



## **O ESTUDO DA SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS: UMA ABORDAGEM POR MEIO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM**

**Leandro Duarte Radin – leandroradin@outlook.com – Três Passos**  
**Márcio Alexandre Rodriguez de Rodrigues – rdrgzma@hotmail.com – UFRGS**

**Resumo:** Este trabalho tem por objetivo apresentar uma experiência didática realizada com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, em uma escola municipal da cidade de Santo Augusto-RS. Nesta experiência, visamos levar ao conhecimento dos alunos as mídias digitais, especificamente um Objeto de Aprendizagem que trata de alturas inacessíveis a partir da semelhança de triângulos. Por meio da manipulação desse Objeto, os alunos aprenderam a calcular alturas inacessíveis em situações de nosso dia a dia. Tendo em vista a necessidade de trabalhar os conteúdos matemáticos de modo dinâmico ou permeados pelas tecnologias, que cada vez mais fazem parte do cotidiano dos alunos, selecionamos um Objeto de Aprendizagem para trabalhar o conteúdo semelhança de triângulos, conteúdo presente na grade curricular do 9º ano do Ensino Fundamental.

**Palavras-chave:** Mídias digitais; Objeto de Aprendizagem; Semelhança de triângulos.

### **1. Introdução**

O presente trabalho é resultado da realização de uma intervenção diferenciada em sala de aula a partir do aprendizado que tivemos no Curso de Especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática. Nesse Curso, foram-nos oportunizadas diferentes experiências com as mídias digitais, com que podemos trabalhar em sala de aula para dinamizar o ensino e para que o aprendizado do aluno ocorra de modo mais significativo.

Nosso enfoque, no trabalho com os alunos, foram os Objetos de Aprendizagem, os quais consideramos muito importantes para aos poucos sensibilizar os alunos quanto ao trabalho com as mídias digitais e ir expandindo o leque de possibilidades também aos softwares e às plataformas de ensino.

A falta de atenção e de interesse dos alunos, especificamente com os quais temos trabalhado ultimamente, pelas aulas tradicionais nos impõe a necessidade de buscar um ensino diferenciado, em que a participação do aluno nas resoluções e decisões seja fundamental para dar sequência às aulas, conforme o foi na atividade proposta nessa

intervenção. As aulas tradicionais também exigem do aluno participação constante, mas o processo ocorre de forma diferente, pois as explicações do conteúdo no quadro e a resolução das questões no livro didático ou na apostila não exigem do aluno a conclusão de uma etapa da atividade para, a partir desta, dar sequência à próxima, uma vez que todas as etapas estão já dadas e explicadas.

No caso do Objeto de Aprendizagem, é necessário que o aluno conclua uma etapa da atividade para ter acesso à próxima, ou seja, ele não tem conhecimento do que o aguarda na sequência. Daí a importância desse trabalho, pois desperta a curiosidade e o interesse para as demais etapas ainda não realizadas.

Acreditamos que a relevância de um trabalho com mídias digitais em sala de aula reside justamente nisto: despertar no aluno a curiosidade que leva à busca pelo conhecimento, tarefa muito difícil atualmente ao professor da Educação Básica, especialmente ao de Matemática, pois esta disciplina geralmente é considerada um problema pelos alunos.

## **2. Aporte teórico**

Nossas reflexões teóricas giram em torno da importância das mídias digitais no ensino de matemática na Educação Básica em escolas públicas. Apresentaremos nesta seção algumas considerações a respeito das mídias digitais, dos Objetos de Aprendizagem, recurso digital este que empregamos em nossas atividades realizadas com os alunos, bem como do conteúdo específico de geometria denominado semelhança de triângulos.

### ***2.1 Mídias digitais no ensino de Matemática***

O advento da internet tem nos trazido inúmeras facilidades no dia a dia, tanto no âmbito pessoal quanto no âmbito profissional, pois, por um lado, aproxima-nos de nossos amigos e familiares e, por outro, contribui no processo de ensino-aprendizagem, que cada vez se torna mais difícil sem a utilização de alguma ferramenta tecnológica. Em meio às redes sociais, aos canais de vídeos, às redes interativas a que os alunos têm acesso, é necessário proporcionar um ensino de qualidade que chame a atenção deles e que os traga à participação das discussões em sala de aula, tarefa árdua com a qual o professor se depara diariamente na busca por um ensino que proporcione aprendizagem ao discente.

Assim como a vida diária, nossa sala de aula deveria ser permeada pelas tecnologias, pois “constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas conseqüências no cotidiano das pessoas” (BRASIL, 1998, p. 43). Acredita-se que o uso das tecnologias possa ser uma das formas de trazer o aluno enquanto sujeito atuante na sociedade a atuar também em sala de aula no processo de ensino-aprendizagem. Assim como se tem o quadro-negro como uma tecnologia a serviço do processo educativo a partir do século XIX, segundo Gravina e Basso (2012), é necessário que hoje se tome como ferramentas as mídias digitais em prol de um ensino que alcance seus objetivos.

A utilização das mídias digitais contribui para que o processo de ensino-aprendizagem de Matemática se torne uma atividade mais rica, na medida em que os alunos são encorajados a desenvolver seus processos metacognitivos e sua capacidade crítica por meio do professor mediador que cria, conduz e aperfeiçoa as situações de aprendizagem em sala de aula. De acordo com Gravina e Basso (2012), a tecnologia digital permite ampliar as possibilidades de compreensão, pois “disponibiliza, cada vez mais, ferramentas que suportam a exteriorização, a diversificação e a ampliação de pensamentos” (p. 13), ou seja, torna-se possível com a tecnologia expandir o conhecimento, extrapolando o âmbito do estático, daquilo que não se move, isto é, daquilo que está contido em um livro didático, por exemplo.

As mídias digitais proporcionam-nos diferentes ferramentas de interação dinâmicas e manipuláveis no ensino de Matemática (GRAVINA e BASSO, 2012). Essas ferramentas, tais como Tangram Virtual, Winplot, GrafEq, GeoGebra e Objetos de Aprendizagem, levam a um ensino pautado na interação professor/aluno/ferramentas digitais, uma vez que é a partir dessa relação, a nosso ver, que o processo de ensino-aprendizagem se estabelece com vistas à participação do aluno mediante manipulação da ferramenta que a ele é disponibilizada. Levando em consideração essas ferramentas desenvolvidas e disponíveis para o ensino, estaríamos situando a escola na “cultura do virtual” (GRAVINA e BASSO, 2012, p. 14), conceito este cunhado por Shaffer e Clinton, em 2006, conforme afirmam os autores.

Entendemos que, de fato, não há como tirar a escola dessa concepção, já que, independentemente de qual seja a ferramenta tecnológica, o aluno em geral tem acesso a ela. Contudo, é necessário pensar, por outro lado, qual é o meio pelo qual o aluno tem

acesso às ferramentas. Seria esse meio a sala de aula? Seria o meio particular, o do celular, o do notebook, o do tablet? Importante ressaltar que, embora as ferramentas digitais estejam disponíveis ao professor para que ele possa proporcionar ao aluno um leque maior de oportunidades de aprender, na maioria das escolas de que temos conhecimento a utilização de ferramentas digitais limita-se às aulas de informática, mantendo as aulas tradicionais, em que predomina o estático, como principal ponto de ancoragem das explicações dos professores nas demais disciplinas.

Torna-se fundamental o trabalho com mídias digitais tendo em vista que cada vez mais os alunos estão interessados pelo visual, pelo instantâneo, pelas inovações tecnológicas. Contudo, há que se considerar que, segundo Borba e Penteadó (2007) *apud* Medeiros (2012, p. 54), “as inovações educacionais, em sua grande maioria, pressupõem mudança na prática docente, não sendo uma exigência exclusiva daqueles que envolvem o uso de Tecnologia Informática. A docência, independentemente do uso de TICs<sup>1</sup>, é uma profissão complexa”. Portanto, ao trabalharmos com mídias digitais no ensino de Matemática, é importante ter bastante claro o caminho a ser percorrido, de modo que o conteúdo integrado à mídia digital seja compreendido pelo aluno, pois não se pode desvencilhar o conteúdo da ferramenta digital.

Importante destacar ainda que não raro “o professor de matemática costuma utilizar apenas o livro didático como fonte de informação e resolução de problemas que, na maioria dos casos, apresentam exercícios descontextualizados, sem nenhum vínculo com o cotidiano dos alunos” (MACÊDO et al., 2007, p. 19). A partir disso, verifica-se a fundamental importância do trabalho com mídias digitais em sala de aula, as quais possibilitam ao aluno, juntamente com o professor, calcular, visualizar, modelar e gerar simulações (cf. *Ibid.*). Para tanto, uma ferramenta importante a ser empregada no ensino de Matemática são os Objetos de Aprendizagem, construídos e disponibilizados em um sítio virtual específico, conforme apresentaremos a seguir.

---

<sup>1</sup> Segundo Miranda (2007), “O termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) refere-se à conjugação da tecnologia computacional ou informática com a tecnologia das telecomunicações e tem na Internet e mais particularmente na World Wide Web (WWW) a sua mais forte expressão. Quando estas tecnologias são usadas para fins educativos, nomeadamente para apoiar e melhorar a aprendizagem dos alunos e desenvolver ambientes de aprendizagem, podemos considerar as TIC como um subdomínio da Tecnologia Educativa.”

## 2.2 Objetos de Aprendizagem

Objetos de Aprendizagem são ferramentas cada vez mais importantes no ensino de Matemática, pois possibilitam melhor compreensão dos conteúdos por parte dos alunos. Em conformidade com MACÊDO et al. (2007), os Objetos de Aprendizagem

podem ser criados em qualquer mídia ou formato, podendo ser simples como uma animação ou uma apresentação de slides ou complexos como uma simulação. Os Objetos de Aprendizagem utilizam-se de imagens, animações e applets, documentos VRML (realidade virtual), arquivos de texto ou hipertexto, dentre outros (p. 20).

Segundo pontuam os autores, diversos são os fatores que contribuem para que os Objetos de Aprendizagem sejam utilizados na educação. Alguns desses fatores são: flexibilidade, facilidade para atualização, customização e interoperabilidade. A *flexibilidade* refere-se à simplicidade com que são feitos, podendo ser reutilizados sem gerarem custos com manutenção. A *facilidade para atualização* corresponde à atualização em tempo real, desde que os dados referentes ao Objeto estejam em um mesmo banco de informações na rede, o que de fato ocorre. A *customização* é relativa ao fato de que cada Objeto de Aprendizagem é independente e, por isso, pode ser utilizado em diversos lugares ao mesmo tempo, proporcionando a cada instituição escolar ou a cada professor em sua disciplina, por exemplo, utilizá-los como convier. E, por último, a *interoperabilidade* diz respeito à utilização dos Objetos de Aprendizagem em qualquer plataforma de ensino (MACÊDO et al., 2007). Isso significa que cada professor, independente se a plataforma utilizada é o Moodle ou o Edmodo, por exemplo, pode utilizar os Objetos de Aprendizagem disponíveis na Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED<sup>2</sup>) para possibilitar aos alunos a criação de conceitos, a resolução de problemas cotidianos ou até mesmo compreender os conteúdos de modo dinâmico.

Sabbatini (2012) acrescenta, ainda, a modularidade, a autossuficiência e a descrição por metadados como fatores característicos dos Objetos de Aprendizagem. A *modularidade* corresponde à inserção de um Objeto em outro para fins de combinação. A *autossuficiência* significa que um Objeto não precisa de outro para fazer sentido, ele é independente de outra produção. E a *descrição por metadados* refere-se à presença de

---

<sup>2</sup> <http://rived.mec.gov.br/>

autor, palavra-chave, idioma, objetivos educacionais, enfim, dados que caracterizam e que individualizam cada um dos Objetos.

No Brasil, grande parte dos Objetos de Aprendizagem pode ser encontrada, dentre outros sítios virtuais, no RIVED, cujo programa da Secretaria de Educação a Distância prima por produzir Objetos de Aprendizagem cujos conteúdos pedagógicos digitais estimulem o raciocínio e o pensamento crítico dos alunos, relacionando as concepções pedagógicas à informática.

Segundo informações disponíveis no próprio sítio do RIVED,

os objetos de aprendizagem produzidos pelo RIVED são atividades multimídia, interativas, na forma de animações e simulações. A possibilidade de testar diferentes caminhos, de acompanhar a evolução temporal das relações, causa e efeito, de visualizar conceitos de diferentes pontos de vista, de comprovar hipóteses, fazem das animações e simulações instrumentos poderosos para despertar novas idéias, para relacionar conceitos, para despertar a curiosidade e para resolver problemas. Essas atividades interativas oferecem oportunidades de exploração de fenômenos científicos e conceitos muitas vezes inviáveis ou inexistentes nas escolas por questões econômicas e de segurança (RIVED, 2004).

Importante destacar que a criação de Objetos de Aprendizagem possui uma padronização, mas que é aberta, de modo que o desenvolvimento técnico dos recursos desses Objetos envolva o maior número de atores possível, sejam eles empresas, instituições educativas, líderes de opinião, alunos e professores de instituições públicas e privadas, dentre outros (SABBATINI, 2012). Essa padronização aberta é fundamental para que todos possam ter acesso aos Objetos, não sendo específicos para apenas um sistema operacional. Os Objetos disponibilizados no RIVED são de acesso público e gratuito, de modo que cada docente possa utilizá-los com seus alunos em partes ou no todo. Ao acessá-los, o professor encontra um Guia que dá sugestões de uso do Objeto, facilitando de certo modo o trabalho docente.

Cada Objeto é construído por uma equipe, que geralmente é assim constituída, segundo a apresentação na página virtual RIVED: um professor de licenciatura; um professor de Informática; estudantes graduandos, sendo de cursos de Licenciatura na área escolhida para a produção dos conteúdos educacionais digitais e da área de Informática. Depois de elaborados pela equipe, antes mesmo de serem disponibilizados no RIVED, os Objetos são aplicados a um grupo de professores para serem validados, ou seja, as atividades são analisadas e resolvidas para verificar se apresentam erros, faltas ou excessos, ou se estão completos e podem ser disponibilizados na rede.

### 2.2.1 O Objeto de Aprendizagem “Medindo Objetos através de Semelhança de Triângulos”

O Objeto de Aprendizagem que utilizamos para o desenvolvimento do trabalho junto aos alunos intitula-se “Medindo Objetos através de Semelhança de Triângulos” ([http://www-usr.inf.ufsm.br/~jaf/oa\\_teste/index2.html](http://www-usr.inf.ufsm.br/~jaf/oa_teste/index2.html)) e foi elaborado por uma equipe pedagógica e técnica na Universidade Federal de Santa Maria. A equipe pedagógica era constituída pela professora Inês Farias Ferreira, por mim e pelas colegas Ana Luiza de Freitas Kessler e Evelin Santos Teixeira. A equipe técnica era constituída por Rosiclei Aparecida C. Lauermann, Alexandro Klein dos Santos, João Antonio Fogliatto e Edgardo Gustavo Fernández.



Figura 01 – Objeto de Aprendizagem

O Objeto de Aprendizagem apresenta um Guia do Professor, no qual constam as instruções de como utilizar o Objeto, o que pode ser trabalhado com ele, além das resoluções das atividades propostas. Conforme o Guia do Professor,

Este objeto de aprendizagem visa proporcionar ao aluno uma aplicação do conteúdo de semelhança de triângulos que pode ser encontrada em diversas situações do seu dia-a-dia. O aluno será motivado a descobrir a altura de diversos objetos e, para isso, terá que utilizar um outro objeto, o qual servirá de referência, pois sua altura será conhecida (p.1).

Este Objeto visa possibilitar aos alunos na prática aplicações do conteúdo às situações cotidianas com que podem se deparar, nesse caso medir objetos de alturas inacessíveis, por exemplo, a partir da semelhança de triângulos. Esse conteúdo é fundamental porque a partir dele podem-se realizar cálculos e medições com mais facilidade.

Ainda em relação ao Guia do Professor deste Objeto, destacamos que se caracteriza como um plano de aula completo, que apresenta conteúdo, desenvolvimento da atividade, os resultados esperados, os materiais utilizados e a metodologia a ser empregada no decorrer das aulas. Acreditamos que, além de proporcionar ao aluno um conhecimento diferenciado, isto é, além do livro didático, em que o estático das imagens e do próprio conteúdo impera, também auxilia o professor, pois possibilita ensinar com vistas à participação ativa do aluno, o qual trabalha com o Objeto, buscando as soluções de forma que poderá dar sequência às etapas do Objeto, as quais vão gerando curiosidade no aluno que quer saber o que há nas páginas seguintes do Objeto. Para dar sequência às etapas, é necessário que o aluno efetue corretamente os cálculos, seguindo as instruções dadas no próprio Objeto.

### ***2.3 Semelhança de triângulos***

O conceito de semelhança de triângulos foi abordado a partir da apostila do Agora Sistema de Ensino (2014), fornecida aos alunos do município por meio de uma parceria estabelecida entre a Prefeitura Municipal e a editora Saraiva. Na resolução das atividades, os alunos tiveram acesso ao material (Anexo 1) para auxiliá-los durante a tarefa.

Além do conceito, em aulas seguintes foram estudados os casos de semelhança de triângulos.

## **3. A implementação da proposta didática**

Nesta seção será apresentado o contexto de desenvolvimento da atividade, descrita a sequência didática, com seus objetivos, metodologia e atividades, bem como apresentados os resultados das atividades realizadas.

### ***3.1 O ambiente escolar***

#### ***3.1.1 A escola***

A proposta de atividade deste trabalho foi desenvolvida em uma escola municipal da cidade de Santo Augusto-RS, na qual lecionamos há dois anos. Trata-se de uma escola mantida pelo Poder Público Municipal; localiza-se em um bairro cuja comunidade é considerada de baixa renda, e a maioria da população faz parte de algum programa social do governo federal.



A escola possui boa infraestrutura com amplas salas de aula, todas equipadas com ar-condicionado, sala de professores, sala da direção e da coordenação, secretaria, biblioteca, refeitório, ginásio esportivo, pátio amplo e um laboratório de informática com 14 monitores ligados a 5 CPUs, projetor multimídia, quadro branco e um espaço com mesa para grupos ao centro.

Os diferentes problemas sociais que assolam o bairro em que a escola está inserida refletem-se no contexto escolar, em que a equipe diretiva tem feito um trabalho com vistas a estimular o interesse pelo aprendizado por parte dos alunos, de modo que a educação seja um ponto de apoio e talvez de fuga da realidade difícil quanto ao financeiro, quanto à convivência em comunidade e quanto à falta de educação nesse meio.

### *3.1.2 A turma*

Assim como a escola no todo é reflexo da comunidade que a cerca, a sala de aula é o lugar dos conflitos, das brigas e desentendimentos entre alunos, da falta de interesse pelas aulas, das dificuldades em assimilar o conteúdo, da dificuldade de concentração e da falta de respeito pelo outro.

A turma do 9º ano do Ensino Fundamental é composta por 11 alunos, dos quais uma minoria busca aprender e compreender o que se busca ensinar. O que se tem notado, no decorrer das aulas, é que o estímulo ao estudo é dado somente na escola, pois em casa não recebem um incentivo da família, a qual muitas vezes nem toma conhecimento do que se passa na escola.

Essa realidade, aos poucos e muito lentamente, tem começado a mudar com um programa instituído pelo Instituto Federal Farroupilha – Campus Santo Augusto – denominado Pé na Estrada, que tem o objetivo de oportunizar a integração com a comunidade externa aos alunos do Curso Técnico em Informática, da Licenciatura em Computação e da Pós-Graduação em Informática Aplicada na Educação com ênfase em Software Livre do Instituto Federal Farroupilha.

Esse projeto consiste em uma série de ações nas escolas de Santo Augusto, dentre as quais: formação de professores, pais e servidores; revitalização e manutenção de Hardware e Software nos laboratórios de informática; oficinas para alunos, professores e servidores; visita da comunidade externa aos espaços do Instituto; atividades de interação dos alunos do Instituto com os alunos das escolas participantes; seminário de integração e

socialização das atividades; seminário de integração, socialização e avaliação do projeto no Instituto com delegações de representantes de cada entidade participante.

Essas ações, em especial às voltadas aos alunos, têm despertado nestes o interesse pelo aprendizado, pois estão sendo apresentadas a eles diferentes ferramentas que podem ser utilizadas, tais como softwares, plataformas e diversas mídias digitais que mostram aos alunos e também aos professores que há muito o que ensinar-aprender além do livro didático.

Essa experiência tem familiarizado os alunos com as mídias digitais, facilitando também o trabalho do professor que já buscava trabalhar por meio delas no processo de ensino-aprendizagem e que encontrava diversos obstáculos pelo fato de os alunos não dominarem a ferramenta tecnológica. A partir do trabalho externo à sala de aula, com projetos de outras instituições de ensino, no caso, e com um trabalho diferenciado em sala de aula pelo professor, a turma tem despertado seu interesse em relação à Matemática, pois observam que as mídias digitais têm auxiliado, facilitando a compreensão dos conteúdos.

### ***3.2 A proposta didática***

#### ***3.2.1 Os objetivos***

Nesta proposta didática, tivemos como objetivo geral levar os alunos a compreender o conteúdo semelhança de triângulos a partir da manipulação do Objeto de Aprendizagem “Medindo Objetos através de Semelhança de Triângulos”. Os objetivos específicos foram: a) ensinar o conceito de semelhança de triângulos; b) manipular o Objeto de Aprendizagem; c) calcular alturas dos objetos a partir da projeção de suas sombras; d) verificar se o aluno compreendeu o conceito de semelhança de triângulos e se aprendeu a calcular medidas inacessíveis a partir da projeção de sombras dos objetos.

#### ***3.2.2 A sequência didática - metodologia***

A proposta didática foi realizada em dois encontros. O primeiro encontro foi realizado em 2 períodos de 1 hora/aula<sup>3</sup> cada, no qual estiveram presentes 9 alunos. As atividades propostas para esse encontro foram realizadas no laboratório de informática, e os alunos podiam escolher entre formar duplas e realizar as atividades individualmente. Alguns constituíram duplas, outros realizaram as atividades sozinhos. O segundo encontro

---

<sup>3</sup> No nosso caso, 1 hora/aula corresponde a 1 hora/relógio, pois o turno de aula é dividido em 4 períodos.

foi realizado em 1 período de 1 hora/aula, no qual estiveram presentes 10 alunos. As atividades propostas para esse encontro foram realizadas em sala de aula individualmente.

Nossas atividades foram divididas em três momentos:

- no primeiro momento, no laboratório de informática, propomos um problema para discussão inicial acerca do cálculo da altura de um prédio, utilizando a projeção de sua sombra, sem os alunos terem conhecimento do conteúdo semelhança de triângulos. A partir desse problema, objetivamos sondar os alunos quanto ao conhecimento prévio sobre o conteúdo ou quanto à capacidade de resolução do problema por meios diversos que não a semelhança de triângulos.

- no segundo momento, no laboratório de informática, foi explicada a navegação no Objeto de Aprendizagem e, posteriormente, distribuído um questionário (Anexo 2), como forma de orientação na navegação, com base no desenvolvimento dos passos do Objeto de Aprendizagem, ou seja, as questões presentes no questionário deveriam ser respondidas a partir da manipulação do Objeto de Aprendizagem. Além disso, as três últimas perguntas referiam-se à aula e à percepção do aluno diante desta aula. As explicações acerca do conteúdo foram sendo dadas no decorrer do desenvolvimento da experiência.

A partir desse questionário, objetivamos orientar os alunos quanto à manipulação do Objeto de Aprendizagem, de modo que pudessem prosseguir no desenvolvimento das atividades do Objeto e não manipulá-lo aleatoriamente, sem compreender o desenvolvimento de cada etapa, bem como possibilitar calcular alturas dos objetos a partir da projeção de suas sombras.

Para o desenvolvimento desta atividade, foram utilizados os seguintes materiais: computador, Objeto de Aprendizagem, questionário e calculadora. Ao término da resolução das atividades do questionário, o mesmo foi recolhido, constituindo material para análise dos resultados.

- no terceiro momento, em sala de aula, foram passadas no quadro atividades referentes ao conteúdo estudado (Anexo 3), com o objetivo de verificar se o aluno compreendeu o conceito de semelhança de triângulos e se aprendeu a calcular medidas inacessíveis a partir da projeção de sombras dos objetos.

Para esta atividade, foram utilizados os seguintes materiais: quadro branco, caneta para quadro branco, papel, caneta esferográfica e lápis. Ao término da resolução das

atividades, as folhas com as resoluções foram recolhidas, constituindo material para análise dos resultados.

### 3.2.3 Os resultados das atividades

A partir do desenvolvimento das atividades, observou-se que os alunos têm bastante dificuldade a respeito de resoluções de problemas sem dominarem o conteúdo, ou mesmo dominando-o, devido à falta de atenção. A primeira atividade, que consistia no problema para discussão inicial, em que deveria ser calculada a altura de um prédio utilizando a projeção de sua sombra, não foi desenvolvida pelos alunos, pois não sabiam dar início à resolução. O problema era o seguinte:

Calcular a altura de um prédio dadas a medida da sombra do prédio, que é de 36m, e a altura e a sombra de um objeto, que são, respectivamente, 5m e 6m.

Devido à dificuldade dos alunos diante desse problema, deu-se início à navegação no Objeto de Aprendizagem, com o objetivo de os alunos serem orientados na resolução das atividades do mesmo. No Objeto, foi explicado aos alunos parte do conteúdo semelhança de triângulos, explicitando no que consiste a resolução, bem como dados exemplos.

Durante a manipulação do Objeto de Aprendizagem, os alunos foram respondendo ao questionário previamente entregue a eles. Na sequência, apresentaremos alguns dados referentes à resolução do questionário.

Para a questão 1, não houve divergência na resposta das questões. Todos os alunos assinalaram a alternativa c).

1) No Objeto de Aprendizagem “Medindo Objetos através de Semelhança de Triângulos”, na opção cidade, o que Cláudia e Bruno querem medir?  
a) altura do carro  
b) largura da rua  
c) altura do prédio  
d) altura da árvore

A questão 2 também teve como resposta dos 9 alunos presentes o preenchimento da lacuna com a palavra “semelhantes”.

2) Complete corretamente: Dois triângulos são \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ quando existe uma correspondência entre seus vértices, de forma que os ângulos sejam congruentes entre si e as medidas dos lados opostos a estes ângulos sejam proporcionais.

Na questão 3, a turma foi unânime ao preencher a lacuna com o termo “igual”.

3) Complete corretamente: A propriedade Fundamental de proporções diz que “Em uma proporção o produto dos meios é \_\_\_\_\_ ao produto dos extremos”.

A partir dessas três questões, é possível compreender que os alunos realizaram a leitura de todas as informações presentes no Objeto de Aprendizagem, inclusive aquilo que constava nos ícones “Ajuda”, “Visualizar” e “Saiba Mais”, pois algumas das informações necessárias para responder a essas três questões estavam explícitas nesses ícones.

A questão 4 exigia do aluno a resolução da questão utilizando as explicações presentes no Objeto de Aprendizagem, nesta etapa:

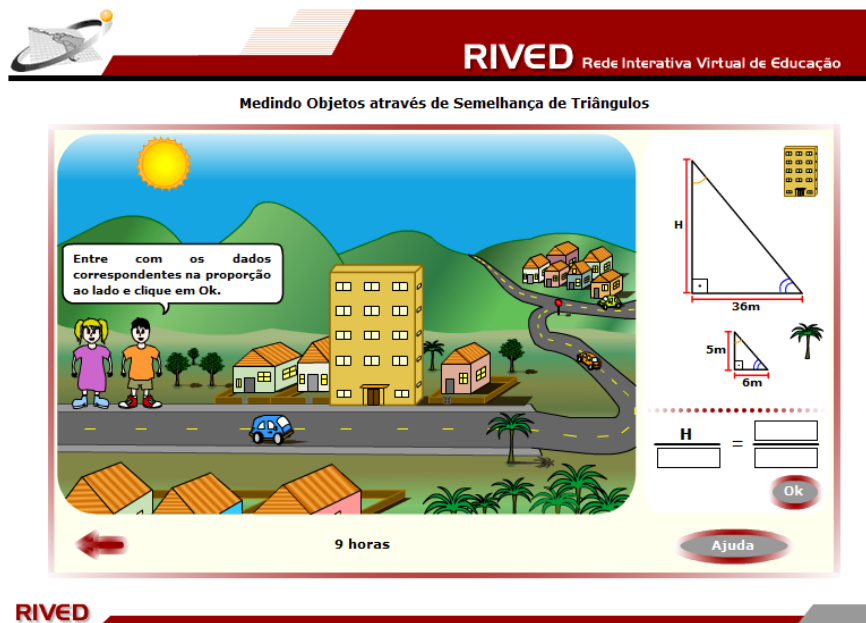


Figura 02: Cálculo da altura do prédio

Eis alguns dos raciocínios dos alunos:

4) Qual é a altura do prédio da cidade?

- a) 25m
- b) 30m
- c) 35m
- d) 40m

$$63$$

$$0,4 \div 0,0133 = 30m$$

Figura 03 – Resolução da questão 4 do questionário pelo aluno A

- 4) Qual é a altura do prédio da cidade?
- a) 25m
  - b) 30m
  - c) 35m
  - d) 40m

$$\frac{H \times 6}{6} = \frac{1,4}{1,68}$$

$$36 = \frac{1,4}{1,68}$$

Figura 04 – Resolução da questão 4 do questionário pelo aluno E

4) Qual é a altura do prédio da cidade?

- a) 25m
- b) 30m
- c) 35m
- d) 40m

$$\frac{H \times B}{b} \quad 36 = \frac{1,4}{1,68}$$

Figura 05 – Resolução da questão 4 do questionário pelo aluno H

Os três raciocínios nas figuras são os mesmos e todos mostram que os alunos não compreenderam o conteúdo, uma vez que, pela resolução com o emprego da fórmula (H.B)/b nas Figuras 4 e 5, não obterão o resultado 30m assinalado. Alguns alunos compreenderam o modo de calcular e realizaram o cálculo na calculadora, não escrevendo na folha. Outros copiaram a resposta dos que entenderam, pois se comunicavam durante a tarefa. Por isso, pode-se observar a resposta correta assinalada, mesmo a proporção não fazendo sentido.

As possibilidades de resolução são as seguintes:

Ao escolher o horário das **9hs**, o aluno terá duas opções de escolha do objeto de referência: uma palmeira ou um carro. Segue as respostas que deverão ser obtidas:

**Palmeira:**  $\frac{H}{36} = \frac{5}{6}$  ou  $\frac{H}{5} = \frac{36}{6}$

**Carro:**  $\frac{H}{36} = \frac{1,4}{1,68}$  ou  $\frac{H}{1,4} = \frac{36}{1,68}$

Ao escolher o horário das **17hs**, o aluno terá duas opções de escolha: uma palmeira ou um carro. Segue as respostas que deverão ser obtidas:

**Palmeira:**  $\frac{H}{45} = \frac{5}{7,5}$  ou  $\frac{H}{5} = \frac{45}{7,5}$

**Carro:**  $\frac{H}{45} = \frac{1,4}{2,1}$  ou  $\frac{H}{1,4} = \frac{45}{2,1}$

Figura 06 – Possibilidades de resolução do cenário Cidade presentes no Guia do Professor

Referente à questão 5, todos os alunos encontraram o resultado 137m. O enunciado fazia referência a esta etapa:



Medindo Objetos através de Semelhança de Triângulos

Figura 07 - Cálculo da altura da pirâmide

Vejamos o desenvolvimento da atividade pelos alunos:

5) Qual é a altura da pirâmide de Quéops atualmente?

- a) 100m
- b) 125m
- c) 134m
- d) 137m

$$2 \frac{364}{24} \quad H = 2,4 = 2,64$$

$$H = \frac{332}{2,4} \quad H = 337$$

Figura 08 – Resolução da questão 5 do questionário pelo aluno F

5) Qual é a altura da pirâmide de Quéops atualmente?

- a) 100m
- b) 125m
- c) 134m
- d) 137m

$$2 \frac{164}{2,4} \quad H \cdot 2,4 = 2 \cdot 164,4$$

$$H = \frac{328,8}{2,4} \quad H = 137$$

Figura 09 - Resolução da questão 5 do questionário pelo aluno H

Referente a essa questão, observamos que o aluno F não apresenta um desenvolvimento de que podemos afirmar que está correto e que chega ao resultado 137m, conforme assinalado. Entretanto, o aluno H apresenta o desenvolvimento correto, encontrando o resultado esperado.

As possibilidades de resolução são as seguintes:

Ao escolher o horário das **9hs**, o aluno terá duas opções de escolha do objeto de referência: uma palmeira ou um camelo. Segue as respostas que deverão ser obtidas:

**Palmeira:**  $\frac{H}{12} = \frac{164,4}{14,4}$  ou  $\frac{H}{164,4} = \frac{12}{14,4}$

**Camelo:**  $\frac{H}{164,4} = \frac{2}{2,4}$  ou  $\frac{H}{2} = \frac{164,4}{2,4}$

Ao escolher o horário das **17hs**, o aluno terá duas opções de escolha do objeto de referência: uma palmeira ou um camelo. Segue as respostas que deverão ser obtidas:

**Palmeira:**  $\frac{H}{12} = \frac{205,5}{18}$  ou  $\frac{H}{205,5} = \frac{12}{18}$

**Camelo:**  $\frac{H}{205,5} = \frac{2}{3}$  ou  $\frac{H}{2} = \frac{205,5}{3}$

Figura 10 - Possibilidades de resolução do cenário Egito presentes no Guia do Professor

Referente à questão 6, houve várias respostas, com predominância da alternativa b) sobre as demais. O enunciado da questão referia-se a esta etapa do Objeto de Aprendizagem:

Figura 11 - Cálculo da altura da árvore com frutos

Observemos o desenvolvimento da atividade:



6) Qual é a altura da árvore com frutos na opção campo?

- a) 4m
- b) 5m
- c) 6m
- d) 7m

$$H \cdot 1,8 = 7,5 \cdot 6$$

$$H \cdot 1,8 = 8$$

$$H = \frac{4}{1,8}$$

$$H = 8$$

Figura 12 - Resolução da questão 6 do questionário pelo aluno A

6) Qual é a altura da árvore com frutos na opção campo?

- a) 4m
- b) 5m
- c) 6m
- d) 7m

$$H \cdot 1,8 = 1,5 \cdot 6$$

$$H \cdot 1,8 = 9$$

$$H = \frac{9}{1,8}$$

$$H = 5$$

Figura 13 - Resolução da questão 6 do questionário pelo aluno C

6) Qual é a altura da árvore com frutos na opção campo?

- a) 4m
- b) 5m
- c) 6m
- d) 7m

$$\frac{H \cdot 3}{6}$$

$$1,5 = \frac{8,4}{1,4} = 7$$

Figura 14 - Resolução da questão 6 do questionário pelo aluno E

Observa-se, a partir dessas resoluções, a dificuldade para resolver as atividades. Nota-se que algum ou alguns dos alunos compreendeu(ram) o modo de calcular, outros somente assinalaram a alternativa correta sem efetuar o cálculo corretamente; outros, ainda, nem chegaram a marcar a alternativa correta, marcando 7m, o que atesta a dificuldade de compreensão, pois no enunciado solicitava-se a “árvore com frutos”.

Referente à questão 7, novamente há divergência nas respostas. Alguns assinalaram a alternativa que contém 5m e outros a que contém 7m.

A questão referia-se a esta etapa:



Medindo Objetos através de Semelhança de Triângulos

Entre com os dados correspondentes na proporção ao lado e clique em OK.

H

8,4 m

1,5 m

1,8 m

H =  /  =  /

Ok

Ajuda

9 horas

Figura 15 - Cálculo da altura da árvore sem frutos

Vejamos o desenvolvimento da atividade:

- 7) Qual é a altura da árvore sem frutos na opção campo?
- a) 4m
  - b) 5m
  - c) 6m
  - d) 7m

$$\frac{H}{1,5} = \frac{8,4}{1,8}$$

$$H \times 1,8 = 1,5 \times 8,4$$

$$H \cdot 1,8 = 12,6 \quad H = \frac{12,6}{1,8} = 7$$

Figura 16 - Resolução da questão 7 do questionário pelo aluno I

Quanto à questão 7, observa-se que, pelo menos, um aluno conseguiu desenvolver e montar o cálculo corretamente, chegando ao resultado esperado.

As possíveis resoluções das questões 6 e 7 são:

Ao escolher o horário das **9hs**, o aluno terá duas opções de escolha do objeto de referência: uma placa ou uma pedra. Segue as respostas que deverão ser obtidas:

**Árvore Frutífera**

**Placa:**  $\frac{H}{1,5} = \frac{6}{1,8}$  ou  $\frac{H}{6} = \frac{1,5}{1,8}$       **Pedra:**  $\frac{H}{6} = \frac{0,4}{0,48}$  ou  $\frac{H}{0,4} = \frac{6}{0,48}$

Qualquer uma das possibilidades encontrará 5 metros.

**Árvore sem frutas**

**Placa:**  $\frac{H}{1,5} = \frac{8,4}{1,8}$  ou  $\frac{H}{8,4} = \frac{1,5}{1,8}$       **Pedra:**  $\frac{H}{0,4} = \frac{8,4}{0,48}$  ou  $\frac{H}{8,4} = \frac{0,4}{0,48}$

Qualquer uma das possibilidades encontrará 7 metros.

Ao escolher o horário das **17hs**, aluno terá duas opções de escolha do objeto de referência: uma placa ou uma pedra, segue as respostas que deverão ser obtidas:

**Árvore Frutífera**

**Placa:**  $\frac{H}{1,5} = \frac{7,5}{2,25}$  ou  $\frac{H}{7,5} = \frac{1,5}{2,25}$       **Pedra:**  $\frac{H}{7,5} = \frac{0,4}{0,6}$  ou  $\frac{H}{0,4} = \frac{7,5}{0,6}$

Qualquer uma das possibilidades resultará em 5 metros.

**Árvore sem frutas**

**Placa:**  $\frac{H}{10,5} = \frac{1,5}{2,25}$  ou  $\frac{H}{1,5} = \frac{10,5}{2,25}$       **Pedra:**  $\frac{H}{0,4} = \frac{10,5}{0,6}$  ou  $\frac{H}{10,5} = \frac{0,4}{0,6}$

Qualquer uma das possibilidades resultará em 7 metros.

Figura 17 - Possibilidades de resolução do cenário Campo presentes no Guia do Professor

Referente à questão 8, todos os alunos responderam que a largura do rio é 4,5m mesmo tamanho da ponte, informação esta que consta nas etapas do Objeto no cenário Campo.

Referente à questão 9, os alunos responderam que a árvore que pode servir de ponte é a sem frutos, porque o resultado da operação efetuada permite que a árvore chegue até a outra margem do rio. Importante destacar que mesmo os alunos que marcaram as alternativas das questões 6 e 7 trocadas, isto é, 7m e 5m, responderam que a árvore sem frutos é a que pode servir de ponte para a travessia do rio.

Em relação às questões 10 e 11, nota-se que a atividade desenvolvida atingiu seu objetivo, pois, na resposta à questão 10, todos responderam que ficaram muito satisfeitos quanto à aula. Na questão 11, questionados sobre a metodologia do trabalho de aula, optaram pelas aulas no laboratório de informática em detrimento às aulas expositivas do quadro. Na questão 12 foi solicitado que comentassem a aula, apontando as dificuldades e as facilidades encontradas no desenvolvimento das tarefas. Alguns comentários encontram-se a seguir:

Bom eu acho que foi uma aula diferente mudou a rotina do dia a dia foi mas divertida de aprender e a turma se uniu mais ainda mas praticamente não teve dificuldade nenhuma e eu adorei a aula.

Figura 18 – Comentário do aluno F

Foi uma aula, diferente, onde a gente falou, Aliteração, sobre a altura a largura. onde achamos os resultados, no laboratório de informática.

Praticamente não teve dificuldade

Gostei da aula de hoje porque aprendi mais e gostei, conhecimento e mais experiência, para resolver esses tipos de problemas.

Figura 19 – Comentário do aluno D

Eu gostei da aula de base porque a gente aprendeu a medir as tamanhos da coisa: Ex.: Prédio, onibus.  
Eu tirei um pouco de dificuldade na hora de saber.  
As facilidades que eu tirei foi na hora de montar a conta e achar o resultado.

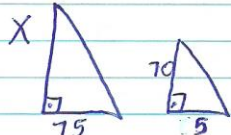
Figura 20 – Comentário do aluno G

O terceiro momento da atividade ocorreu na aula posterior, em 1 período de 1 hora/aula. Os alunos resolveram as questões propostas independentes do Objeto de Aprendizagem, para que pudéssemos avaliar se houve aprendizado do conteúdo semelhança de triângulos.

Para a questão número 1, toda a turma encontrou os seguintes resultados:

- a)  $X = 30$
- b)  $X = 9,18$
- c)  $X = 19,2$

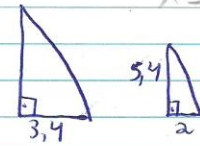
Eis algumas das resoluções das questões:

a) 

$$\frac{X}{10} = \frac{15}{5}$$

$$X = \frac{150}{5}$$

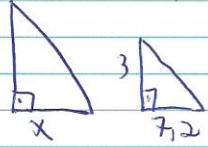
$$X = 30$$

b) 

$$\frac{X}{5,4} = \frac{3,4}{2}$$

$$X = 18,36$$

$$X = 9,18$$

c) 

$$\frac{8}{3} = \frac{X}{7,2}$$

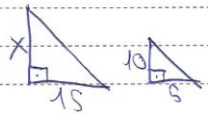
$$8 \cdot 7,2 = 3 \cdot X$$

$$57,6 = 3 \cdot X$$

$$X = 19,2$$

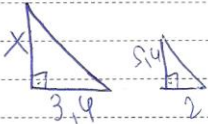
Figura 21- Resolução das questões a, b e c da atividade de avaliação da aprendizagem pelo aluno E

1) Calcule o valor de x nos seguintes triângulos semelhantes:

a) 

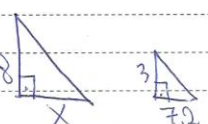
$$\frac{X}{10} = \frac{15}{5}$$

$$X = 30$$

b) 

$$\frac{X}{5,4} = \frac{3,4}{2}$$

$$X = 9,18$$

c) 

$$\frac{8}{3} = \frac{X}{7,2}$$

$$8 \cdot 7,2 = 3 \cdot X$$

$$57,6 = 3 \cdot X$$

$$X = 19,2$$

Figura 22 - Resolução das questões a, b e c da atividade de avaliação da aprendizagem pelo aluno F

Para a questão número 2, contida na apostila do Sistema Agora e mais complexa, os alunos foram orientados na interpretação do problema e na montagem dos triângulos

semelhantes. Desse modo, a maioria conseguiu desenvolver o cálculo e chegar ao resultado esperado  $x = 4,08\text{m}$ , embora ao final o resultado tenha sido escrito de forma incorreta por alguns alunos.

Na sequência, alguns desenvolvimentos das atividades:

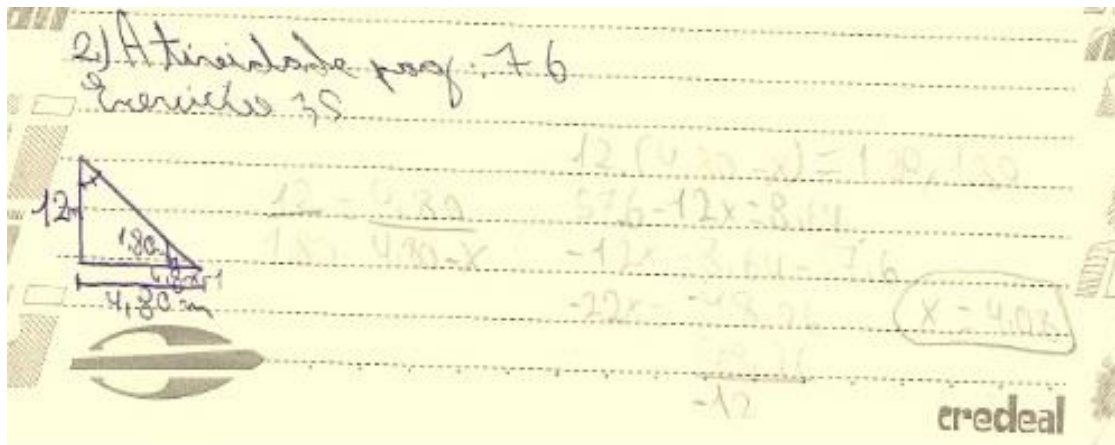


Figura 23 Resolução da questão 2 da atividade de avaliação da aprendizagem pelo aluno F

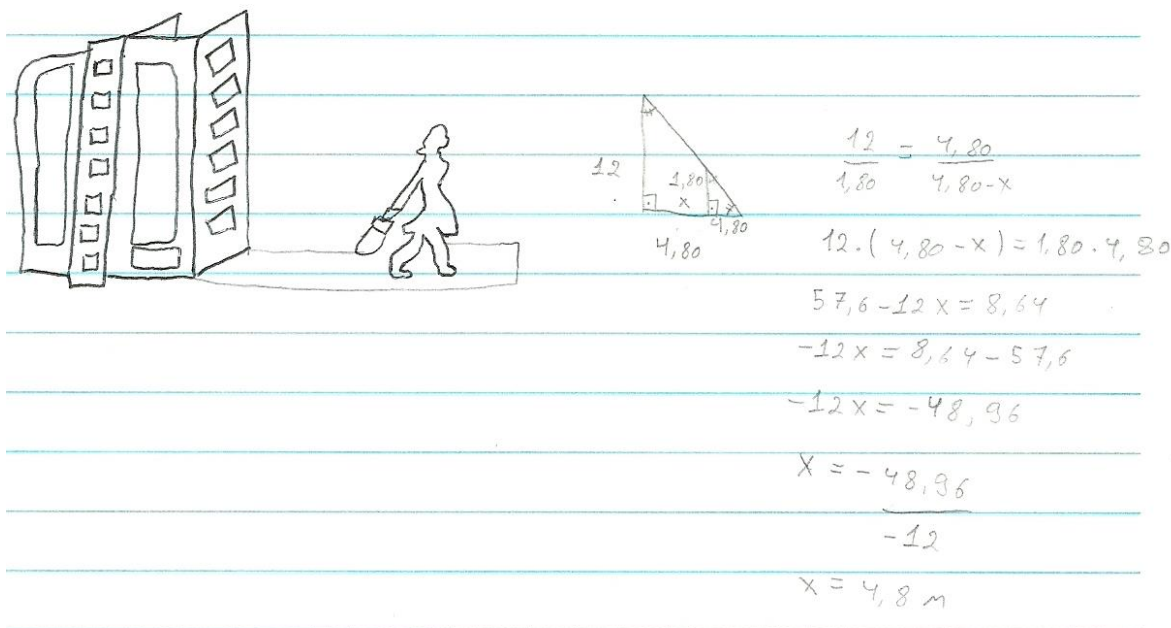


Figura 24 - Resolução da questão 2 da atividade de avaliação da aprendizagem pelo aluno J

$$\frac{12}{7.80} = \frac{4.80}{4.80 - x}$$

$$12 \cdot (4.80 - x) = 7.80 \cdot 4.80$$

$$57.6 - 12x = 8.64$$

$$-12x = 8.64 - 57.6$$

$$-12x = -48.96$$

$$\frac{48.96}{-12}$$

$$x = +4.8$$

Figura 25 - Resolução da questão 2 da atividade de avaliação da aprendizagem pelo aluno H

Porém, observa-se que poucos alunos, como o abaixo, não conseguiram resolver a atividade de modo esperado, não efetuando o cálculo corretamente e conseqüentemente não chegando ao resultado correto, mesmo com o auxílio do professor. Nota-se que há também dificuldade de expressar matematicamente o cálculo utilizando a equação de 1º grau obtida no exercício.

$$\frac{12}{7.80} = \frac{4.80}{4.80 - x}$$

$$12 \cdot (4.80 - x) = 7.80 \cdot 4.80$$

$$57.6 - 12x = 8.64$$

$$-12x = 8.64 - 57.6$$

$$-12x = -48.96$$

$$x = 48.96 = -12 \quad x = 74.8 \text{ m}$$

Figura 26 - Resolução da questão 2 da atividade de avaliação da aprendizagem pelo aluno C

A partir deste momento da atividade, observou-se que a maioria dos alunos compreendeu o conteúdo e aprendeu a calcular medidas inacessíveis por meio da projeção de sombras dos objetos. Além disso, é importante citar o interesse dos alunos em relação ao trabalho com o Objeto de Aprendizagem, que os motivou a querer aprender.

No Anexo 4, constam alguns materiais fotográficos coletados durante a realização da atividade no laboratório de informática. As imagens dos alunos foram autorizadas pelos seus responsáveis mediante assinatura do Termo de Consentimento Informado.

#### **4. Considerações Finais**

A partir da experiência de intervenção realizada em sala de aula do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal do município de Santo Augusto-RS, podemos afirmar, sem dúvidas, que o trabalho com as mídias digitais em sala de aula é um ponto forte no processo de ensino-aprendizagem. Acreditamos que seja um ponto forte porque desperta o interesse pelo aprendizado nos alunos.

Embora durante a realização das atividades a preocupação dos alunos girasse em torno da resposta correta, independente do processo de resolução, que para nós era o mais importante de toda a etapa, observamos que, mesmo com muitas dificuldades e até mesmo com cópias das respostas de alguns colegas, os alunos todos procuraram desenvolver as atividades propostas, algo que não se observa em geral na sala de aula de ensino tradicional, pensando na realidade escolar em que essa intervenção foi realizada.

O desenvolvimento dessa atividade com o Objeto de Aprendizagem possibilitou compreender que investir no trabalho com mídias digitais é primordial para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que os alunos voltam a se interessar pelas aulas, pelo conteúdo, pelo aprender. Inovar sempre é necessário ao professor para que ele atinja os objetivos estabelecidos: formar cidadãos capazes de atuarem na transformação da sociedade.

Em uma sociedade onde cada vez mais se tem a emergência de novas ferramentas de tecnologia, ensinar por meio delas e com o uso delas é crucial não só para familiarizar o aluno diante delas, mas também prepará-lo para a sociedade do trabalho e do estudo na qual sempre mais as tecnologias ganham espaço. Ensinar os alunos a apropriar-se das ferramentas corretas também é papel do professor, que educa para os estudos futuros e também para a vida.



Desse modo, acreditamos que a atividade realizada despertou um interesse maior nos alunos referente à resolução de problemas do dia a dia, sejam eles problemas simples ou complexos, voltados à matemática ou a outras áreas do conhecimento. O simples interesse já é um ponto-chave importantíssimo diante da realidade social em que vivem os alunos com os quais foi desenvolvida a atividade. Portanto, todo o trabalho que envolva mídias digitais é válido e promissor, incentivando os alunos na busca pelo conhecimento e na resolução de problemas diversos.

### **Referências Bibliográficas**

AGORA SISTEMA DE ENSINO. *Matemática 9º ano: Ensino Fundamental*. Livro do Professor. Ribeirão Preto: Saraiva, 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p.

GRAVINA, M. A.; BASSO, M. V. de A. Mídias digitais na educação matemática. In: GRAVINA et al. (Orgs.). *Matemática, mídias digitais e didática: tripé para formação do professor de Matemática*. Porto Alegre: Evangraf, 2012. p. 11 – 35.

MACÊDO, L. N. de et al. Desenvolvendo o pensamento proporcional com o uso de um objeto de aprendizagem. In: PRATA, C. L.; NASCIMENTO, A. C. A. de A. *Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico*. Brasília: MEC, SEED, 2007. 154p. Disponível em <http://rived.mec.gov.br/artigos/livro.pdf>. Acesso em 29 de junho de 2015.

MEDEIROS, M. F. *Geometria dinâmica no ensino de transformações do plano: uma experiência com professores da Educação Básica*. 2012. 172 f. Dissertação (Mestrado profissionalizante em Ensino de Matemática) Instituto de Matemática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2012.

MIRANDA, Guilhermina Lobato. Limites e possibilidades das TIC na educação In: *Sísifo: revista de ciências da educação*. n. 3 mai/ago 07. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012617.pdf>>. Acesso em: 31/07/15.

RIVED - Rede Interativa Virtual de Educação, 2014. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/>>. Acesso em 02/07/2015.

SABBATINI, M. Reflexões críticas sobre o conceito de objeto de aprendizagem aplicado ao ensino de ciências e matemática. *Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, v. 3, n. 3, p. 1-36, 2012.

## Anexos

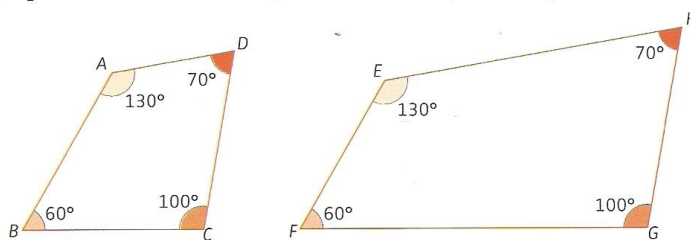
### Anexo 1 – Conteúdo de semelhança de triângulos na Apostila do Sistema Agora

#### ● Semelhança de triângulos

A definição formal de semelhança de polígonos nos informa que, para que dois polígonos sejam semelhantes, duas condições são necessárias:

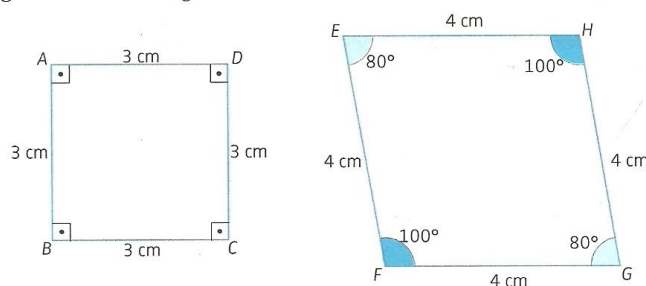
- todos os ângulos correspondentes devem ser ordenadamente congruentes;
- os lados correspondentes devem ser proporcionais.

Note que apenas uma dessas condições não basta. Veja o exemplo.



Os quadriláteros anteriores possuem os ângulos ordenadamente congruentes, no entanto não são semelhantes. Os lados homólogos não são proporcionais. Comprove!

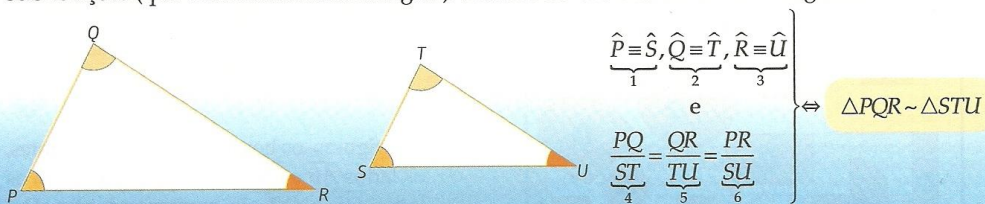
Observe, agora, estas duas figuras:



Esses quadriláteros possuem os lados correspondentes proporcionais; no entanto, não são semelhantes.

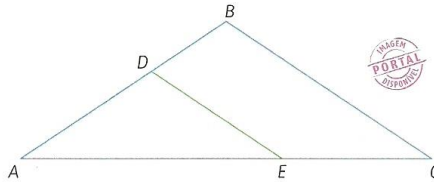
Os ângulos correspondentes não são congruentes. Comprove!

Ao trabalharmos com a definição de semelhança de polígonos aplicada a triângulos, obtemos seis relações (que estão numeradas a seguir). Lembre-se: são três lados e três ângulos!



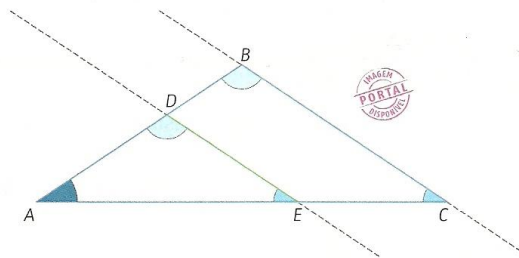
## ● Teorema fundamental da semelhança de triângulos

No triângulo  $ABC$  da figura, considere o segmento  $DE$  paralelo ao segmento  $BC$ .



**Primeira parte:** Vamos provar que os ângulos são ordenadamente congruentes.

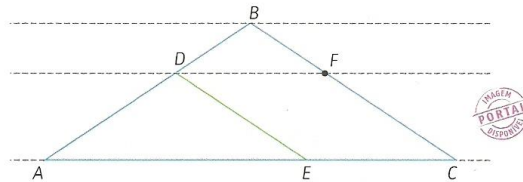
Os ângulos  $\widehat{ABC}$  e  $\widehat{ADE}$  são correspondentes e, portanto, são congruentes. Os ângulos  $\widehat{ACB}$  e  $\widehat{AED}$  são correspondentes; logo, são congruentes. O ângulo  $\widehat{A}$  é comum a ambos os triângulos; portanto, os dois triângulos possuem os três ângulos ordenadamente congruentes.



**Segunda parte:** Vamos provar que os lados correspondentes são proporcionais.

Como  $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ , temos, pelo teorema de Tales, que:  $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$  (I)

Traçamos pelo ponto  $D$  a reta  $\overline{DF} \parallel \overline{EC}$ .



Pelo teorema de Tales, vem que  $\frac{AD}{AB} = \frac{CF}{BC}$  e, como  $\overline{CF} \equiv \overline{DE}$  (pois  $DECF$  é um paralelogramo), temos:  $\frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC}$  (II)

Logo, de (I) e (II) temos:  $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$

Assim, da primeira parte e da segunda parte, concluímos que  $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ . (c.q.d.)

Podemos enunciar o **teorema fundamental da semelhança de triângulos**:

Se dois lados de um triângulo forem unidos por um segmento paralelo ao terceiro lado, os dois triângulos determinados serão semelhantes.

## Anexo 2 - Questionário

Nome do Aluno: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Tema da aula: Semelhança de Triângulos

1) No Objeto de Aprendizagem “Medindo Objetos através de Semelhança de Triângulos”, na opção cidade, o que Cláudia e Bruno querem medir?

- a) altura do carro
- b) largura da rua
- c) altura do prédio
- d) altura da árvore

2) Complete corretamente: Dois triângulos são \_\_\_\_\_ quando existe uma correspondência entre seus vértices, de forma que os ângulos sejam congruentes entre si e as medidas dos lados opostos a estes ângulos sejam proporcionais.

3) Complete corretamente: A propriedade Fundamental de proporções diz que “Em uma proporção o produto dos meios é \_\_\_\_\_ ao produto dos extremos”.

4) Qual é a altura do prédio da cidade?

- a) 25m
- b) 30m
- c) 35m
- d) 40m

5) Qual é a altura da pirâmide de Quéops atualmente?

- a) 100m
- b) 125m
- c) 134m
- d) 137m

6) Qual é a altura da árvore com frutos na opção campo?

- a) 4m
- b) 5m
- c) 6m
- d) 7m

7) Qual é a altura da árvore sem frutos na opção campo?

- a) 4m
- b) 5m
- c) 6m
- d) 7m

8) Qual é a largura do rio?

- a) 3,5m
- b) 4m
- c) 4,5m

d) 5m

9) Qual das duas árvores serve de ponte para a travessia do rio?

- a) árvore com fruto
- b) árvore sem fruto

10) Assinale dentre as opções abaixo a que melhor expressa seu sentimento em relação a esta aula:

- a) insatisfeito
- b) pouco satisfeito
- c) satisfeito
- d) muito satisfeito

11) Com qual metodologia você prefere aprender conteúdos de matemática?

- a) aulas expositivas no quadro
- b) no laboratório de informática

12) Comente a aula de hoje. Quais foram as dificuldades? Quais foram as facilidades encontradas no desenvolvimento das tarefas propostas?

### Anexo 3 – Atividades avaliativas do processo de aprendizagem

#### Atividades sobre semelhança de triângulos:

- 1) Calcule o valor de  $x$  nos seguintes triângulos semelhantes:
  - a) Dois triângulos retângulos semelhantes de base 15 e 5 e altura  $x$  e 10 respectivamente:
  - b) Dois triângulos retângulos semelhantes de base 3,4 e 2 e altura  $x$  e 5,4 respectivamente:
  - c) Dois triângulos retângulos semelhantes de base  $x$  e 7,2 e altura 8 e 3 respectivamente:
  
- 2) Atividade nº 35, p. 76, 9º ano - apostila do sistema Agora utilizada pela rede municipal de Santo Augusto/RS.



Anexo 4 – Imagens coletadas durante o desenvolvimento da atividade



