

RELATÓRIO DO LEAMAT

O LEGADO DE TALES, SOMBRAS DO PASSADO, PROPORÇÕES DO PRESENTE

ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA

DAYANE GUIMARÃES SALES

MARBRUNO DA SILVA OLIVEIRA

PASCHOAL CHIRAS CLEMENTE DE SOUZA

REYNALDO LUIZ EMILIO JATOBÁ

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2025.1

DAYANE GUIMARÃES SALES
MARBRUNO DA SILVA OLIVEIRA
PASCHOAL CHIRAS CLEMENTE DE SOUZA
REYNALDO LUIZ EMILIO JATOBÁ

RELATÓRIO DO LEAMAT

O LEGADO DE TALES, SOMBRAS DO PASSADO, PROPORÇÕES DO PRESENTE.

ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, *Campus* Campos Centro, como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Paula Eveline da S. dos S. Miranda.

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2025.1

SUMÁRIO

1 RELATÓRIO DO LEAMAT I.....	4
1.1 Atividades desenvolvidas.....	4
1.2 Elaboração da sequência didática.....	6
1.2.1 Tema.....	6
1.2.2 Justificativa.....	7
1.2.3 Objetivo geral.....	8
1.2.4 Público-alvo.....	8
2 RELATÓRIO DO LEAMAT II.....	9
2.1 Atividades desenvolvidas.....	9
2.2 Elaboração da sequência didática.....	11
2.2.1 Planejamento da sequência didática.....	11
2.2.2 Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II.....	16
3 RELATÓRIO DO LEAMAT III.....	20
3.1 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	20
3.2 ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	22
3.2.1 Versão final da sequência didática.....	22
3.2.2 Experimentação final da sequência didática na turma regular.....	26
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	36
APÊNDICES.....	37
Apêndice A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II.....	38
Apêndice A-I: Slides.....	39
Apêndice B: Material didático experimentado na turma regular.....	48
Apêndice B-I: Slides.....	49

1 RELATÓRIO DO LEAMAT I

1.1 Atividades desenvolvidas

No dia 08 de Julho de 2024, aconteceu o primeiro encontro da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem Matemática (LEAMAT I), a aula foi ministrada pelas professoras Ana Paula e Paula Eveline, orientadoras das linhas de pesquisa Álgebra-Aritmética e Geometria, respectivamente. Nesse primeiro momento foi apresentada a disciplina, além disso, ocorreu uma mostra de trabalhos antigos e uma explicação dos métodos de avaliação.

A aula do dia 15 de Julho de 2024, começou com alguns questionamentos da orientadora sobre o que os licenciandos da turma lembravam e como foi apresentado os tópicos de geometria para eles na educação básica. Indagação motivada pela leitura que viria a ser feita do texto, O ensino de geometria no Brasil: Uma abordagem histórica (Angelo; Barbosa; Santos, 2020).

O texto levantava a discussão sobre como a geometria era abandonada na educação básica, muitas vezes evitada pelos professores e vindo no final dos livros didáticos. Logo na sequência, os autores fazem uma retrospectiva histórica da educação de matemática no Brasil, nesse momento eles buscam entender a origem desse descaso com todo um seguimento da matemática (Angelo; Barbosa; Santos, 2020). Após o término da leitura do texto foi solicitado um resumo do mesmo.

A leitura do artigo Teoria de Van Hiele: os níveis de pensamento geométrico de alunos concluintes do Ensino fundamental (Mazzini; Santos, 2021) foi realizado no dia 29 de Julho de 2024. Nele é explicado os cinco níveis de pensamento geométrico de Van Hiele usado para medir em que ponto os alunos de uma turma do nono ano estavam. Os cinco níveis são sequenciais variando do 0 ao 4, começando na visualização básica e indo até uma dedução formal e rigorosa. A teoria serve como uma ferramenta para os professores conseguirem identificar as dificuldades dos seus alunos, e tentar cobrir as defasagem para assim ocorrer uma construção mais robusta do pensamento geométrico (Mazzini; Santos, 2021).

Ao final é mostrado o resultado preocupante da pesquisa onde 58% dos alunos não atingiram nem o nível básico de compreensão geométrica, enquanto apenas 42% alcançaram o nível 1 (análise) e 28% chegaram ao nível 2 (dedução

informal), evidenciando a dificuldade dos alunos com o vocabulário geométrico e em justificar suas respostas, o que evidencia a necessidade de melhorias no ensino de geometria. Novamente foi solicitado a entrega de um resumo do texto (Mazzini; Santos, 2021).

No encontro do dia 12 de Agosto de 2024 aconteceu a divisão dos temas para realização de um seminário. O grupo ficou responsável por apresentar os tópicos referentes ao ensino da geometria incluídos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), depois seguiu-se a aula com a explicação das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) focada nas partes referentes a citações. Também foi requerido que de forma individual fosse feita a leitura do artigo "Por que não ensinar geometria?" (Lorenzato, 1995) para realização de um fichamento.

Lorenzato (1995) apresenta os possíveis motivos da ausência da geometria na sala de aula, como o despreparo dos professores para ensinar o tema, a dependência dos mesmos dos livros didáticos, que muitas vezes sucateiam a geometria e o currículo escolar que desvincula a geometria dos outros campos acadêmicos. Também são apresentados os motivos que justifiquem a importância do ensino da geometria, pois o pensamento geométrico está ligado ao desenvolvimento de outras áreas de conhecimento sendo de suma importância para as crianças e o fato da geometria ser uma excelente ferramenta para exemplificar processos matemáticos facilitando a compreensão do aluno em uma infinidade de tópicos (Lorenzato, 1995).

As apresentações dos seminários foram realizadas no dia 2 de Setembro, o grupo B1 dissertou sobre os tópicos referentes ao ensino da geometria nos PCN. O terceiro e quarto ciclo do Ensino Fundamental e do Ensino Médio e os objetivos dos conteúdos na construção acadêmica do aluno foram os tópicos principais da apresentação. O grupo B2 apresentou os tópicos referentes à BNCC e suas diferenças em relação ao PCN, além da divisão de conteúdos de geometria no Ensino Fundamental e Médio.

No dia 16 de Setembro de 2024 foi solicitado que os alunos confeccionassem slides para apresentar o seu tema com uma motivação pessoal, suas justificativas do tema baseada em autores e documentos oficiais, seu objetivo geral e público alvo.

As apresentações dos temas de geometria dos grupos foram realizadas no dia 30 de Setembro, o grupo B1 escolheu como tema as Áreas das Figuras Plana e os integrantes desse grupo escolheram trabalhar com o Teorema de Tales, o grupo manifestou o desejo de trabalhar com o conteúdo de uma forma diferente do convencional evitando o algebrismo e desenvolvendo o pensamento geométrico.

Na segunda-feira, dia 14 de Outubro de 2024, a professora Paula Eveline conversou com o grupo e orientou quanto a mudança do objetivo geral, título e justificativas. Outro ponto da conversa com o grupo foi como a aula que será elaborada no LEAMAT II poderá ser ministrada. O grupo em horário de aula reuniu-se e fez as mudanças necessárias solicitadas pela professora.

No dia 4 de novembro de 2024, as professoras Ana Paula, Mylane e Paula Eveline comunicaram aos grupos se os respectivos trabalhos do LEAMAT foram aprovados para o prosseguimento na disciplina. A comunicação ocorreu em formato de reunião, na qual as professoras entrevistaram todos os grupos de forma separada.

Durante a nossa reunião, as professoras questionaram sobre a qualidade do acompanhamento e da orientação recebida em relação aos trabalhos. Embora a pergunta tenha sido direcionada individualmente a cada participante, dando a oportunidade para que todos se expressassem, a opinião geral do grupo foi homogênea: todos destacaram a qualidade e a importância das orientações oferecidas pelas professoras.

A segunda pergunta direcionada ao grupo foi sobre a participação e o entrosamento entre os membros. Mais uma vez, a resposta foi uniforme: todos tiveram a oportunidade de falar, e o grupo relatou uma satisfação geral em relação ao comprometimento e à colaboração de todos os seus membros.

Além disso, as professoras destacaram os desafios do próximo semestre e sugeriram a realização de encontros extras após as aulas para facilitar o cumprimento das atividades. Elas também elogiaram o grupo pelo desempenho até o momento, finalizando essa etapa com uma parabenização geral a todos

1.2 Elaboração da sequência didática

1.2.1 Tema

Teorema de Tales

1.2.2 Justificativa

A motivação surge inicialmente apenas como um tema interessante de ser trabalhado, contudo, ao realizar a leitura da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) o grupo percebeu que, os pré requisitos para o estudo do teorema são abordados desde o início do Ensino Fundamental - Anos Finais, com isso, gerando mais entusiasmo dos integrantes ao trabalhar este tema.

Para a BNCC (Brasil, 2018) o Teorema de Tales está previsto para ser estudado no 9.º ano do ensino fundamental, contudo, a base teórica necessária para sua compreensão vem sendo estudada desde o início do ensino fundamental, como é possível analisar no Quadro 1.

Quadro 1 - Objetos do Conhecimento referentes ao Teorema de Tales

6º Ano	• Construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo uso de réguas, esquadros e softwares
7º Ano	• Relações entre os ângulos formados por retas paralelas interceptadas por uma transversal
8º Ano	• Congruência de triângulos e demonstrações de propriedades de quadriláteros • Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação
9º Ano	• Demonstrações de relações entre os ângulos formados por retas paralelas interceptadas por uma transversal • Retas paralelas cortadas por transversais: teoremas de proporcionalidade e verificações experimentais

Fonte: Elaborado a partir de Brasil (2018, p.302-318).

Concomitantemente, os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) dizem no tópico referente ao estudo do tema Espaço e Forma, que está incluído nos

conteúdos de 6º ao 9º ano, a necessidade de enfatizar a importância das verificações experimentais e das aplicações do Teorema de Tales.

Além disso, Haruna (2000) cita que, os estudantes de hoje têm uma visão restrita do Teorema de Tales, o que resulta em dificuldades para identificar suas utilidades, especialmente no que se refere à semelhança de triângulos. Embora consigam, em algumas situações, reconhecer essas utilidades, comumente enfrentam problemas ao estabelecer a proporção de maneira adequada. Sob essa perspectiva, é necessário implementar e revisar atividades que aprimorem a habilidade de percepção de aplicações concretas e garantam a correta visualização da proporcionalidade entre os segmentos envolvidos no problema (Haruna 2000). Ainda sobre a dificuldade dos alunos, Holanda e Silva (2020) afirmam:

Dentre os muitos resultados da Geometria, surge, em particular, o conhecido teorema de Tales e suas aplicações em diversos problemas e exercícios na vida acadêmica dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. Esses alunos, por vezes, ao se depararem com este teorema e alguns conceitos, conteúdos e situações problema associados a ele, apresentam algumas dificuldades de assimilação e aplicação destes conteúdos [...] (Holanda; Silva, 2020, p.117).

Lorenzato (1995) afirma como os alunos e professores evitam, por diversos motivos, as atividades geométricas que muitas vezes não utilizam números ou medidas para serem resolvidas. Essa exigência de um conhecimento que foge do Aritmético ou Algébrico é uma grande dificuldade na resolução de questões, porque o pensamento geométrico não é desenvolvido com qualidade nas escolas.

Mediante as justificativas abordadas acima, a escolha do Teorema de Tales ficou unânime ao grupo, com a ideia de trabalhar com a geometria sem algebrismo.

1.2.3 Objetivo geral

Apresentar o Teorema de Tales e suas aplicações sob uma nova perspectiva.

1.2.4 Público-alvo

Alunos do Ensino Médio.

2 RELATÓRIO DO LEAMAT II

2.1 Atividades desenvolvidas

No dia 18 de novembro de 2024, foram retomadas as discussões referentes à continuação das atividades no Laboratório de Ensino e Aprendizagem Matemática (LEAMAT). Esse encontro foi ministrado pelas orientadoras Ana Paula e Paula Eveline, com foco em explicar como seria esse primeiro momento do LEAMAT II.

A primeira tarefa atribuída foi a criação de um plano de aula, onde a aula seria dividida em etapas e cada etapa teria um objetivo específico. As orientadoras apresentaram projetos concluídos para um melhor entendimento de como realizar a tarefa. A segunda tarefa foi terminar as modificações dos relatórios do LEAMAT I. A terceira tarefa era fazer a parte das atividades desenvolvidas nas aulas, pois devido a dificuldades dos grupos no LEAMAT I, as orientadoras decidiram fazer a entrega das atividades desenvolvidas serem semanais.

Na aula do dia 02 de dezembro de 2024, a professora Paula Eveline entregou os comentários do relatório e se juntou ao grupo para auxiliar nas correções. Ocorreram poucas mudanças e o principal comentário foi trazer o quadro que continha as etapas da sequência didática para o documento do relatório. Junto à professora o grupo também discutiu sobre algumas mudanças no planejamento da aula, detalhando como seria o melhor andamento e adicionando alguns elementos novos ao quadro.

A professora elogiou o quadro elaborado pelo grupo, comentando que ele estava bem escrito e normalmente os grupos têm dificuldade na sua escrita, além disso, aprovou as ideias para a sequência de aula. Como tarefa para casa foi atribuída a escrita das atividades desenvolvidas da semana e a criação dos primeiros parágrafos descrevendo o começo da sequência didática.

Com a volta das atividades após férias, no dia 27 de janeiro de 2025, ocorreu um encontro com as professoras Ana Paula e Paula Eveline onde o retorno dos relatórios enviados antes das férias escolares foi entregue aos membros do grupo. Entre as observações do relatório da linha de Geometria estavam a elaboração detalhada das dinâmicas da aula, explicando especificamente o que e como elas seriam feitas.

O grupo já havia elaborado uma sequência mais detalhada no período das férias e puderam apresentar a professora Paula Eveline, que logo passou um retorno positivo das ideias apresentadas e solicitou algumas tarefas. Foram elas, concluir os slides com a parte teórica, testar a maquete que será utilizada no desafio de encontrar a altura da pirâmide e elaborar as atividades contextualizadas para o final da aula.

No dia 3 de fevereiro de 2025 houve um encontro com as professoras orientadoras, que deram sugestões e comentaram sobre as ideias pontuadas na aula anterior. As discussões foram relacionadas às tarefas solicitadas anteriormente, sendo a maioria concluída.

O grupo apresentou os slides, que serão utilizados na aula, à professora que demonstrou ter gostado do seu conteúdo. Também foi discutido acerca das referências dos slides.

Em seguida foi apresentado a Paula Eveline a maquete da pirâmide, onde foi discutido com mais detalhes a forma que ela seria utilizada. Além disso, foi comentado a respeito de possíveis imprevistos que poderiam ocorrer no momento da sua utilização, como por exemplo o local onde a aula será ministrada ter muitas entradas de luz solar. Com base nisso, possíveis soluções também foram discutidas.

No encontro do dia 17 de fevereiro de 2025, a professora Paula Eveline destacou a necessidade de adicionar referência nos slides produzidos pelo grupo. Também foi comentado sobre adicionar borda as imagens colocadas no relatório e dicas sobre o título das imagens e suas fontes.

Os dias 24 de fevereiro e 10 de março foram utilizados para ajustes na sequência didática e do dia 24 de março até o dia 12 de maio, ocorreram as apresentações das sequências didáticas dos grupos, com apresentação do grupo ocorrendo no dia 05 de maio. Todos receberam sugestões e feedbacks que ajudaram na melhoria da sequência didática.

2.2 Elaboração da sequência didática

2.2.1 Planejamento da sequência didática

A sequência didática abaixo foi pensada para ser utilizada com turmas do primeiro ano do Ensino Médio, apresentando a eles o Teorema de Tales de uma forma interativa e que foge do convencional.

O Quadro 1 apresenta a divisão da sequência em 3 etapas.

Quadro 1 - Etapas, títulos e objetivos

Etapas	Títulos	Objetivos
1	História do Teorema	Apresentar o conteúdo de uma forma diferente, trazendo a origem de sua história.
	Desafio Histórico	Desafiar os alunos a resolverem a questão da altura da pirâmide.
2	Explicar o Teorema de Tales	Explicar o conteúdo do Teorema de Tales, apresentar suas propriedades e aplicações.
	Resolução do Desafio Histórico	Resolver o desafio histórico junto com a turma
3	Atividades Contextualizadas	Aplicar os conhecimentos das duas etapas anteriores em questões contextualizadas.

Fonte:Elaboração própria.

A primeira etapa é dividida em 2 momentos, o primeiro é a história do Teorema de Tales, usando uma apresentação de slides para que os alunos possam acompanhar (Apêndice A-I). Onde de forma oral será contada um breve resumo sobre o personagem Tales, sua origem, feitos, descobertas e lendas (Figura 1).

Figura 1 - Slide 3

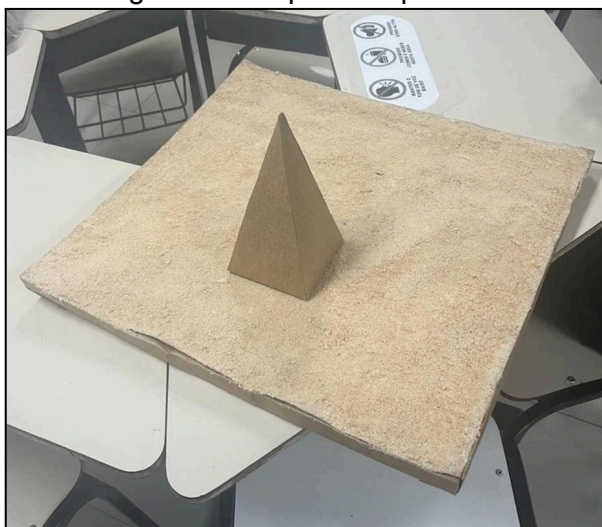


Fonte: Elaboração própria.

No momento das lendas uma atenção especial será dada para a lenda de que Tales descobriu a altura da maior pirâmide do Egito usando um graveto e sombras.

Após terminar a história da lenda, os licenciandos irão apresentar uma maquete de uma das pirâmide do Egito (Figura 2) para simular a situação da lenda e perguntar aos alunos se algum deles conseguiria descobrir a altura da pirâmide usando um palito (que será entregue pelo grupo) e as sombras projetadas por uma luminária.

Figura 2 - Maquete da pirâmide



Fonte: Elaboração própria.

Assim que os alunos terminarem de apresentar suas ideias para a resolução do desafio, a aula será encaminhada para a segunda etapa, que também é dividida em 2 momentos. O primeiro momento será uma apresentação por parte do grupo

sobre o Teorema de Tales, e será feita também uma revisão sobre as retas paralelas e transversais, além de propriedades do paralelismo como ângulos alternos. Desse momento em diante, toda a explicação será oral e guiada pelos slides que podem ser encontrados no Apêndice 1.

Os licenciandos vão explicar o Teorema de Tales, sua definição (Figura 3) e resolver exemplos que consistem em determinar o valor x de um segmento para fixar o conteúdo. Além de esclarecer dúvidas.

Figura 3 - Slide 7

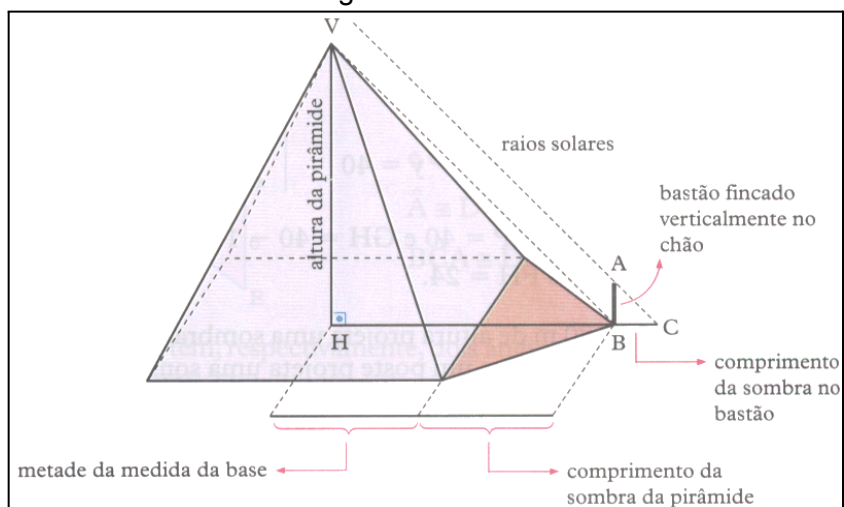


Fonte: Elaboração própria.

Logo após, a questão da maquete deve ser retornada e junto com os alunos os professores devem encontrar a altura da pirâmide.

Primeiramente, com o auxílio do slide 4 (Figura 4), será explicado os elementos do experimento.

Figura 4 - Slide 4

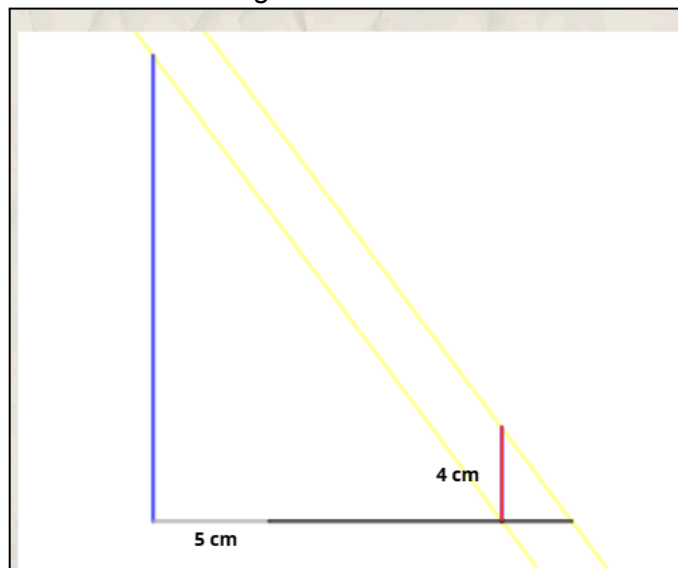


Fonte: Elaboração própria.

A base da pirâmide é quadrada de lado 10 e a altura do palito é de 4 centímetros, essas informações serão dadas para os alunos. O palito será colocado num local fixo, mas a pirâmide pode ser posicionada em qualquer lugar. Usando uma luminária os raios paralelos serão projetados formando as sombras da pirâmide e do palito. Ressalta-se que um ambiente escuro é o ideal para a realização do experimento.

Com a ajuda de um aluno, as duas sombras serão medidas, lembrando que para o cálculo sair corretamente a altura da sombra da pirâmide deve ser somada com a metade do lado da base, no caso 5 centímetros. Após reunir todas as informações, o grupo vai colocá-las no quadro por meio de um desenho onde os alunos possam visualizar o Teorema de Tales (Figura 5).

Figura 5 - Slide 10



Fonte: Elaboração própria.

A iluminação deve estar posicionada de modo que a altura encontrada para a pirâmide seja de 20 centímetros.

Por fim, são entregues questões contextualizadas (Figuras 6), sobre a matéria, para os alunos e disponibilizando um pouco de tempo para eles tentarem resolver. A aula é finalizada com a resolução das questões.

Figura 6 - Slide Exercícios dos 12, 13 e 14

(Colégio Pedro II - 2012) Para melhorar a qualidade do solo, aumentando a produtividade do milho e da soja, em uma fazenda é feito o rodízio entre essas culturas e a área destinada ao pasto. Com essa finalidade, a área produtiva da fazenda foi dividida em três partes conforme a figura.

Considere que:

- os pontos A, B, C e D estão alinhados;
- os pontos H, G, F e E estão alinhados;
- os segmentos AH, BG, CF e DE são, dois a dois, paralelos entre si;
- AB = 500 m, BC = 600 m, CD = 700 m e HE = 1980 m.

Nessas condições, qual é a medida do segmento GF, em metros?

Na figura, as retas r , s e t são paralelas. Determine os valores de x e y .

(Fuvest-SP) Três terrenos têm frente para a rua A e para a rua B, como na figura. As divisas laterais são perpendiculares à rua A. Qual a medida de x , y e z em metros sabendo que a frente total para essa rua tem 180 m?

A) 90, 60 e 30
 B) 40, 60 e 90
 C) 80, 60 e 40
 D) 20, 30 e 40

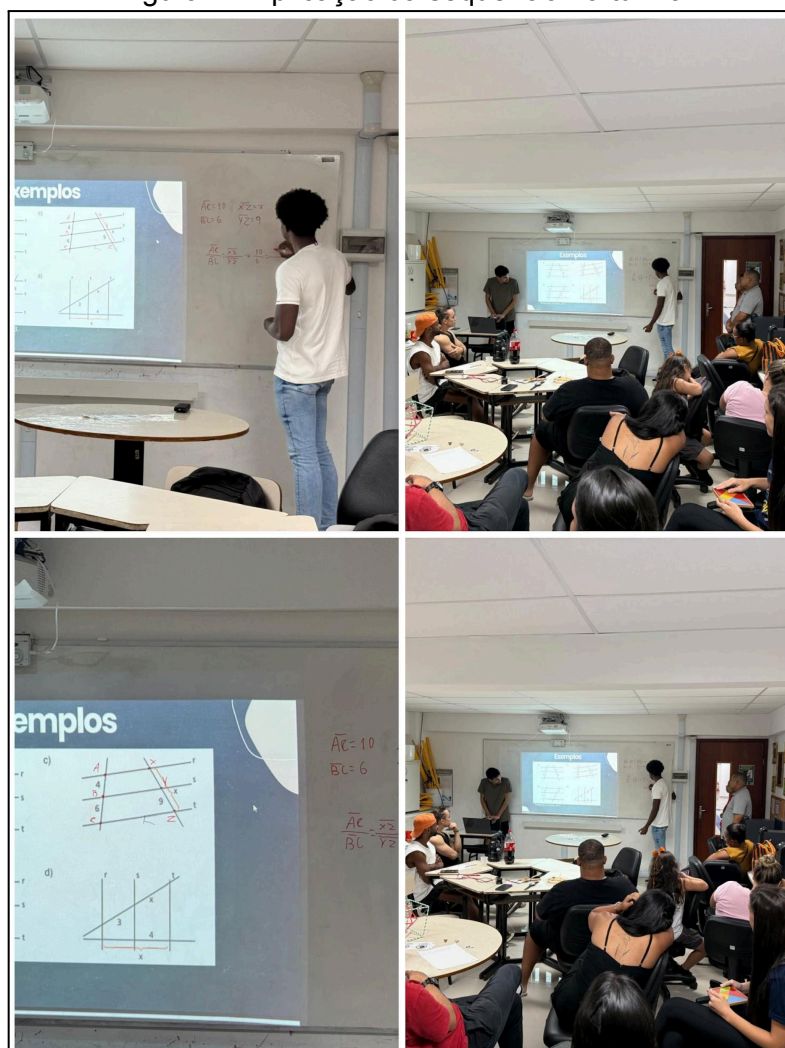
Fonte: Elaboração própria.

2.2.2 Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II

No dia 31 de março de 2025, foi apresentada a sequência didática para a turma de LEAMAT II. A apresentação foi iniciada divulgando o título do trabalho. Logo em seguida, foi abordado sobre quem foi Tales de Mileto e uma de suas lendas mais famosas.

Em sequência, foi apresentada a definição de retas paralelas, retas transversais e lembrados os ângulos formados por elas, sem a presença de dúvidas por parte da turma. Também foi abordada a definição do Teorema de Tales. Após isso, foram resolvidos quatro exemplos juntamente com a turma (Figura 7). Neste momento, surgiram dúvidas a respeito da resolução, que foram logo resolvidas.

Figura 7 - Aplicação da sequência na turma

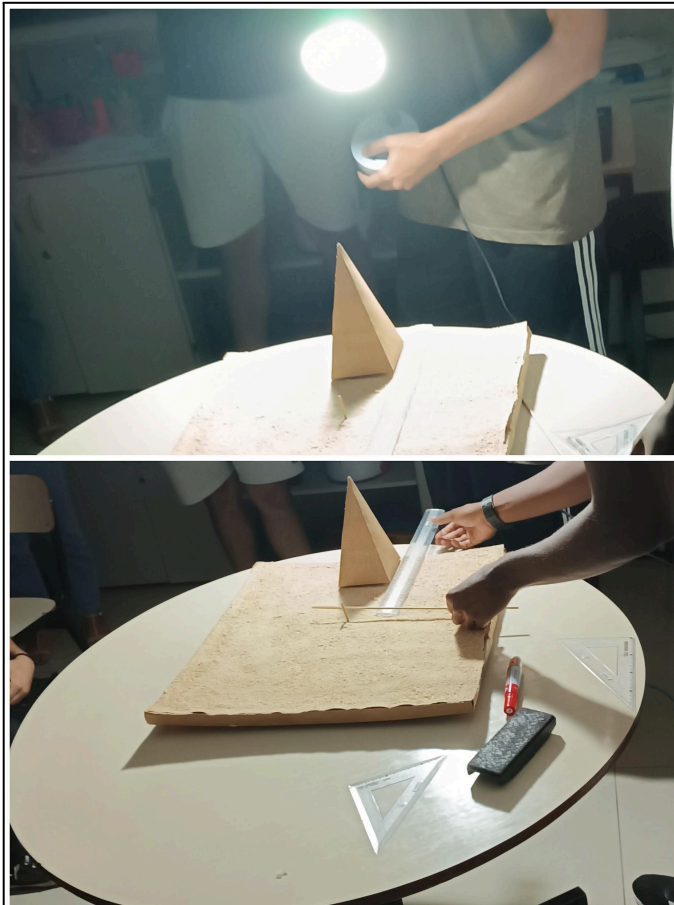


Fonte: Protocolo de pesquisa.

Posteriormente, iniciou-se a segunda etapa com o questionamento de como Tales teria descoberto a altura da pirâmide. Foi dado um tempo para que a turma pensasse. Alguns chegaram a pensar em possíveis soluções, porém sem respostas bem definidas. Em seguida, um dos licenciandos do grupo apresentou uma breve explicação, com o apoio dos slides, para que todos visualizassem o que possivelmente Tales teria feito. Alguns alunos da turma comentaram que essa parte foi interessante e muito importante para o entendimento do desafio.

Na sequência, iniciou-se a apresentação da maquete da pirâmide e deu-se início ao experimento. Foi solicitado que a turma formasse um círculo em volta da mesa que continha a maquete e, em seguida, apagou-se a luz. Utilizando uma régua, um palito e uma luminária, foi possível encontrar a altura da pirâmide (Figura 8) utilizando o Teorema de Tales. A turma se mostrou bastante motivada com a maquete da pirâmide e com o experimento, pois, através dele puderam visualizar e experimentar de forma mais dinâmica o que foi abordado anteriormente.

Figura 8 - Experimento com a maquete da pirâmide



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Disponibilizou-se um tempo para que cada grupo tentasse realizar o experimento de encontrar a altura. Frente a dinâmica, eles se mostraram muito participativos. Porém, encontraram dificuldades de segurar a luminária na mesma posição.

Depois, a aula foi retornada aos slides, onde foram apresentadas três questões contextualizadas para que a turma resolvesse. Uma das questões em particular foi pontuada pela turma como a que mais se encontrou dificuldades em resolver. Ao final da apresentação, foram sugeridas algumas alterações e modificações que serão descritas a seguir:

- Tentar fazer uma ligação entre a primeira e a segunda etapa.
- Utilizar mais as figuras das retas paralelas e transversais, que estão inseridas nos slides, na hora da explicação.
- Fixar o palito na maquete.
- Foi pontuado sobre a importância de prestar atenção ao vocabulário e à utilização de termos históricos ao abordar Tales de Mileto e a lenda relacionada a ele, pois será necessário compreender o significado desses termos caso surjam perguntas a respeito.
- Prestar atenção na escrita e na nomeação de pontos e segmentos, pois nos slides haviam segmentos de reta e pontos sem nomeação, que foram feitos na hora da explicação e nem sempre de forma correta. Por isso, foi sugerido adicionar as nomeações diretamente nos slides, para poupar trabalho e evitar possíveis erros.

Todas as modificações acima foram acatadas por se tratarem de sugestões que apenas melhoram o ritmo e a apresentação da sequência.

- Fazer mais maquetes e dividir a turma em grupo com o objetivo de que cada grupo tenha a experiência de fazer e observar o experimento.
- O aluno não conseguiu ficar segurando a luminária na mesma posição, então foi sugerido usar algo de apoio como um tripé, por exemplo.
- Foi sugerido utilizar o Heliodon que simula o movimento aparente do sol. Esse recurso contribui para tornar o experimento mais realista e também auxilia na verificação da veracidade da lenda.

O grupo optou por utilizar o heliodon, pois é um recurso que temos acesso no instituto. Com o uso desse equipamento também se torna possível uma verificação mais realista da lenda devido ao fato dele simular a posição do sol. Para isso tivemos que modificar a maquete, deixando sua base menor e refazer a pirâmide. Decidimos fazer a pirâmide por impressão 3D e com medidas proporcionais à pirâmide de Quéops (Figura 9).

Figura 9 - Modificações da maquete



Fonte: Elaboração própria.

- Trazer a discussão sobre a lenda da medição da altura da pirâmide, pois ela pode não ter ocorrido do jeito que é abordado nos livros didáticos.

Aderimos trazer a discussão por existirem pesquisas como a de Sérgio Nobre no texto “Leitura crítica da história: reflexões sobre a história da matemática”, que questiona a veracidade dessa lenda sobre Tales. O Grupo achou completamente pertinente levantar esse debate e modificou o final da terceira etapa, no lugar de atividades contextualizadas entra o questionamento sobre a lenda.

3 RELATÓRIO DO LEAMAT III

3.1 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Em 10 de junho de 2025, foram retomadas as discussões sobre a continuidade das atividades no Laboratório de Ensino e Aprendizagem Matemática (LEAMAT). O encontro, conduzido pelas orientadoras Ana Paula e Paula Eveline, teve como objetivo apresentar as diretrizes para a disciplina LEAMAT III.

Nesse dia, as professoras Paula Eveline e Ana Paula discutiram com o grupo as mudanças necessárias, destacando que algumas delas deveriam ser refletidas na seção do relatório referente ao LEAMAT II (Item 2.2.1), enquanto as alterações relacionadas ao quadro da sequência didática seriam registradas no relatório do LEAMAT III (Item 3.2.1).

No dia 17 de junho de 2025, as professoras Paula Eveline e Ana Paula discutiram as correções das alterações entregues ao final da semana, enfatizando os pontos que requerem maior atenção. No mesmo encontro, analisou-se a divergência entre o calendário escolar do Instituto Federal Fluminense (IFF) e das escolas municipais e estaduais, aspecto determinante para a execução da sequência didática no tempo determinado. Recebemos orientações para identificar e contatar as instituições que receberão a aplicação da sequência, a fim de definir o dia e horário mais adequados à execução, alinhados à linha de pesquisa e ao conteúdo selecionado.

Durante a reunião, foi solicitado que os membros do grupo registrassem em uma folha de papel os principais apontamentos referentes aos comportamentos que os professores em formação deveriam ter e a adequação dos materiais físicos com a sequência didática. Essa estratégia teve o propósito de identificar, de maneira sistematizada, os aspectos que necessitam de intervenção imediata, assegurando, assim, condições adequadas para uma apresentação eficaz da sequência didática.

No encontro do dia 24 de junho de 2025, as professoras Ana Paula e Paula Eveline começaram perguntando aos professores em formação sobre a realização do contato com as instituições que serão apresentados as sequências didáticas. Na ocasião, cada grupo disse os horários combinados e a linha de pesquisa que serão apresentadas nos respectivos dias. A partir dessas informações, estabeleceu-se a

realização de ensaios supervisionados pelas orientadoras, com o objetivo de minimizar possíveis equívocos durante as apresentações.

Durante a orientação realizada com o grupo, a professora Paula Eveline avaliou que a apresentação de slides, os materiais manipuláveis e o relatório encontram-se em estágio avançado de elaboração, apresentando consistência suficiente para a realização da apresentação da linha de pesquisa, sem a necessidade de ajustes imediatos. Ficou acordado, ainda, que será agendada uma reunião com o coordenador do curso de Arquitetura e Urbanismo, com o propósito de receber orientações sobre o uso do Heliodon. A partir desse encontro, serão realizados ensaios sob a supervisão da professora até a data da apresentação da sequência didática.

No dia 01 de julho de 2025, ficou acordado com os professores em formação que não seria necessária a presença no horário regular da aula. Estabeleceu-se que cada grupo realizaria ensaios de suas apresentações em dia e horário preestabelecidos, de forma individual, com as orientadoras, conforme a necessidade, cumprindo assim a carga horária prevista.

No dia 15 de julho de 2025, fomos orientados pela professora Paula Eveline sobre as mudanças necessárias que precisaríamos fazer no relatório. Foi destacado que na seção 2.2.2 do LEAMAT II, devem ser registradas as alterações feitas na sequência, incluindo a inserção de imagens ilustrativas que evidenciem o “antes e depois” da proposta desenvolvida.

Em 29 de julho de 2025, tivemos um encontro com a professora Paula Eveline, no qual foram combinados os horários em que seriam realizados os ensaios para a apresentação da sequência didática na sala onde se encontra o Heliodon (Ateliê 3).

No dia 04 de agosto de 2025 realizamos o ensaio conforme o combinado entre a orientadora e os professores em formação, nesse momento foram ajustados alguns itens importantes sobre a aula, como a postura dos professores em formação e também foi mencionado sobre a interação que deveríamos ter com os alunos no momento da aplicação da sequência didática.

No dia 05 de agosto de 2025, foi realizado mais um ensaio nos dois tempos de aula, os professores em formação alinhando tudo o que havia sido dito pela orientadora.

No dia 08 de agosto de 2025, aconteceu a apresentação da sequência didática em uma turma de segunda série do IFF campus Campos Centro do curso técnico em Edificações. Em dois períodos de aula foi apresentada a sequência didática conforme o combinado.

Do dia 12 de agosto ao dia 26 de agosto de 2025, os integrantes deste trabalho foram orientados a fazer as devidas correções e efetuar a entrega do Relatório até o dia 9 de setembro de 2025.

No dia 30 de setembro de 2025 ocorreu a apresentação final para a turma dos licenciandos em Matemática onde os membros do grupo comentaram brevemente como foi sua experiência com o LEAMAT e descreveram como foi a aplicação da versão final da sequência didática nas turmas de alunos da educação básica. Dia 06 de outubro de 2025 ocorreu a avaliação final da disciplina onde os membros do grupo foram aprovados.

3.2 ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

3.2.1 Versão final da sequência didática

Para dar início à versão final da sequência didática, foi elaborado o seguinte quadro de planejamento (Quadro 2), levando em conta o público-alvo, que são alunos do primeiro ano do Ensino Médio.

Quadro 2 - Etapas, títulos e objetivos

Etapas	Títulos	Objetivos
1	História do Teorema	Apresentar o conteúdo de forma diferente, trazendo a história da lenda de sua origem
2	Revisando o Teorema de Tales	Revisar o conteúdo do Teorema de Tales, apresentar suas propriedades e aplicações
	Resolução do desafio histórico	Resolver o desafio histórico junto com a turma utilizando a maquete
3	Questionando a lenda	Questionar a veracidade e a forma como a lenda do Teorema de Tales aparece nos livros didáticos

Fonte: Elaboração própria.

Após o contato com uma professora de Matemática da instituição, foi sugerido que a aula fosse aplicada no 2º. ano do Ensino Médio, uma vez que os alunos já terão revisado o conteúdo necessário para iniciar o estudo da trigonometria na circunferência. Diante disso, avaliamos que a mudança não traria prejuízos ao LEAMAT e, portanto, optamos por aplicar a atividade nessa turma.

A primeira etapa é destinada à história do Teorema de Tales, usando uma apresentação de slides para que os alunos possam acompanhar (Apêndice B-I). De forma oral conta-se um breve resumo sobre o filósofo Tales, sua origem, feitos e descobertas. Depois, os professores em formação vão destacar a lenda que afirma que Tales de Mileto mediu a altura da maior pirâmide do Egito (Figura 1).

Figura 1 - Slide 3



Fonte: Elaboração própria.

Os professores em formação vão mostrar para os alunos como a lenda aparece nos livros didáticos e explicar quais foram os métodos utilizados por Tales. Para mostrar as duas versões da lenda, os professores em formação têm o auxílio dos slides 5 e 6 (Figura 10).

Figura 10 - Slides 5 e 6

Tales realizou importantes estudos que contribuíam para diversas áreas do conhecimento, como Matemática, Astronomia e Filosofia. Apesar de se conhecer muito pouco, de fato, a respeito de Tales, existem muitos relatos que mencionam seus feitos e sua história.

Como mencionado na página 146, por exemplo, Tales supostamente viveu durante um tempo no Egito e calculou a altura de uma pirâmide por meio do comprimento da sombra. Existem duas versões para explicar como ele calculou essa altura, já sabendo que os raios solares que atingem a Terra são paralelos entre si.

A versão mais antiga conta que Tales fincou um bastão verticalmente no chão e esperou que o comprimento da sombra fosse igual à altura desse bastão que a projetava. Nesse momento, ele solicitou que medissem o comprimento da sombra projetada pela pirâmide no chão, pois sabia que também seria igual à altura dessa pirâmide. Porém, precisava adicionar metade da medida do comprimento da base dessa pirâmide, visto que coincidia com parte do comprimento da sombra. Observe um esquema que representa esse fato.

Após realizar esses procedimentos, Tales utilizou as medidas obtidas e os conhecimentos acerca de semelhança de triângulos para calcular a altura da pirâmide.

Fonte dos dados: EVES, H. *Introdução à história da matemática*. Tradução: Hergem H. Domingues. Campinas: Ed. da Unicamp, 2004.

Há duas versões conhecidas para essa história. De acordo com Hicrônimos, um discípulo de Aristóteles, Tales aproveitou o momento do dia em que a medida do comprimento da nossa sombra é igual à medida da nossa altura para medir o comprimento da sombra da pirâmide e, assim, determinar sua altura.

A segunda versão, de Plutarco, diz que Tales fincou uma vara vertical no extremo da sombra projetada pela pirâmide, formando no solo dois triângulos semelhantes, conforme podemos ver na imagem.

Fonte: Elaboração própria.

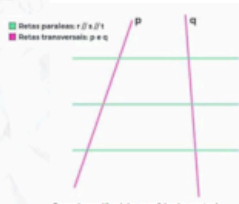
Para a segunda etapa, que também é dividida em 2 momentos, é feita uma revisão sobre o Teorema de Tales, lembrando os conceitos de retas paralelas e transversais, além de propriedades do paralelismo como ângulos alternos. Os professores em formação vão explicar o Teorema de Tales, resolver alguns exemplos e uma atividade contextualizada (Figura 11).

Figura 11 - Slides 7, 8, 9 e 11

Retas Paralelas

Definição

Duas retas são paralelas se, e somente se, são coincidentes (iguais) ou são coplanares e não têm nenhum ponto comum (Dolce; Pompeo, 2013, p. 60).

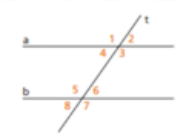


Fonte: <https://beduka.com/blog/materia/matematica/teorema-de-tales>, 2020

Retas Paralelas

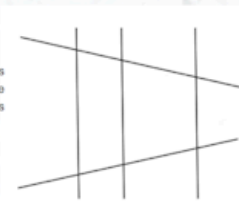
Ângulos formados por uma transversal

Se duas retas paralelas distintas interceptam uma transversal, então os ângulos alternos (ou os ângulos correspondentes) são congruentes. (Dolce; Pompeo, 2013, p. 63).



Teorema de Tales

Se duas retas são transversais de um feixe de retas paralelas, então a razão entre dois segmentos quaisquer de uma delas é igual à razão entre os respectivos segmentos correspondentes da outra. (Dolce; Pompeo, 2013, p. 179).



Exercício Novo

Para facilitar o acesso ao horto do Padre Cícero, em Juazeiro do Norte, foi construída uma rampa de 20 metros de comprimento por 12 m de altura.



Fonte: <https://www.tutoralabsite.com/2024/04/atividade-sobre-teorema-de-tales-com-gabarito/>

Considerando a sua projeção no solo igual a 16 m e a construção de uma coluna distante 6 m do seu início, a altura dessa coluna é de :

- 4,5 m.
- 6 m.
- 8,2 m.
- 12 m.

Fonte: Elaboração própria.

Finalizando a Etapa 2, é apresentada uma maquete da pirâmide de Quéops (Figura 9) e será proposto o desafio de encontrar a altura da pirâmide sem utilizar uma régua e utilizando um palito. Os professores em formação vão informar as medidas da base da pirâmide e a altura do palito. Essas informações são fundamentais para os cálculos e observações que são realizados em seguida.

Alguns alunos ficam responsáveis por fazer a medição das sombras da pirâmide e do palito. Para isso o auxílio do heliodon, um equipamento que simula a posição geográfica do sol. Os professores em formação devem manusear o equipamento e orientar os alunos escolhidos para medição.

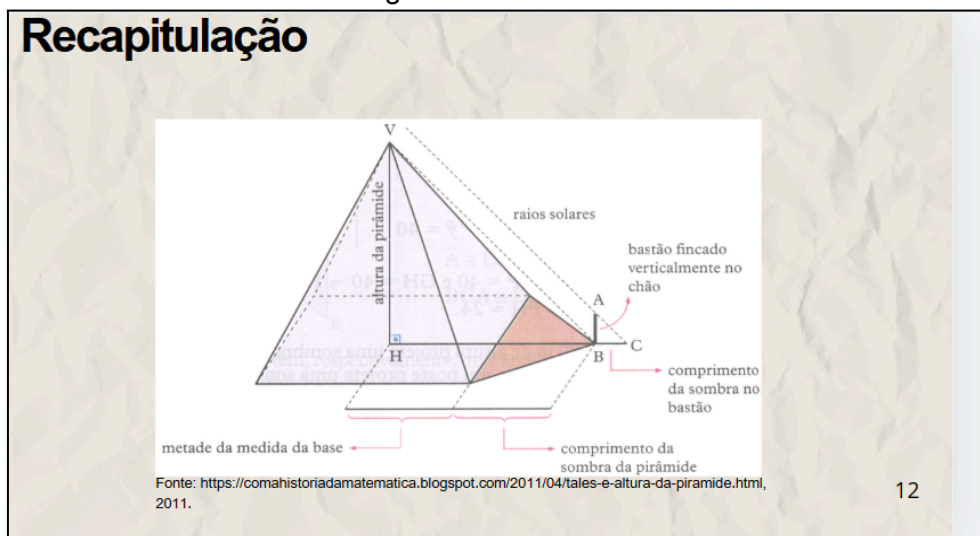
Figura 9 - Modificações da maquete



Fonte: Elaboração própria.

Esse momento será conduzido por um dos licenciandos, que utilizará as medições feitas pelos alunos anteriormente, referentes às sombras da pirâmide e do palito.

Figura 12 - Slide 12



Fonte: Elaboração própria.

Por fim, na Etapa 3, são feitos questionamentos aos alunos sobre a veracidade da lenda, além de apresentar argumentos sobre o porquê a história da lenda pode não ser da forma como aparece no livro didático.

Conforme Sérgio Nobre (2004), não é possível afirmar com segurança que Tales tenha medido a altura da pirâmide de Quéops. Isso porque apenas em períodos muito específicos do ano o Sol assume uma posição que permita a formação de sombras relativamente favoráveis para medições precisas. Assim, torna-se improvável que, em qualquer momento, a sombra projetada estivesse exatamente alinhada de forma adequada para determinar a altura da pirâmide com exatidão. Baseado nisso, iniciaremos uma discussão sobre as falsas histórias contadas sobre a matemática, dando fim a sequência.

3.2.2 Experimentação final da sequência didática na turma regular

A sequência didática foi apresentada em uma turma de 2º. ano do Ensino Médio no Instituto Federal Fluminense campus Campos Centro no dia 08 de agosto de 2025, com carga horária de 2 aulas com 50 minutos cada e a presença de 33 alunos.

Os licenciandos chegaram com 30 minutos de antecedência ao laboratório onde o heliodon está posicionado para testá-lo e arrumar a projeção dos slides. Como o laboratório era um espaço pequeno e devido ao tamanho da turma do 2ºano, a sequência foi apresentada em duas salas. A etapa 1 até a metade da etapa 2 foi realizada em uma sala de aula convencional e da segunda metade da etapa 2 até o fim da etapa 3 foi realizada no laboratório do heliodon (Figura 13).

Figura 13 - Laboratório do Heliodon



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Destaca-se que a mudança da sala de aula para o laboratório não foi um problema devido à proximidade das mesmas. Os eventos descritos abaixo se passam na sala de aula. A aula começou com um leve atraso, pois os alunos estavam voltando do seu intervalo para pegar o café da manhã. Assim que a maioria dos alunos chegou à sala, os professores em formação deram início a sequência.

A aula começa com a apresentação do matemático e filósofo Tales de Mileto e a história da lenda de Tales ter descoberto a altura da maior pirâmide do Egito. Antes de começar a contar a história, os professores em formação perguntaram se os alunos tinham alguma ideia de como Tales realizou tal feito ou se já haviam escutado essa história em alguma aula (Figura 14).

Figura 14 - Início da aula

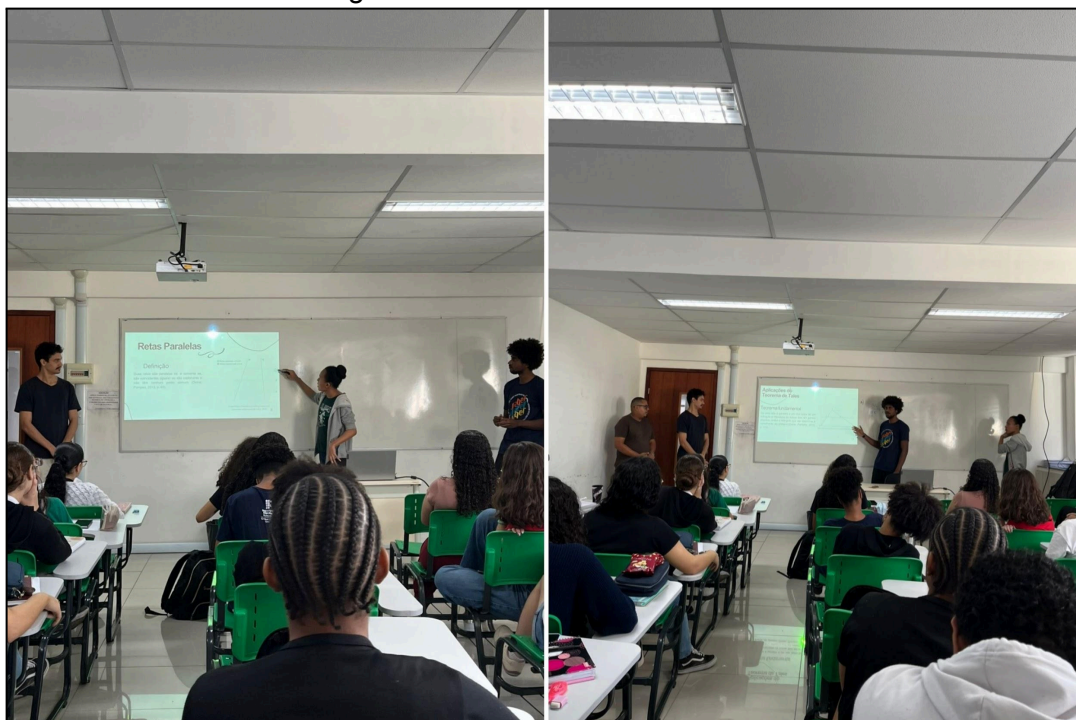


Fonte: Protocolo de pesquisa.

Uma única aluna conseguiu falar parcialmente sobre, comentando que lembrava da presença dos raios solares e das sombras, acontecimento muito interessante porque mostra como mesmo havendo estudos sobre o teor ficcional da história, ela ainda é repassada para os alunos.

A sequência da aula foi o desenvolvimento de como a lenda explicava o feito de Tales e a revisão de conceitos importantes para realização dos cálculos feitos. Foram revistas as definições de retas paralelas, ângulos correspondentes e alternos, teorema de Tales e semelhança de triângulos. Os alunos não apresentaram dúvidas na revisão (Figura 15).

Figura 15 - Revisão dos conceitos



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Finalizada a revisão, uma questão foi passada para os alunos e os professores em formação deram um tempo para eles resolverem, além de se disponibilizarem para tirar eventuais dúvidas. Terminado o prazo estipulado para resolução da questão, os professores em formação a corrigiram no quadro para toda a turma (Figura 16).

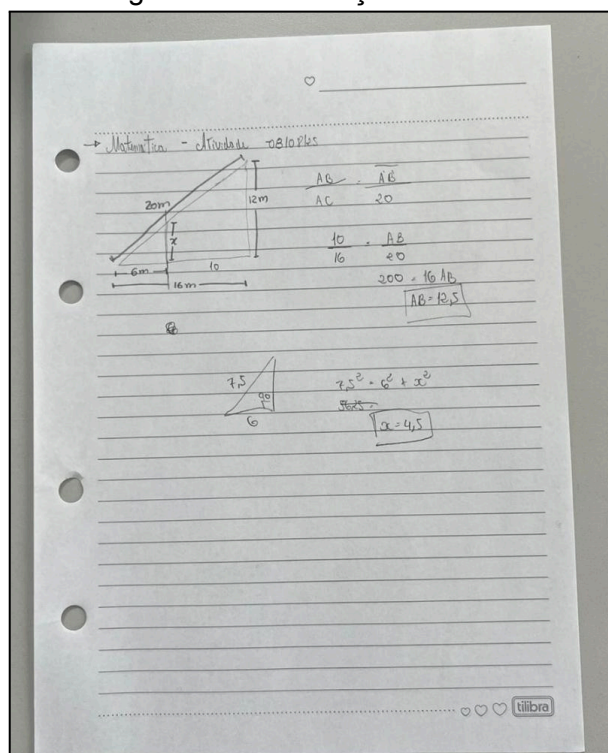
Figura 16 - Resolução da Atividade



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Foi questionado aos alunos se eles haviam feito de alguma forma diferente da resolução dos professores em formação, um dos alunos respondeu que sim e sua resolução foi apresentada no quadro por um dos professores em formação (Figura 17). Nenhum dos alunos apresentou dificuldade na realização da atividade e nem em relação à resolução do aluno.

Figura 17 - Resolução do aluno



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Com o início da etapa 3, os professores em formação guiaram os alunos até o laboratório onde estava o heliodon. Devido ao tamanho da sala, alguns alunos ficaram sem cadeiras, então os professores em formação buscaram cadeiras em outras salas. O tempo da apresentação estava bom, então esse pequeno deslocamento dos alunos e arrumação no laboratório não atrapalhou o andamento da aula.

No laboratório, o grupo explicou o funcionamento do heliodon e como seria a dinâmica do desafio. Os professores pediram para que os alunos formassem trios para encontrar a altura da pirâmide.

Os alunos ficaram um pouco tímidos e apenas dois trios foram formados para participar da dinâmica. Desse modo, os professores em formação convidaram os outros alunos a se aproximarem e verem a realização do experimento.

Os grupos receberam apenas a informação do tamanho do palito e as outras medidas foram descobertas pelos próprios alunos, com o uso de réguas. Os professores em formação recapitulam os cálculos utilizados por Tales na lenda e auxiliaram os grupos nas contas (Figura 19).

Figura 19 - Alunos realizando a experiência



Fonte: Protocolo de pesquisa.

O primeiro grupo se mostrou mais confiante na realização do experimento, discutiram sobre a resolução entre eles e não precisaram de muita ajuda para realização dos cálculos, chegando em um valor bem próximo do tamanho real. O segundo grupo teve um pouco mais de dificuldade na realização dos cálculos, esquecendo de somar o tamanho da sombra com metade da base da pirâmide. Assim que os professores em formação identificaram o erro, comentaram com o trio, que rapidamente refez os cálculos chegando a um valor aproximado para a altura da pirâmide.

Antes dos professores em formação revelarem o valor real da pirâmide, iniciou-se o debate sobre a veracidade da lenda. Perguntado aos alunos, depois de

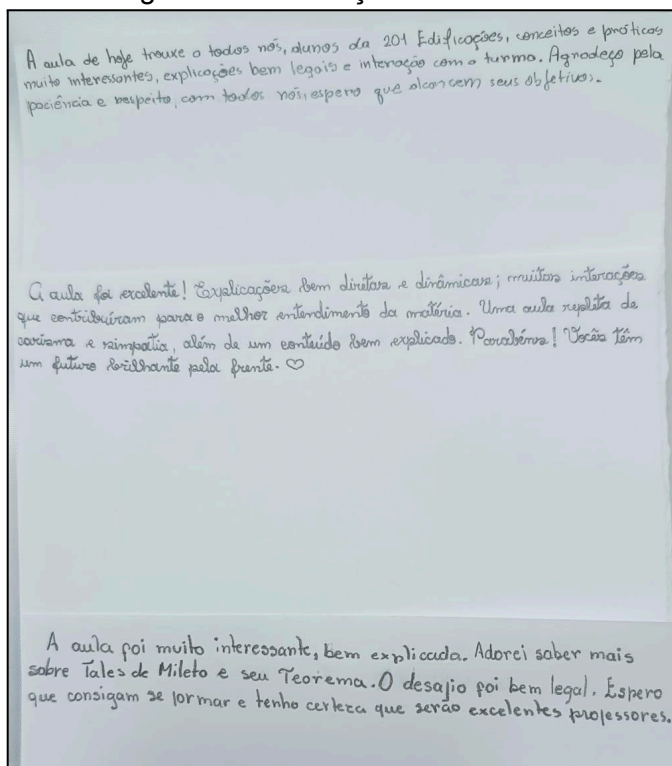
tudo que foi apresentado a eles, se Tales realmente tinha calculado a altura da pirâmide da forma que é contado na lenda.

Uma das alunas, a mesma que no início da aula respondeu conhecer a lenda de Tales e também participou do desafio, comentou que ele teria que percorrer grandes distâncias para medir o tamanho da sombra, devido a proporção da pirâmide, nesse meio tempo a sombra já andaria e os cálculos ficariam todos errados.

Ao final foi entregue uma folha em branco para que os alunos avaliassem a aula, comentando sugestões de melhorias, pontos que chamaram atenção, elogios a apresentação ou críticas.

As avaliações foram extremamente positivas. De forma geral, todos elogiaram a didática e carisma dos professores em formação, também destacaram o dinamismo e criatividade da aula. Outra característica bastante elogiada foi o teor prático da sequência didática, aplicando o conteúdo apresentado com uma atividade interativa, no caso o desafio no final (Figura 20).

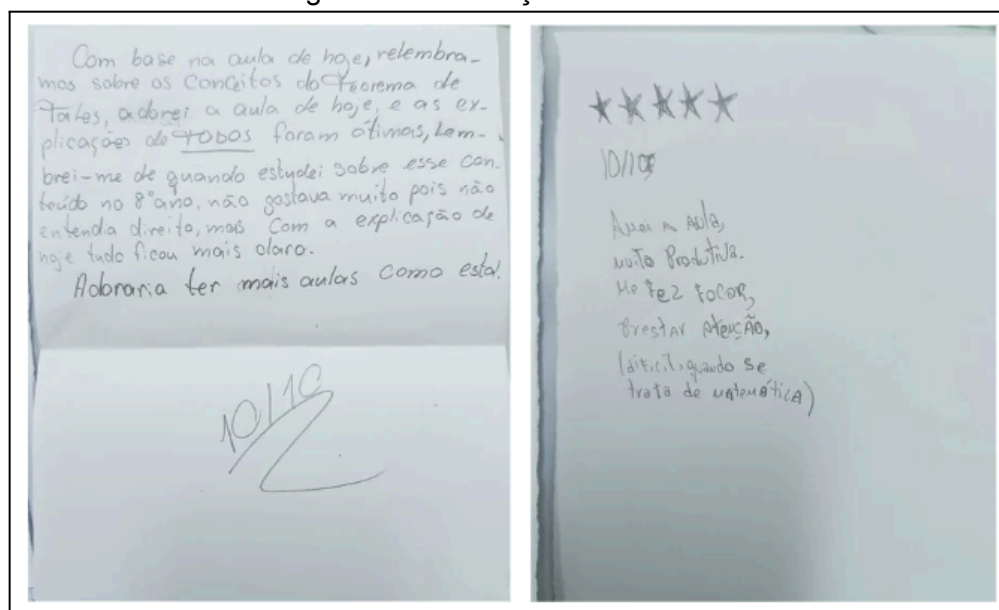
Figura 20 - Avaliação dos alunos 1



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Alguns alunos expressaram abertamente sobre o seu desafeto ou dificuldade com a matemática, porém não foi impeditivo para se divertirem com a aula, pelo contrário, diversos comentários diziam como mesmo não gostando da matéria conseguiram se divertir e aprender com a sequência didática (Figura 21).

Figura 21 - Avaliação dos alunos 2



Fonte: Protocolo de pesquisa.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do LEAMAT I ao LEAMAT III, o relatório, a pesquisa e a aplicação foram progressivamente aprimorados, o que permitiu aperfeiçoar os pontos necessários para tornar o trabalho mais completo e enriquecedor.

A apresentação realizada no LEAMAT II, voltada para a turma de professores em formação, possibilitou identificar diversos aspectos que precisavam ser melhorados na aula. A partir dessas observações, foram feitas alterações, incluídos novos conceitos e ajustada a postura dos professores em formação. Essas mudanças permitiram o aperfeiçoamento da sequência didática apresentada no LEAMAT III, cujo tema, definido no LEAMAT I, demonstrou grande relevância.

O objetivo geral, apresentar o Teorema de Tales e suas aplicações sob uma nova perspectiva foi alcançado. Considera-se que os alunos compreenderam os conceitos trabalhados e conseguiram aplicá-los no experimento, além de mostrarem interesse pelo desafio final, mesmo apresentando certa timidez. A discussão sobre a veracidade de uma das lendas de Tales também enriqueceu o aprendizado.

Apesar de retraída, a turma participou e se envolveu com o tema e o desafio final, no qual utilizaram réguas, sombras e palitos para calcular a altura da pirâmide. O trabalho obteve resultados positivos, especialmente no que diz respeito ao aprendizado, adotando uma abordagem diferenciada.

O trabalho realizado no LEAMAT foi muito importante para nossa formação, pois nos possibilitou elaborar e aplicar uma sequência didática completa. Essa experiência permitiu valorizar cada etapa do processo, desde o planejamento até a execução, destacando a relevância de observar os detalhes e refletir sobre o todo. Além disso, acompanhar a participação dos alunos diante da sequência trouxe aprendizados significativos, mostrando como a teoria se concretiza na prática. Essa vivência contribuiu muito para nossa formação, pois nos possibilitou compreender melhor os aspectos relacionados ao processo didático e a aprendizagem.

Para futuras aplicações desta sequência didática, recomenda-se que, caso não se disponha de um aparelho heliodon, este seja substituído por uma lanterna ou abajur, preferencialmente apoiados em um tripé, evitando a necessidade de segurá-los. Como a aula é estruturada em slides, caso também não haja os recursos tecnológicos necessários, sugere-se realizar as adaptações pertinentes.

REFERÊNCIAS

ANGELO, M. S.; SANTOS, M. F. M.; BARBOSA, R. S. J. O ensino de geometria no Brasil: uma abordagem histórica. *In: Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade*, 14. 2020, São Cristóvão. **Anais** [...]. São Cristóvão: Universidade Federal de Recife, 2020. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/13711/37/36>. Acesso em: 10 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versa_ofinal.pdf. Acesso em: 18 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <https://abrir.link/WVlaI>. Acesso em: 21 set. 2024.

HARUNA, N. C. A. **Teorema de Thales**: uma abordagem do processo de ensino aprendizagem. 2000. Dissertação (Mestrado em educação matemática). PUC-SP, 2000. Disponível em: https://repositorio.pucsp.br/bitstream/handle/11143/1/dissertacao_nancy_cury_haruna.pdf. Acesso em: 21 set. 2024.

HOLANDA, C. C.; SILVA, J. S. Uma Abordagem Sobre o Teorema de Tales. **Revista Multidebates**, v.4, n.4 Palmas-TO, 2020. Disponível em: <https://revista.faculdadeitop.edu.br/index.php/revista/article/view/256> . Acesso em: 21 set. 2024.

LORENZATO, S. A. Por que não ensinar Geometria? **A Educação Matemática em Revista**. Blumenau: SBEM, ano III, n. 4, 1995, p. 3-13. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1E8hkA-krD4TXczlBDPmXCXIRnFUKjBu0/view> . Acesso em: 22 out. 2024.

MAZZINI, T. F. dos S.; SANTOS, M. E. K. L. dos. Teoria de Van Hiele: os níveis de pensamento geométricos de alunos concluintes do Ensino fundamental. **Revista de Casos e Consultoria**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. e27013, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/27013>. Acesso em: 7 set. 2025.

NOBRE, S. Leitura crítica da história: reflexões sobre a história da matemática. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 10, n. 3, p. 531–543, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132004000300015>. Acesso em: 7 set. 2025.

APÊNDICES

APÊNDICE A: MATERIAL DIDÁTICO APLICADO NA TURMA DO LEAMAT II

APÊNDICE A-I: SLIDES

O LEGADO DE TALES, SOMBRAS DO PASSADO, PROPORÇÕES DO PRESENTE:

Alunos:

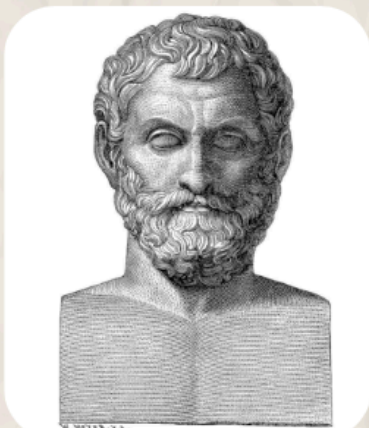
DAYANE GUIMARÃES SALES
MARBRUNO DA SILVA OLIVEIRA
PASCHOAL CHIRAS CLEMENTE DE SOUZA
REYNALDO LUIZ EMILIO JATOBÁ

Professora:

Paula Eveline da Silva dos Santos

1

Quem foi **Tales de Mileto?**



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Tales_de_Mileto, 2005

História

Tales viveu, entre os períodos de 624 a 558 a.C., era estadista, filósofo, matemático e astrônomo. Foi o primeiro filósofo grego e fundador da Escola Jônica, além de ser, considerado por muitos, o pai da Filosofia e um dos Sete Sábios da Grécia (Chaquiam, 2017, p. 116)

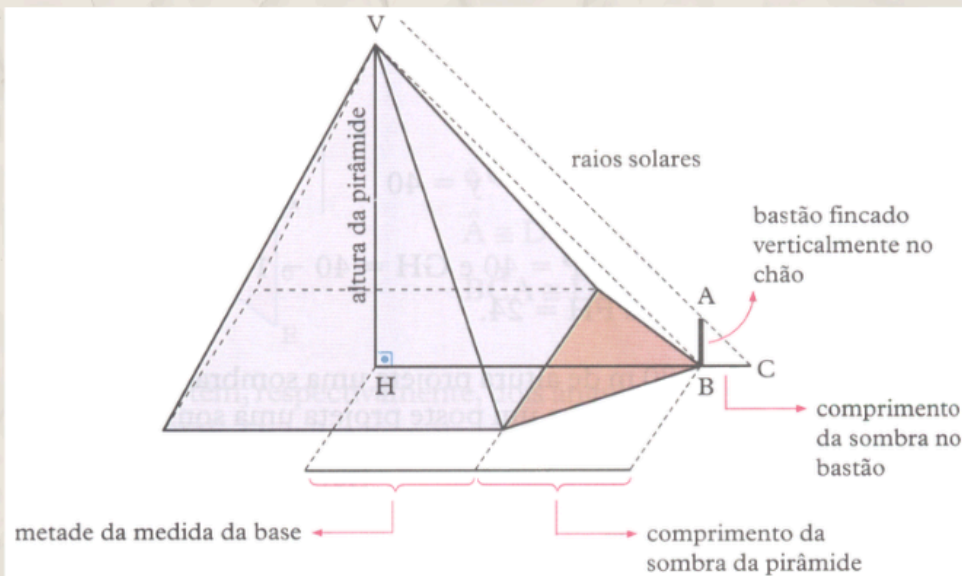
2

Lendas sobre *Tales de Mileto*

Existem diversas histórias sobre os feitos de Tales. Uma das mais famosas é a que em uma de suas viagens para o Egito ganhou o respeito do rei Amasis quando mediu a altura de uma das pirâmides do Egito (Chaquiam, 2017, p. 117).



3



Fonte: <https://comahistoriadamatematica.blogspot.com/2011/04/tales-e-altura-da-piramide.html>, 2011.

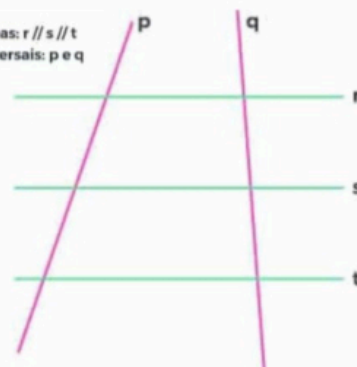
4

Retas Paralelas

Definição

Duas retas são paralelas se, e somente se, são coincidentes (iguais) ou são coplanares e não têm nenhum ponto comum (Dolce; Pompeo, 2013, p. 60).

Retas paralelas: $r // s // t$
Retas transversais: p e q



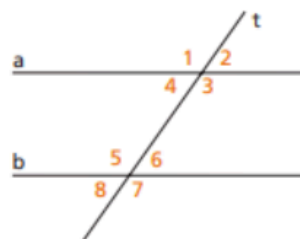
Fonte: <https://beduka.com/blog/materias/matematica/teorema-de-tales>, 2020

5

Retas Paralelas

Ângulos formados por uma transversal

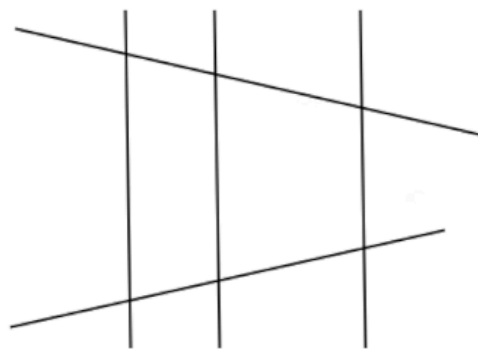
Se duas retas paralelas distintas interceptam uma transversal, então os ângulos alternos (ou os ângulos correspondentes) são congruentes. (Dolce; Pompeo, 2013, p. 63).



6

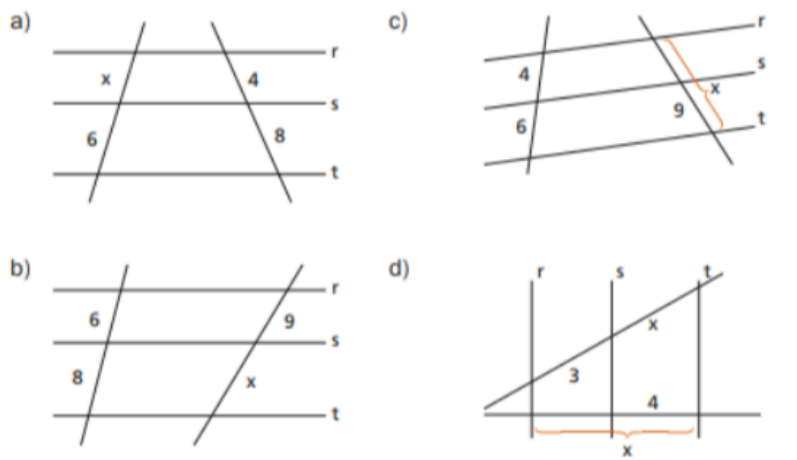
Teorema de Tales

Se duas retas são transversais de um feixe de retas paralelas, então a razão entre dois segmentos quaisquer de uma delas é igual à razão entre os respectivos segmentos correspondentes da outra. (Dolce; Pompeo, 2013, p. 179).



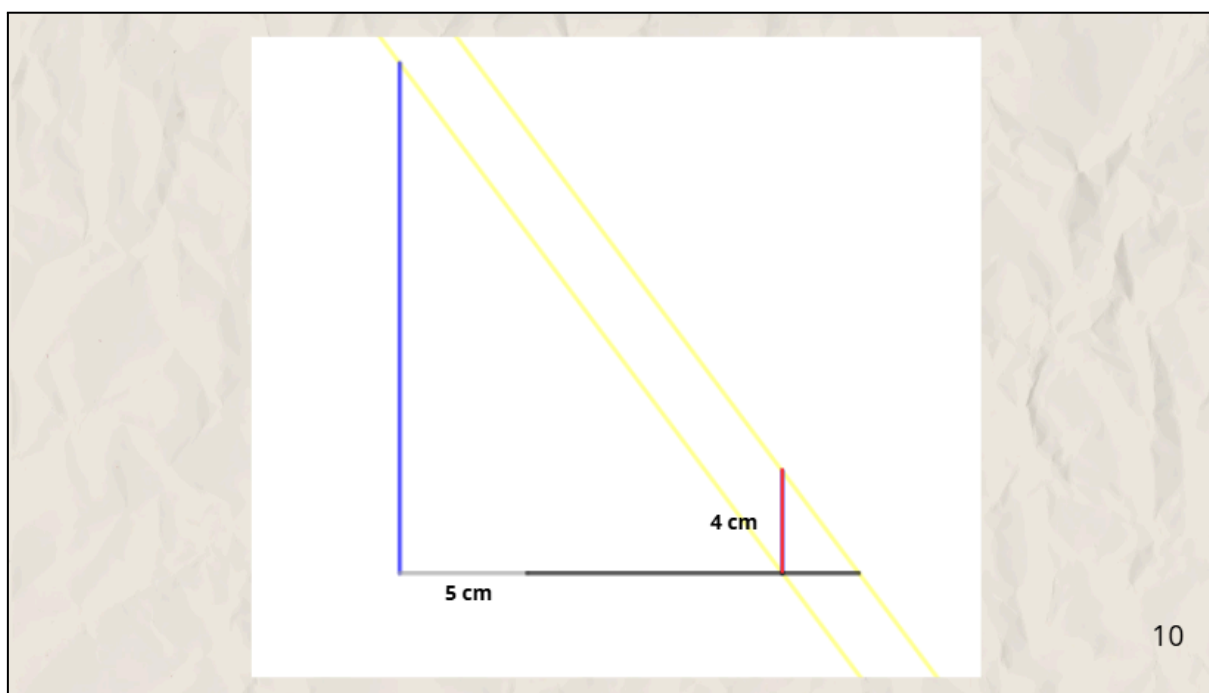
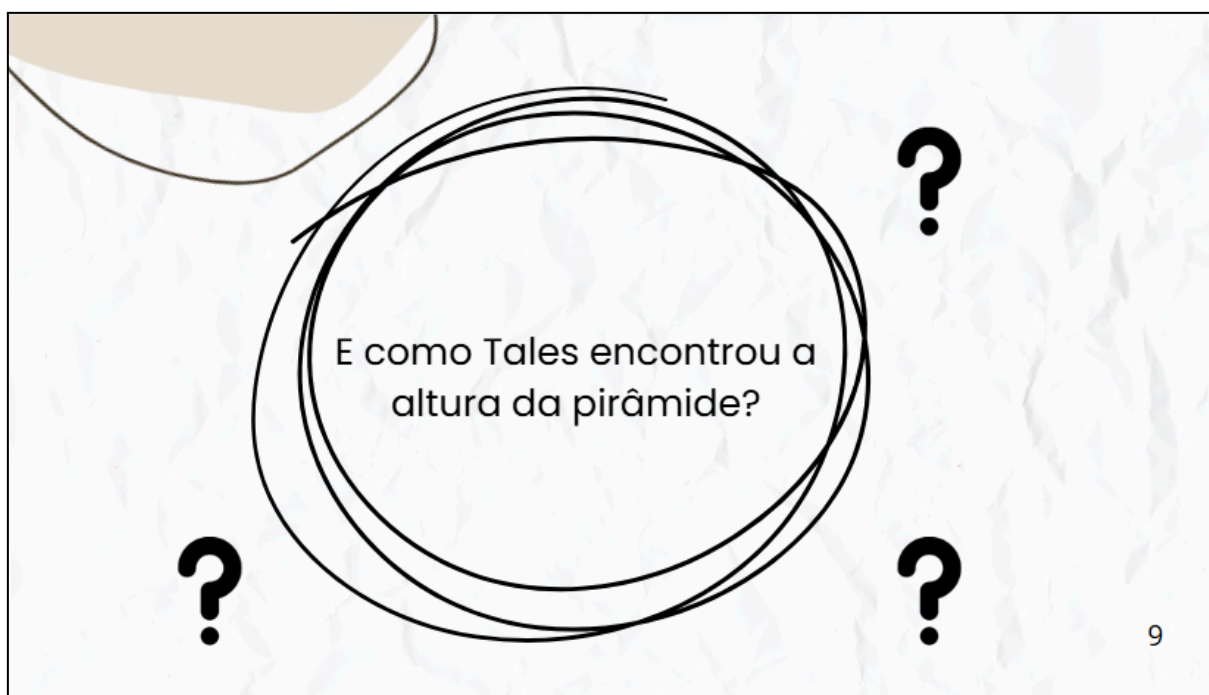
7

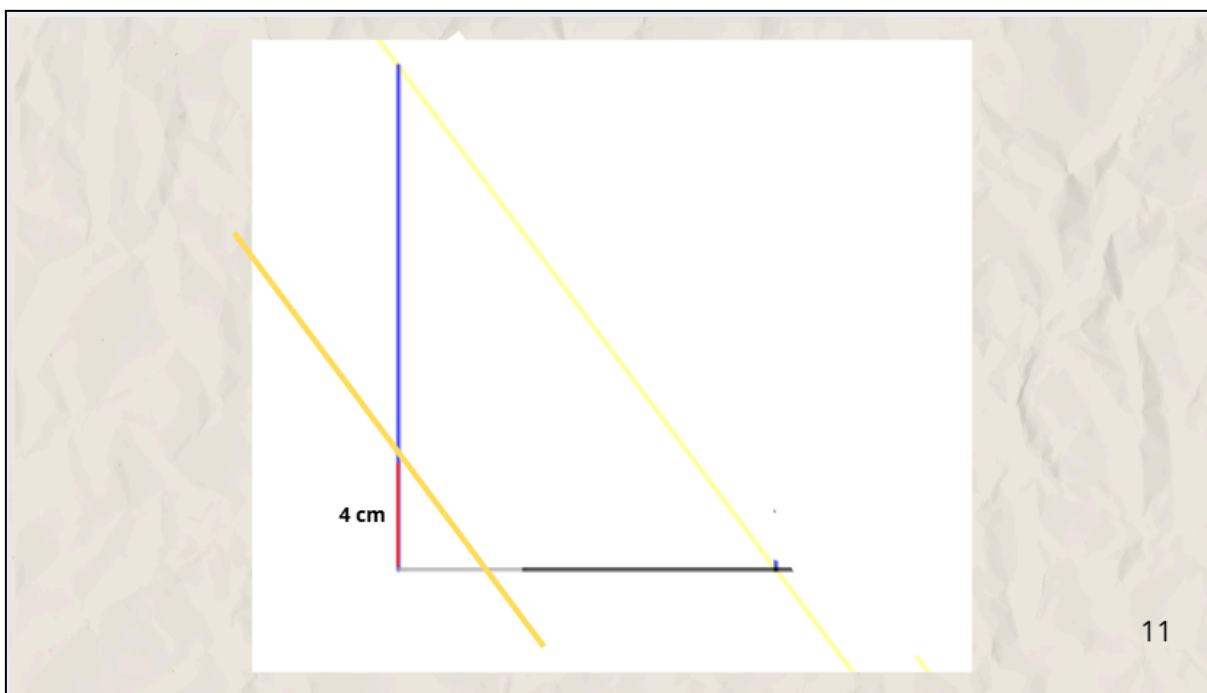
Exemplos



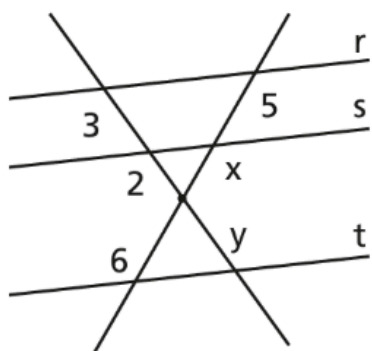
Fonte: Dolce; Pompeo, 2013.

8





Na figura, as retas r , s e t são paralelas. Determine os valores de x e y .



(Colégio Pedro II - 2012) Para melhorar a qualidade do solo, aumentando a produtividade do milho e da soja, em uma fazenda é feito o rodízio entre essas culturas e a área destinada ao pasto. Com essa finalidade, a área produtiva da fazenda foi dividida em três partes conforme a figura.

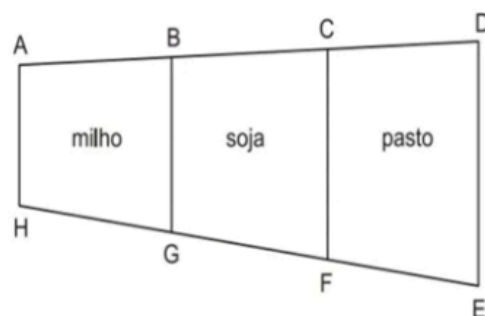
Considere que:

os pontos A, B, C e D estão alinhados;

os pontos H, G, F e E estão alinhados;

os segmentos AH, BG, CF e DE são, dois a dois, paralelos entre si;

$AB = 500$ m, $BC = 600$ m, $CD = 700$ m e $HE = 1980$ m.

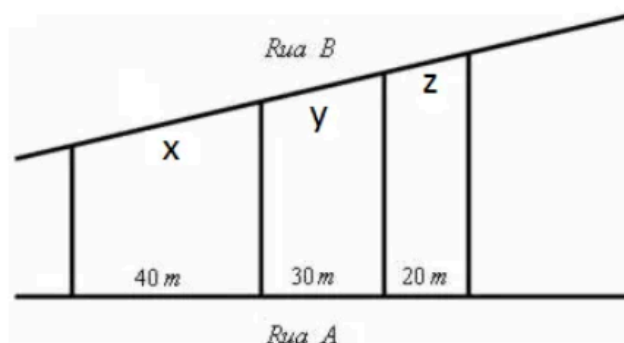


Nessas condições, qual é a medida do segmento GF, em metros ?

13

(Fuvest-SP) Três terrenos têm frente para a rua A e para a rua B, como na figura. As divisas laterais são perpendiculares à rua A. Qual a medida de x, y e z em metros sabendo que a frente total para essa rua tem 180 m?

- A) 90, 60 e 30
- B) 40, 60 e 90
- C) 80, 60 e 40
- D) 20, 30 e 40



14

Referências

DOLCE, O.; POMPEO, J. N. Fundamentos de matemática elementar. 9.ed., v.9. São Paulo: Atlas, 2013

CHAQUIAM, M. Ensaios Temáticos História e Matemática em sala de aula. SBEM: Belém, 2017. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/files/historia_matematica.pdf. Acesso em: 10 mar. 2025.

APÊNDICE B: MATERIAL DIDÁTICO EXPERIMENTADO NA TURMA REGULAR

APÊNDICE B-I: SLIDES

O LEGADO DE TALES, SOMBRAS DO PASSADO, PROPORÇÕES DO PRESENTE



Alunos:

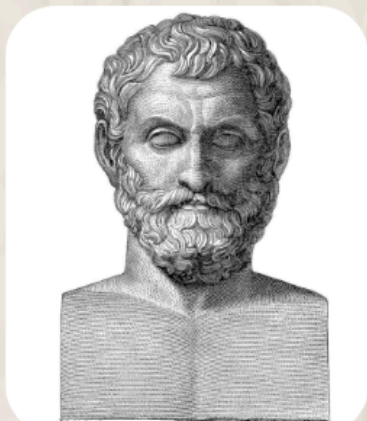
DAYANE GUIMARÃES SALES, MARBRUNO DA SILVA OLIVEIRA, PASCHOAL CHIRAS
CLEMENTE DE SOUZA, REYNALDO LUIZ EMILIO JATOBÁ

Professora:

Paula Eveline da Silva dos Santos

1

Quem foi Tales de Mileto?



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Tales_de_Mileto, 2005

História

Tales viveu, entre os períodos de 624 a 558 a.C., era estadista, filósofo, matemático e astrônomo. Foi o primeiro filósofo grego, além de ser considerado por muitos, o pai da Filosofia (Chaquiam, 2017, p. 116)

2

Lendas sobre Tales de Mileto

Existem diversas historias sobre os feitos de Tales. Uma das mais famosas é a que em uma de suas viagens para o Egito ganhou o respeito do rei Amasis quando mediu a altura de uma das pirâmides do Egito (Chaquiam, 2017, p. 117).



3

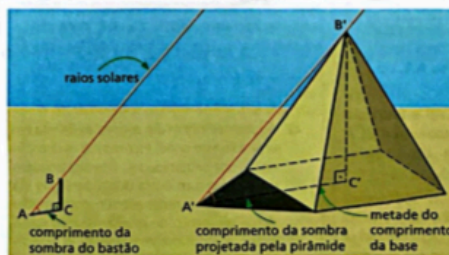
Como Tales encontrou a altura da pirâmide?

4

Tales realizou importantes estudos que contribuíram para diversas áreas do conhecimento, como Matemática, Astronomia e Filosofia. Apesar de se conhecer muito pouco, de fato, a respeito de Tales, existem muitos relatos que mencionam seus feitos e sua história.

Como mencionado na página 146, por exemplo, Tales supostamente viveu durante um tempo no Egito e calculou a altura de uma pirâmide por meio do comprimento de sombras. Existem duas versões para explicar como ele calculou essa altura, já sabendo que os raios solares que atingem a Terra são paralelos entre si.

A versão mais antiga conta que Tales fincou um bastão verticalmente no chão e esperou que o comprimento da sombra fosse igual à altura desse bastão que a projetava. Nesse momento, ele solicitou que medissem o comprimento da sombra projetada pela pirâmide no chão, pois sabia que também seria igual à altura dessa pirâmide. Porém, precisava adicionar metade da medida do comprimento da base dessa pirâmide, visto que coincidia com parte do comprimento da sombra. Observe um esquema que representa esse fato.



! As dimensões do bastão e da pirâmide não estão proporcionais entre si.

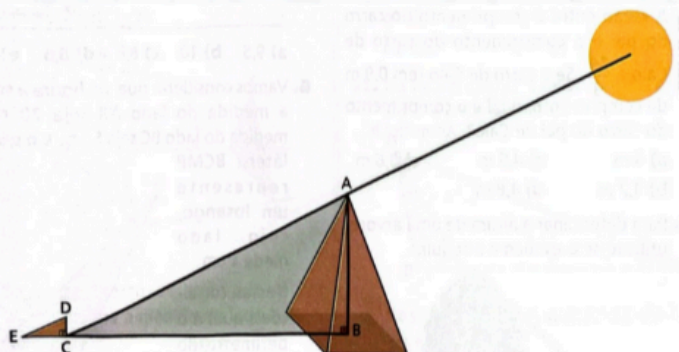
Após realizar esses procedimentos, Tales utilizou as medidas obtidas e os conhecimentos acerca de semelhança de triângulos para calcular a altura da pirâmide.

Fonte dos dados: EVES, H. Introdução à história da matemática. Tradução: Hygino H. Domingues. Campinas: Ed. da Unicamp, 2004.

5

Há duas versões conhecidas para essa história. De acordo com Hicrônimos, um discípulo de Aristóteles, Tales aproveitou o momento do dia em que a medida do comprimento da nossa sombra é igual à medida da nossa altura para medir o comprimento da sombra da pirâmide e, assim, determinar sua altura.

A segunda versão, de Plutarco, diz que Tales fincou uma vara vertical no extremo da sombra projetada pela pirâmide, formando no solo dois triângulos semelhantes, conforme podemos ver na imagem.



6

REVISÃO

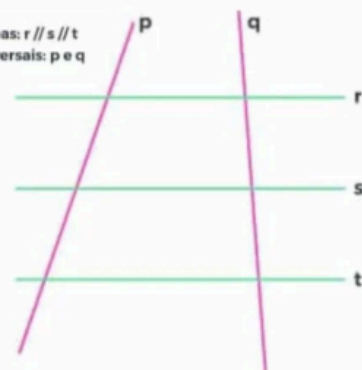
7

Retas Paralelas

Definição

Duas retas são paralelas se, e somente se, são coincidentes (iguais) ou são coplanares e não têm nenhum ponto comum (Dolce; Pompeo, 2013, p. 60).

Retas paralelas: $r // s // t$
Retas transversais: p e q

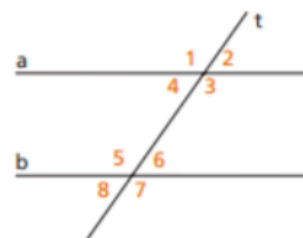


Fonte: <https://beduka.com/blog/materias/matematica/teorema-de- Tales>, 2020

8

Ângulos alternos e correspondentes

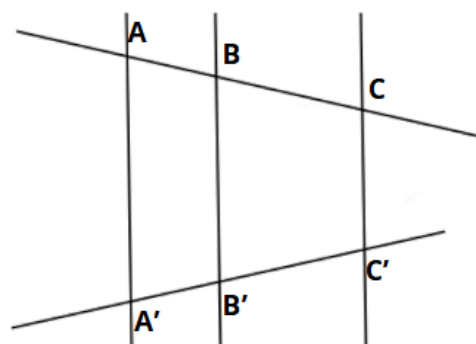
Se duas retas paralelas distintas interceptam uma transversal, então os ângulos alternos (ou os ângulos correspondentes) são congruentes. (Dolce; Pompeo, 2013, p. 63).



9

Teorema de Tales

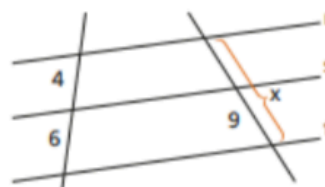
Se duas retas são transversais de um feixe de retas paralelas, então a razão entre dois segmentos quaisquer de uma delas é igual à razão entre os respectivos segmentos correspondentes da outra. (Dolce; Pompeo, 2013, p. 179).



10

Exemplos

Determine o valor de x em cada caso abaixo, sendo r , s e t retas paralelas.



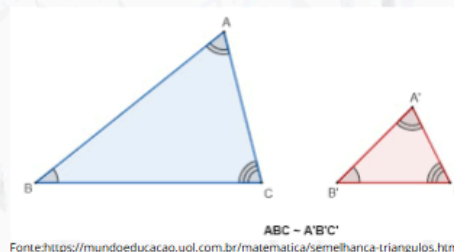
Fonte: Dolce; Pompeo, 2013.

11

Aplicações do Teorema de Tales

Semelhança de Triângulos

Dois triângulos são semelhantes se, e somente se, possuem os três ângulos ordenadamente congruentes e os lados homólogos proporcionais. (Dolce; Pompeo, 2013, p. 192).



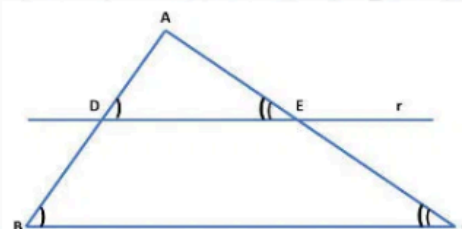
Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/semelhanca-triangulos.htm>

12

Aplicações do Teorema de Tales

Teorema fundamental

Se uma reta é paralela a um dos lados de um triângulo e intercepta os outros dois em pontos distintos, então o triângulo que ela determina é semelhante ao primeiro. (Dolce; Pompeo, 2013, p. 194).

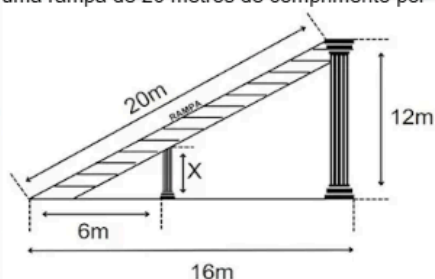


Fonte: <https://www.todamateria.com.br/semelhanca-de-triangulos/>

13

Atividade

Para facilitar o acesso ao horto do Padre Cícero, em Juazeiro do Norte, foi construída uma rampa de 20 metros de comprimento por 12 m de altura.



Fonte: <https://www.tudosaladeaula.com/2024/04/atividade-sobre-teorema-de-tales-com-gabarito/>

Considerando a sua projeção no solo igual a 16 m e a construção de uma coluna distante 6 m do seu início, a altura dessa coluna é de :

- a) 4,5 m.
- b) 6 m.
- c) 8,2 m.
- d) 12 m.

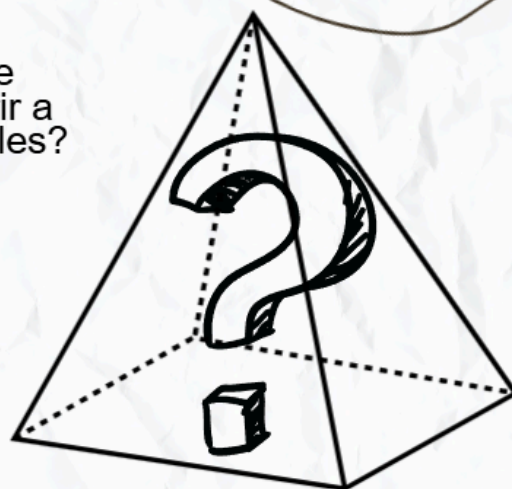
14

Desafio

15

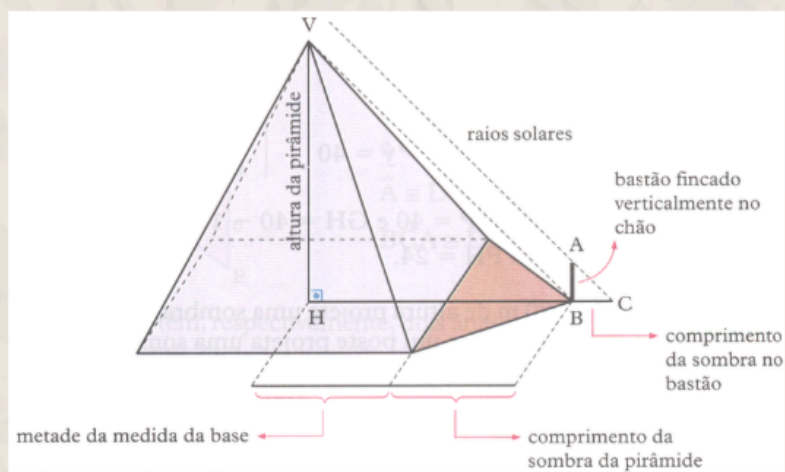
Se tornando a Lenda

Baseado em tudo que vimos na sala de aula, será que você consegue descobrir a altura da pirâmide como a lenda de Tales?



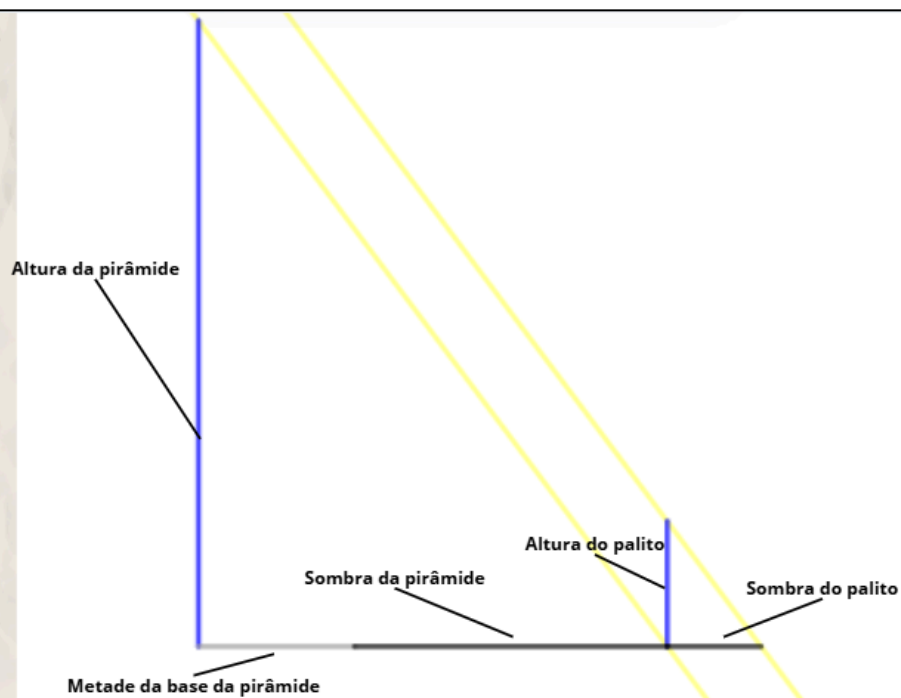
16

Recapitulação



Fonte: <https://comahistoriadamatematica.blogspot.com/2011/04/tales-e-altura-da-piramide.html>, 2011.

17



18



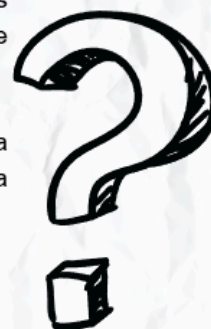
Verdade ou Lenda

19

Questionamentos sobre a lenda

Conforme Sérgio Nobre (2004), não é possível afirmar com segurança que Tales tenha medido a altura da pirâmide de Quéops. Isso porque apenas em períodos muito específicos do ano o Sol assume uma posição que permita a formação de sombras relativamente favoráveis para medições precisas.

Assim, torna-se improvável que, em qualquer momento, a sombra projetada estivesse exatamente alinhada de forma adequada para determinar a altura da pirâmide com exatidão.



20

Referências

DOLCE, O.; POMPEO, J. N. Fundamentos de matemática elementar. 9.ed., v.9. São Paulo: Atlas, 2013

CHAQUIAM, M. Ensaios Temáticos História e Matemática em sala de aula. SBEM: Belém, 2017. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/files/historia_matematica.pdf. Acesso em: 10 mar. 2025.

NOBRE, SÉRGIO. Leitura crítica da história: reflexões sobre a história da matemática. Ciência & Educação, v. 10, n. 3, p. 531–543, 2004.