (2024)

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.

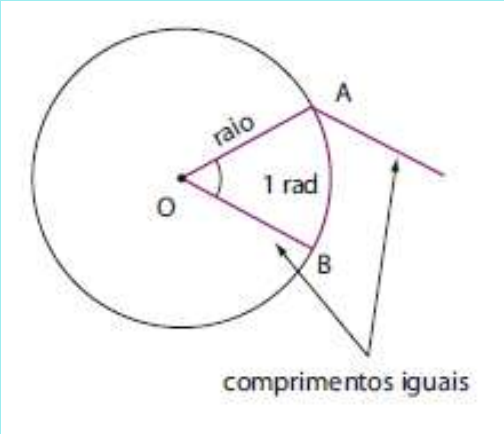
Figura 4 - Circunferência subdividida



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:

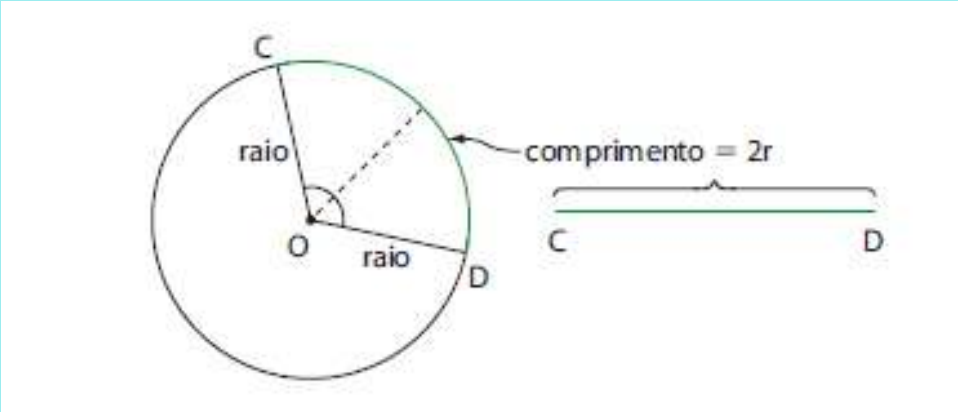
Figura 6 - Ângulo em radiano 1 rad



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

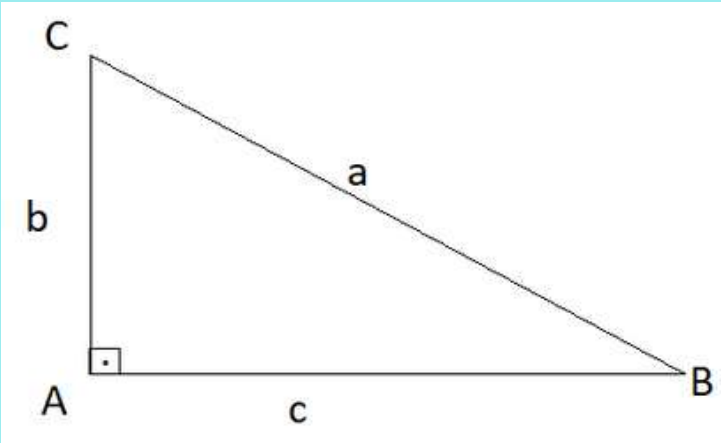
TEXTO 3

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.

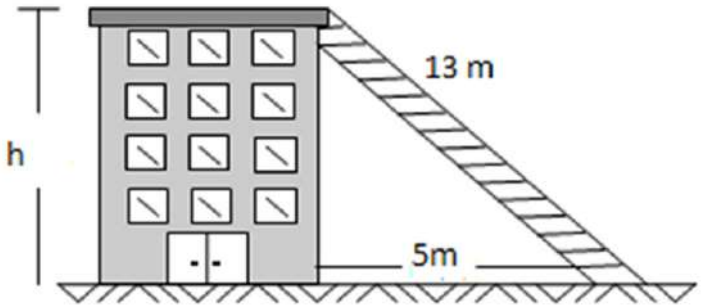
Considerando o triângulo retângulo da figura 8 temos:

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

RELAÇÕES TRIGONOMÉTRIAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

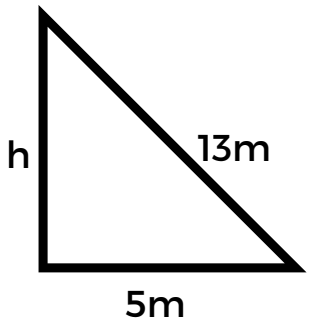
EXERCITANDO 1

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:



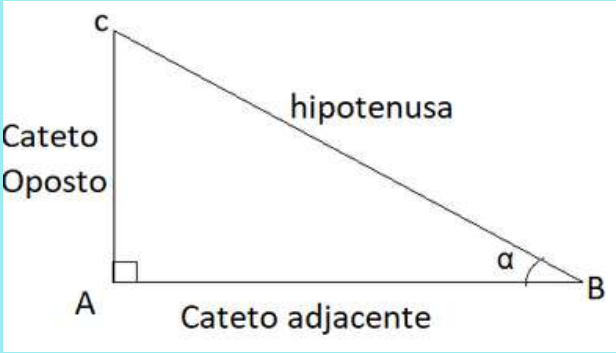
Aplicando o teorema de Pitágoras, temos:

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

Portanto, o edifício tem 12m de altura.

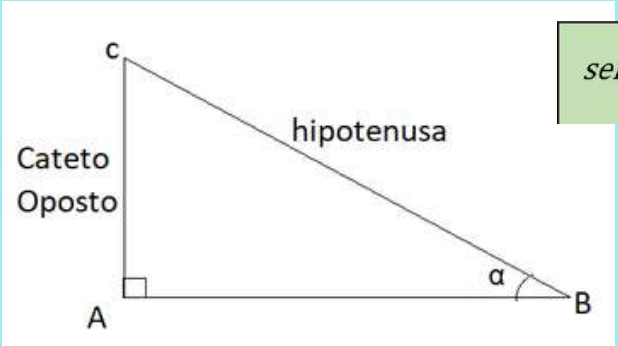
RELAÇÕES TRIGONOMÉTRIAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

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



Seno

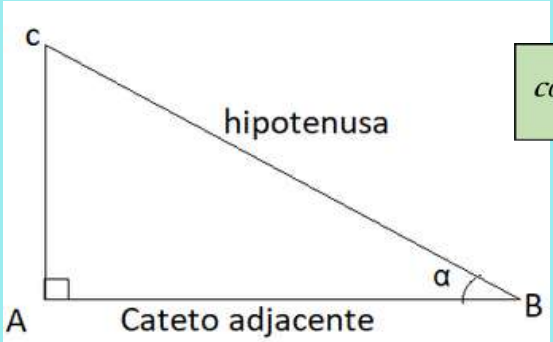
O seno do ângulo α é a razão entre as medidas do cateto oposto ao ângulo α e a medida da hipotenusa desse triângulo.



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

Cosseno

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

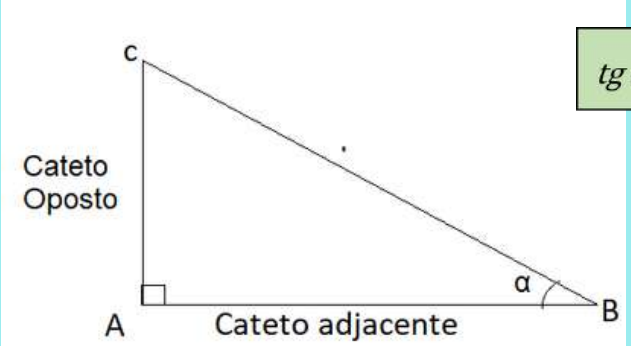


$$cos\ \alpha = \frac{Cateto\ Adjacente}{Hipotenusa}$$

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.

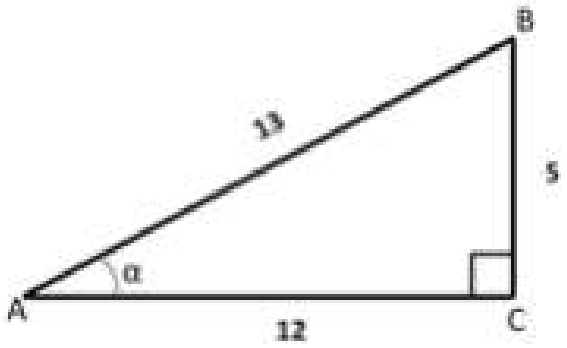
Tabela trigonométrica dos ângulos notáveis

	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.

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

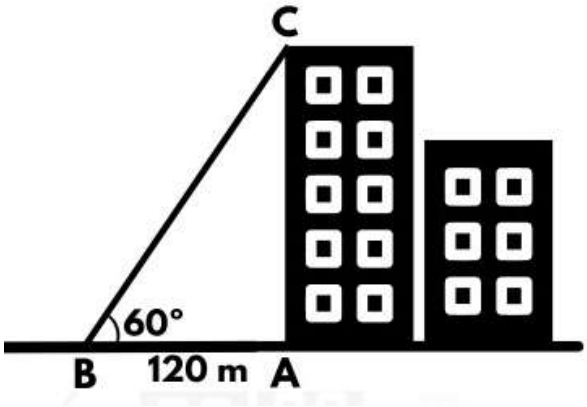
Por fim, para determinarmos a tangente do ângulo α, necessitamos das medidas do cateto adjacente e do cateto oposto ao ângulo α.

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

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.

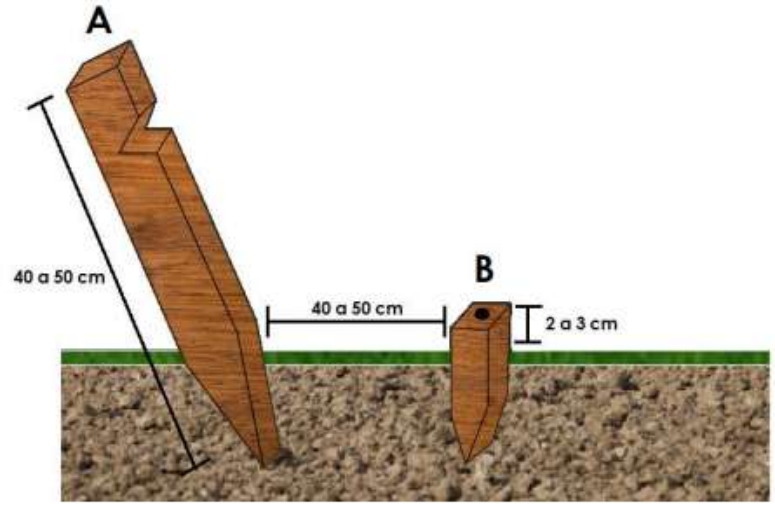
A topografia desempenha um papel fundamental em diversas áreas, desde o planejamento de construções civis e estradas até o mapeamento de terras destinadas a atividades agrícolas e a gestão ambiental.
Para executar algumas atividades como medir alturas inacessíveis, medir ângulos, definir as coordenadas 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).

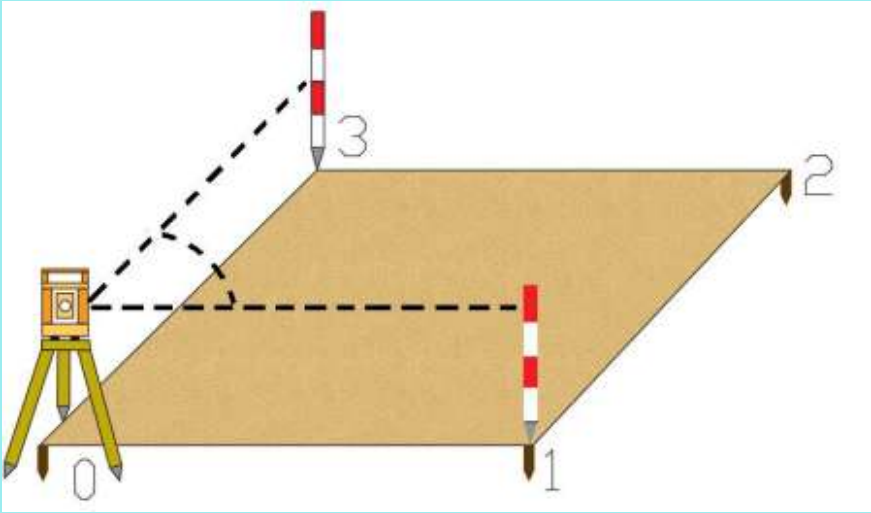
Figuras 9A e 9B - Estaca e Piquete



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

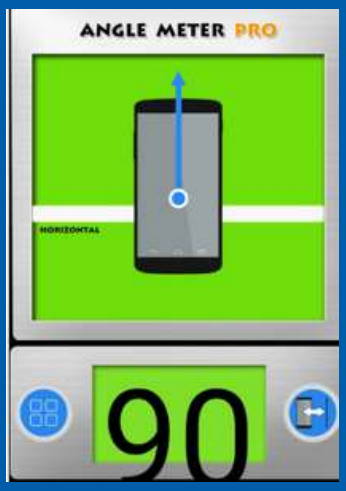
Fonte: Elaborada pela autora (2024)

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

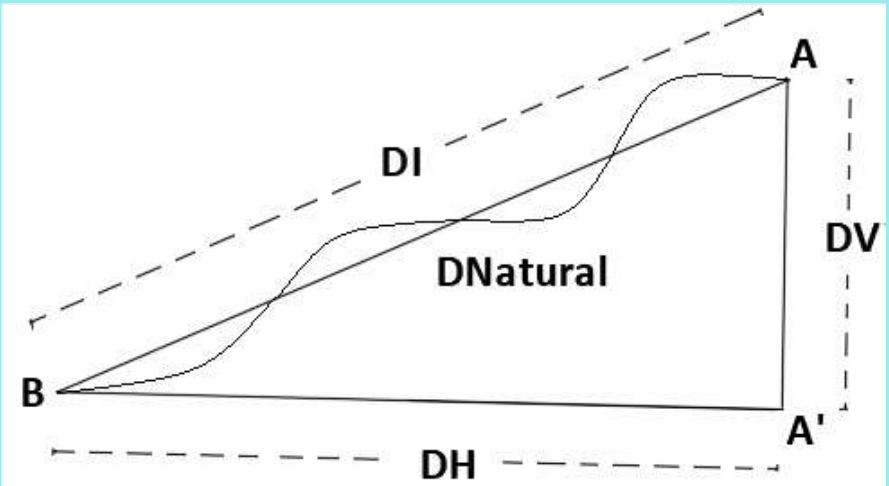
TEXTO 1

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.

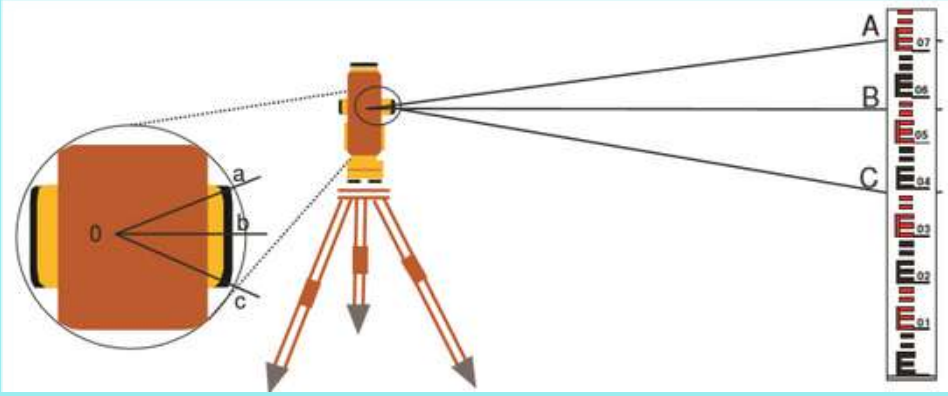
TAQUEOMETRIA OU ESTADIMETRIA
A taqueometria ou estadimetria é um método de medição indireta que visa determinar a distância horizontal entre dois pontos. Esse processo utiliza instrumentos como o teodolito e o nível de luneta, juntamente com o acessório conhecido como mira falante. A determinação da 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

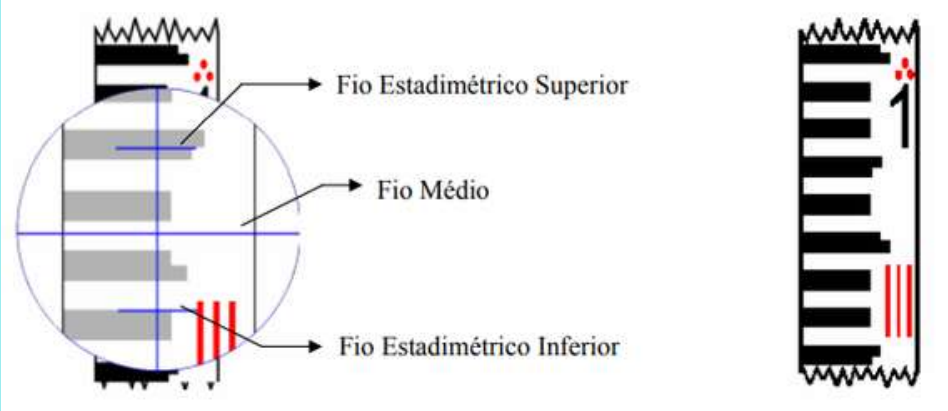


Fonte: Machado, Cartaxo e Andrade (2020)

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.