



Guia do Professor – OA Arquitetura das Escadas

Introdução

É patente a dificuldade que os alunos, em geral, apresentam no entendimento de Semelhança de Triângulos, Proporcionalidade e Teorema de Tales, até mesmo para verificar e perceber a utilização prática. Perceber a aplicação desses conceitos no cotidiano estimularia o aluno a interessar-se por esses assuntos, podendo construir e trabalhar os conceitos na realidade e no campo virtual. Esses conceitos serão abordados no objeto de aprendizagem “arquitetura de escadas”, em que o aluno construirá uma escada com objetivo de trabalhar as verificações experimentais e suas aplicações.

Objetivos

Essa atividade tem os seguintes objetivos.

- Estimular a percepção dos alunos com relação aos conceitos matemáticos envolvidos em situação cotidiana e levá-los a elaborar construções matemáticas abstratas para solucionar problemas relativos a situações específicas, e em seguida mostrar a fundamentação formal matemática que deve ser empregada.
- Relacionar os conceitos estudados (Semelhança de triângulo, Proporcionalidade, Teorema de Tales) com aplicações na vida cotidiana;
- Medir e calcular as dimensões de uma escada real;
- Construir, em um ambiente computacional, escadas, relacionando as suas dimensões totais com a construção de seus degraus, verificando quais conceitos foram envolvidos;
- Calcular as dimensões dos degraus da escada, usando os conceitos de proporcionalidade e semelhança de triângulos;
- Comparar as opiniões dos seus colegas com as suas, a fim de resolver e solucionar problemas, visando à criação de uma escada segura e confortável para utilização cotidiana em determinado contexto.

Pré-requisitos

Para o desenvolvimento dessa atividade, é necessário que o aluno possua alguns conhecimentos prévios, como por exemplo:

- O aluno deverá ter noções de como operar com frações;
- Ter conhecimento sobre como se constrói uma escada, seguindo os padrões estabelecidos na construção civil;
- Além de ter noções de informática, para poder construir sua escada no ambiente computacional.



Secretaria de
Educação a Distância

Ministério
da Educação

Tempo previsto para a atividade

Essa atividade é composta por 4 sub-atividades. Cada sub-atividade deverá ter a duração de 50 minutos. Tempo este considerado de uma aula. Para realizar a atividade completa, será necessário um total de 4(quatro) aulas ou 200 minutos.

Como sub-atividades podemos citar:

- Os alunos irão utilizar o laboratório de informática para fazer pesquisas na Internet sobre escadas: conceitos, tipos, critérios de uso (dimensões usuais, formatos, etc), relacionando que conceitos matemáticos são utilizados para a construção de uma escada.
- Depois será realizada uma aula de campo, em que os alunos visitarão uma construção, farão entrevistas com os arquitetos e mestres-de-obras envolvidos com objetivo de observar e analisar a construção de escadas.
- Em seguida, construir uma escada em ambiente computacional e discutir em grupo sobre os resultados obtidos.
- Por fim, a construção de uma escada em maquete.

Na sala de aula

Os alunos farão pesquisas na Internet, livros e revistas com o intuito de desenvolver alguns conceitos matemáticos necessários para construção de escadas, assim como relacionar os conceitos estudados (Semelhança de triângulo, Proporcionalidade, Teorema de Tales) com aplicações na vida cotidiana. Os alunos irão dispor de uma aula para poder executar esse trabalho de pesquisa feito no laboratório de informática e na biblioteca da escola. Nas pesquisas feitas na Internet, os alunos poderão imprimir os dados mais relevantes, assim como também anotar no caderno. Já nos dados encontrados em revistas e/ou livros, os alunos poderão tirar xerox ou fazer anotações. Após a coleta de dados, os alunos deverão fazer um relatório sobre os resultados da pesquisa.

A atividade será desenvolvida em grupo, principalmente pelo fato de ser uma pesquisa em dois ambientes distintos, em quanto alguns alunos pesquisam no computador, outros estão nos livros e revistas. Após coletarem os dados e informações a cerca do tema, eles irão discutir sobre o que foi pesquisado com toda a equipe e em seguida, farão um relatório sobre o material coletado.

Na aula de Campo

O professor levará seus alunos a uma construção (em obras) de um prédio, com o intuito de observar e analisar como é feita a construção de uma escada. Nessa atividade, eles conheceram as estruturas, materiais e instrumentos utilizados na construção de um prédio e conseqüentemente de



**Secretaria de
Educação a Distância**

**Ministério
da Educação**

uma escada, assim como também poderão observar como são feitos os cálculos para medir as alturas e bases das escadas e seus respectivos degraus. Será feita também uma entrevista com o arquiteto e/ou mestre-de-obras, para que eles possam esclarecer as dúvidas mais freqüentes dos alunos.

Os conceitos que estão envolvidos com essa atividade serão três: proporcionalidade, na qual os alunos poderão perceber, nos cálculos feitos para construção dos degraus; semelhança de triângulos, através da planta baixa para a construção da mesma e por fim, teorema de Tales, que também pode ser observado nos cálculos feitos para construção dos degraus. Essa atividade pode ser reutilizada nas disciplinas de Artes, para o estudo de desenhos e obras arquitetônicas e na Física, para que os alunos possam trabalhar alguns conceitos físicos colocados em prática na construção de um prédio.

Apesar da atividade está programada, ela pode tomar outros rumos de acordo com as necessidades e expectativas dos alunos.

A atividade será desenvolvida em grupo, os alunos farão suas anotações e perguntas para depois poderem utilizá-las nas atividades seguintes.

A atividade deverá ser motivada pelo professor, através de perguntas questionamentos e discussões com os alunos e também pela a própria atividade em si, pois é o momento em que os alunos podem observar a construção de uma escada na prática e também podem explorar as curiosidades e questionamentos que venham a surgir nas entrevistas com profissionais da área.

A avaliação do professor será feita a partir da participação e envolvimento dos grupos na atividade, mas também através de um relatório em que os alunos irão escrever o que puderam observar na construção, assim como também o que eles puderam obter de informações com as entrevistas durante a aula de campo.

Esta atividade reflete questionamentos importantes: como é feita a construção de uma escada? Quais os instrumentos utilizados para sua construção? Quais os cálculos são necessários? Qual é o tipo de escada ideal?

Na sala de computadores

Preparação

Antes do início da aula, o professor deverá ter organizado previamente alguns itens, como:

- Verificar se a impressora e os computadores estão em perfeito funcionamento bem como se todos estão com acesso à internet, para a realização da pesquisa.
- Ter em mãos, alguns “endereços” prévios de páginas que tenham o conteúdo a ser pesquisado, a fim de agilizar a atividade, para que a mesma transcorra no tempo estipulado (50 minutos).
- A atividade deverá ser realizada em dupla, ou seja, será permitido apenas dois alunos por computador.

Durante a atividade



Secretaria de
Educação a Distância

Ministério
da Educação

A atividade deverá ocorrer da seguinte maneira:

- Será solicitado aos alunos que formem duplas a fim de trabalharem em conjunto;
- Em seguida, o professor irá fornecer a fonte de pesquisa a qual os alunos deverão explorar, e anotar os resultados de suas pesquisas;
- O professor deverá solicitar aos seus alunos que ao final da pesquisa, cada dupla deverá apresentar os seus resultados para os demais alunos. Para isso será solicitado que os monitores sejam desligados para que a atenção não seja desviada, durante a apresentação das duplas.
- Após as conclusões de cada dupla, será solicitado que as duplas explorem o objeto “arquiteturas de escadas”, levando em considerações as pesquisas feitas em campo e no laboratório.
- O professor deverá intervir sempre que forem apresentadas dificuldades pelas equipes.

Depois da atividade

O professor deverá fazer seus alunos refletirem sobre os erros e acertos que eles tiveram durante a utilização do objeto. O professor deverá ainda procurar relacionar o conteúdo estudado (Teorema de Tales, Proporcionalidade e Semelhança de Triângulos), pedindo para que as equipes que obtiveram êxito em suas construções expliquem para as demais o que as levou a completar a atividade corretamente. Em seguida, o professor irá sugerir que as equipes, que não conseguiram construir a escada, expliquem quais foram os fatores e as dificuldades encontradas durante o processo de construção da mesma. Por fim, o professor irá orientar essas equipes para que elas possam construir novamente sua escada.

Dica

O professor deverá deixar que seus alunos observem, no objeto, em que condições é possível se trabalhar semelhança de triângulos. É importante observar, nesse caso, que é possível se trabalhar a semelhança quando a base do degrau for paralela a base da escada. A partir da semelhança de triângulo deve-se começar a instigar sobre a possibilidade de se trabalhar proporcionalidade e teorema de Tales.

A seguir, apresentamos algumas sugestões de como explorar a temática utilizando o objeto.

1) Atividade – Semelhança de Triângulo

Baseado nos resultados alcançados nas discussões com os alunos, o professor poderá trabalhar as verificações experimentais e aplicações dos casos de semelhança de triângulos, proporcionalidade e Teorema de Tales. No caso de semelhança de triângulo, por exemplo, o aluno será levado a observar, através do OA Escadas, que o triângulo maior, que define as medidas da escada, tem relações de semelhanças com os triângulos menores, que definem seus degraus. Além disso, para que esses conceitos sejam trabalhados, deverá ser observado que esses degraus deverão ser, na

verdade, triângulos retângulos e que deve haver uma relação de paralelismo entre a base BC com a base DE, conforme apresentado na figura 1.

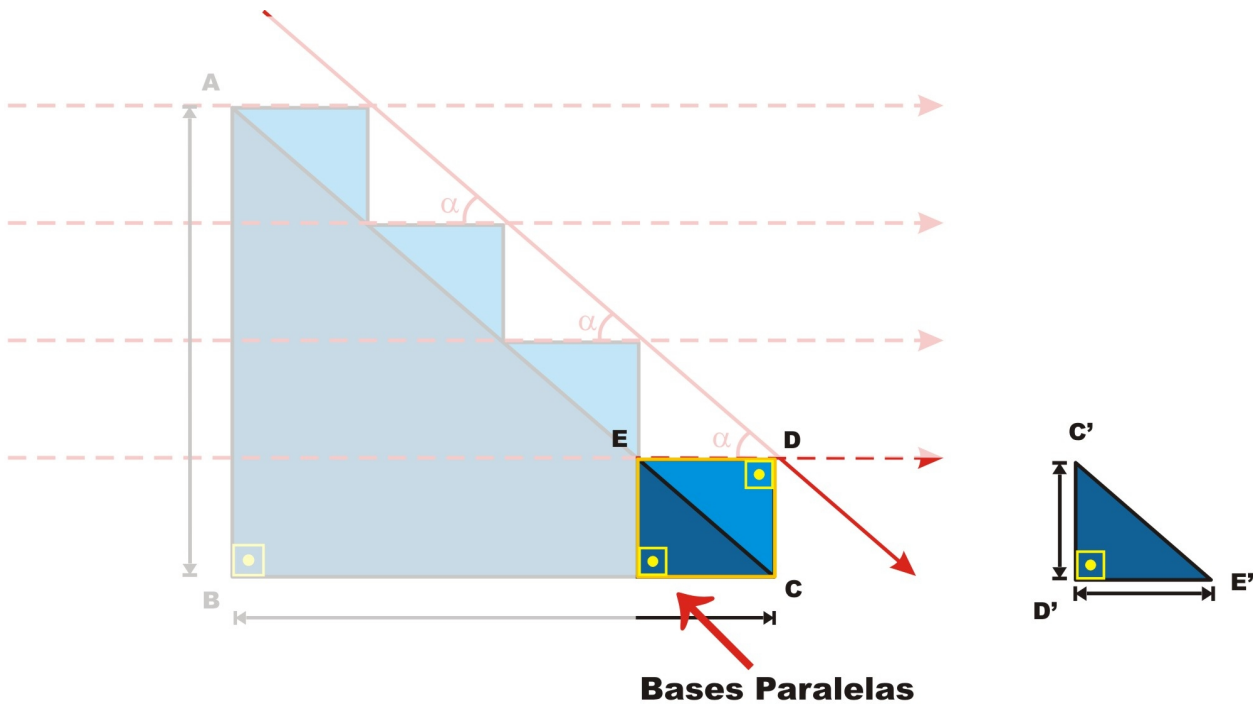


Figura 1 – Relação de Semelhança de Triângulo no OA Escadas

No OA Escadas, a semelhança de triângulo pode ser explorada projetando-se o triângulo retângulo CDE sobre a base BC da escada, dando origem ao triângulo $C'D'E'$ que possui ângulos internos semelhantes ao triângulo CDE. Faz-se em seguida, uma comparação entre o triângulo maior ABC, que é a base e altura da escada, com o triângulo $C'D'E'$, que é a projeção do triângulo menor, representado pelo degrau da escada. Dessa forma, conclui-se que o ângulo D' possui a mesma inclinação do ângulo B (90°). Logo, podemos dizer que $D'=B$. Da mesma forma constatamos que a medida do ângulo C é igual à medida do ângulo E' . Logo, $C=E'$ e conseqüentemente podemos afirmar que a medida do ângulo A é igual à medida do ângulo C' , já que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180° , então $A=C'$, ou seja, o triângulo ABC é semelhante ao triângulo $C'D'E'$. Dessa forma, exploramos o conceito de semelhança de triângulo no OA.

2) Atividade – Teorema de Tales e Proporcionalidade

No caso do Teorema de Tales, por exemplo, o aluno será levado a observar, através do OA Escadas, que se colocarmos um segmento de reta sobre os degraus da escada, de forma que ele fique atravessado sobre os mesmos, conforme apresentado na figura 2, será possível verificar que os ângulos formados pelo segmento de reta e todos os degraus serão iguais. Isto só é possível porque

todos os degraus são horizontais e, portanto paralelos. O professor poderá representar de forma prática esse segmento de reta, através da utilização de um cabo de uma vassoura sobreposto aos degraus de uma escada. Tornando assim, ainda mais claro a compreensão do conceito abordado, ou seja, o Teorema de Tales que diz: quando retas paralelas são cortadas por uma reta transversal, os ângulos formados numa das retas paralelas são correspondentes e iguais aos ângulos da outra.

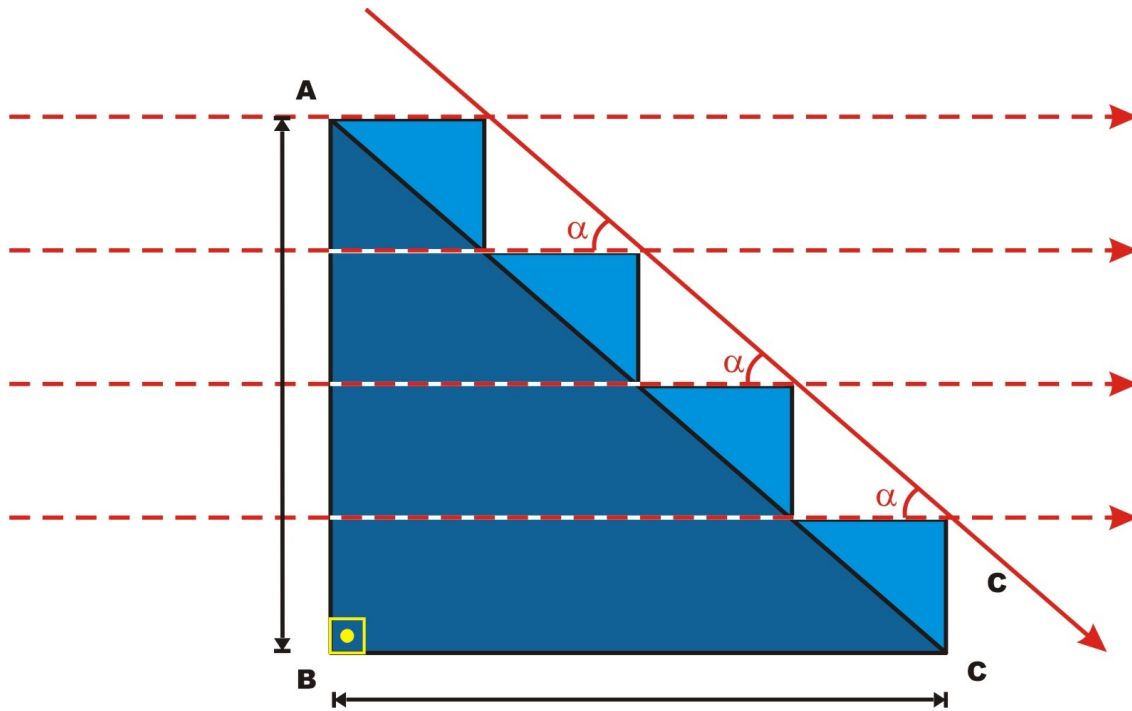


Figura 2 – Relação de Teorema de Tales no OA Escadas

Após o prolongamento da largura dos degraus é possível se verificar claramente como é aplicado o teorema de Tales no OA Escadas. A figura 3 procura apresentar melhor o teorema, apresentando o prolongamento apenas das bases de alguns dos degraus.

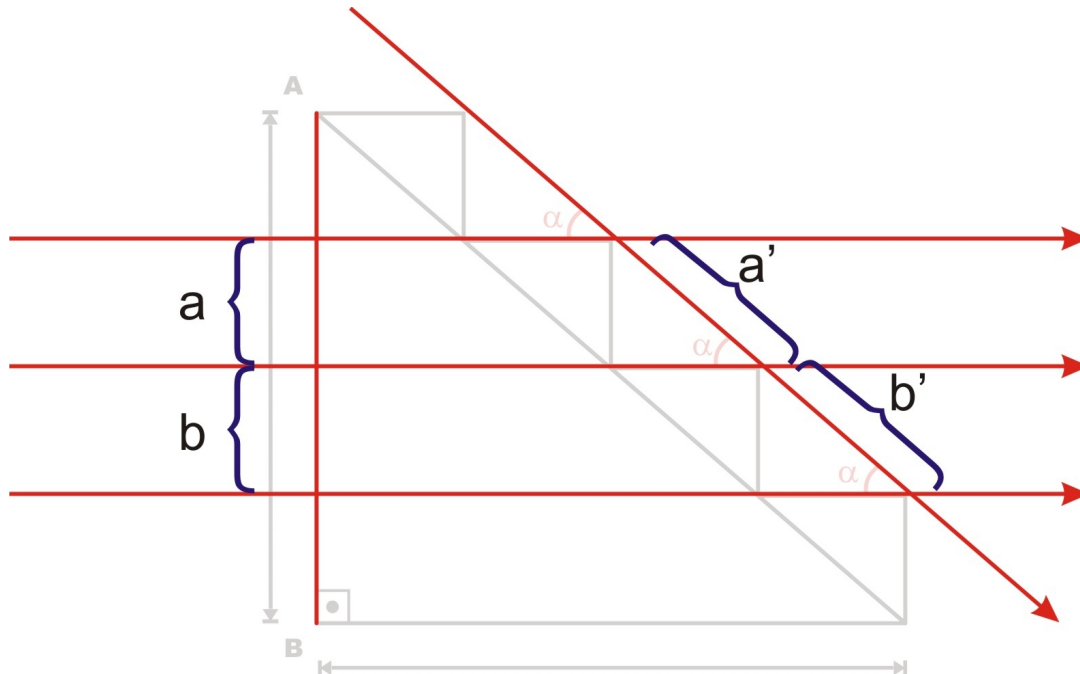


Figura 3 – Aplicabilidade do Teorema de Tales

Com esse prolongamento, fica fácil verificar que quando três retas paralelas são cortadas por duas retas transversais, os segmentos determinados numa das retas transversais são proporcionais aos segmentos determinados na outra. Isto é:

$$a/b = a'/b' \text{ (se as três retas forem paralelas)}$$

Podemos ainda dizer, com relação à figura 3, que o segmento a é proporcional ao segmento b , assim como o segmento a' é proporcional ao segmento b' . Quando um feixe (isto é, um conjunto de três ou mais retas) de retas paralelas é cortado por duas retas transversais se os segmentos numa das retas forem iguais, (no exemplo, $a=b = 1u$), então os segmentos na outra reta também o serão. Mas, e se os segmentos na primeira reta não forem iguais? Essa é uma questão que o professor poderá lançar aos seus alunos, procurando apresentar para eles a existência de uma relação de proporcionalidade entre os segmentos.

OBS: É importante ressaltar que o trabalho do OA Escadas com relação ao Teorema de Tales, se restringe a fazer com que o aluno entenda o real significado de retas paralelas, qual a relação que existe entre elas, além de dar margem ao usuário formalizar por si só o que Tales afirmou em seu teorema.



**Secretaria de
Educação a Distância**

**Ministério
da Educação**

Avaliação

A avaliação será feita de acordo com a participação e envolvimento dos grupos nas atividades, mas também através de um relatório em que os alunos irão escrever o que puderam observar na construção de uma escada, assim como também o que eles obtiveram de informações com as entrevistas durante a aula de campo.

Atividades complementares

Para complementar a atividade, o professor deverá solicitar aos seus alunos a criação de uma escada em maquete, utilizando os conhecimentos que eles adquiriram anteriormente nas outras sub-atividades. Os materiais que os alunos deverão utilizar para construir as maquetes deverão ficar a critério deles. Cada maquete poderá ser feita por no máximo 4 (quatro) alunos.

Finalizadas as maquetes, as mesmas poderão ser expostas na feira de ciências da escola.