



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO  
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO DO CAMPO  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E  
MATEMÁTICA PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO**

**DANILO DE SOUSA COSTA**

**UMA EXPERIÊNCIA COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM *MEDINDO*  
*OBJETOS ATRAVÉS DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS* NA ESCOLA DO  
CAMPO JOSÉ BONIFÁCIO BARBOSA DE ANDRADE**

**SUMÉ - PB  
2018**

**DANILO DE SOUSA COSTA**

**UMA EXPERIÊNCIA COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM *MEDINDO*  
*OBJETOS ATRAVÉS DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS* NA ESCOLA DO  
CAMPO JOSÉ BONIFÁCIO BARBOSA DE ANDRADE**

**Trabalho de Conclusão de Curso  
(modalidade - artigo) apresentado ao Curso  
de Especialização em Ensino de Ciências da  
Natureza e Matemática para Convivência  
com o Semiárido como requisito parcial  
para a obtenção do título de Especialista  
pela Universidade Federal de Campina  
Grande - UFCG, campus de Sumé - CDSA.**

**Orientador: Professor Me. Rivaldo Bezerra de Aquino Filho.**

**SUMÉ - PB  
2018**

C837e Costa, Danilo de Sousa.

Uma experiência com o objeto de aprendizagem medindo objetos através da semelhança de triângulos na Escola do Campo José Bonifácio Barbosa de Andrade. / Danilo de Sousa Costa. - Sumé - PB: [s.n], 2014.

29 f.

Orientador: Professor Me. Rivaldo Bezerra de Aquino Filho.

Artigo - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Especialização em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática para convivência com o Semiárido.

1. Educação matemática. 2. Educação do Campo. 3. Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC's. I. Título.

CDU: 37:51(045)

**DANILO DE SOUSA COSTA**

**UMA EXPERIÊNCIA COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM *MEDINDO*  
*OBJETOS ATRAVÉS DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS* NA ESCOLA DO  
CAMPO JOSÉ BONIFÁCIO BARBOSA DE ANDRADE**

Trabalho de Conclusão de Curso  
(modalidade - artigo) apresentado ao Curso  
de Especialização em Ensino de Ciências da  
Natureza e Matemática para Convivência  
com o Semiárido como requisito parcial  
para a obtenção do título de Especialista  
pela Universidade Federal de Campina  
Grande - UFCG, campus de Sumé - CDSA.

**BANCA EXAMINADORA:**

Rivaldo Bezerra de Aquino Filho  
Professor Me. Rivaldo Bezerra de Aquino Filho.  
Orientadora – CDSA/UFCG

Nahum S. dos S. Cavalcante  
Professor Me. Nahum Isaque dos Santos Cavalcante.  
Examinador I – UAEDUC/CDSA/UFCG

Alex Fernandes Mendes  
Professor Me. Alex Fernandes Mendes  
Examinador II – UEPB

Trabalho aprovado em: 08 de fevereiro de 2018.

**SUMÉ – PB**

Dedico à minha família, motivo pelo qual me esforço e me empenho em querer alcançar sempre um pouco mais de conhecimento e sabedoria. Dedico também em memória de meu pai, homem que me incentivou sempre aos estudos.

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer à Deus por mais uma conquista, por ter me permitido passar pelas dificuldades encontradas ao longo de mais uma jornada, e por me colocar nos lugares certos nos momentos certos.

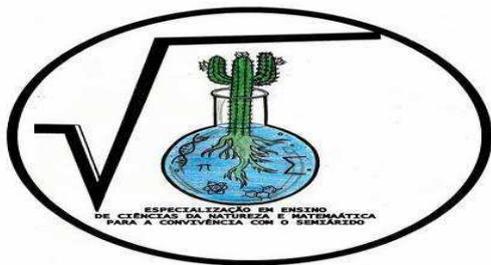
Agradeço também aos professores e professoras do curso, em especial ao meu orientador, Rivaldo Filho, que além de professor foi um amigo de trajetórias anteriores ao curso de pós-graduação. Também ao professor Nahum Cavalcante, pelo seu incentivo à progressão de seus discentes nos estudos.

Não poderia esquecer dos colegas de classe, dentre eles os amigos de área de conhecimento, por termos compartilhado do gosto e das discussões que circundam as ciências naturais e a matemática.

Agradeço em especial, aos amigos Williams Martinho e Erasmo Barros e família, por me acolherem calorosamente em suas residências e por suas agradáveis companhias.

*"No meio da dificuldade encontra-se a oportunidade".*

*(Albert Einstein)*



## Especialização em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática para a Convivência com o Semiárido

UFCG-CDSA-UAEDUC

Março de 2018

Sumé - PB

---

### UMA EXPERIÊNCIA COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM *MEDINDO OBJETOS ATRAVÉS DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS* NA ESCOLA DO CAMPO JOSÉ BONIFÁCIO BARBOSA DE ANDRADE

**Danilo de Sousa Costa**

dansousac2@hotmail.com

**Rivaldo Bezerra de Aquino Filho**

rivaldo.aquino@gmail.com

#### RESUMO

O presente artigo trata da utilização de um objeto de aprendizagem selecionado, intitulado como “Medindo objetos através da semelhança de triângulos”, em uma Escola do Campo de Sumé- PB. Esse material permite interações multimídias, podendo conter vídeos, imagens e sons, de forma estática e/ou animada, interligado à interação com quem o manipula. A temática a ser trabalhada em sala de aula foi “semelhança de triângulos”, para tanto buscamos selecionar um objeto de aprendizagem em *repositórios de objetos* mais conhecidos na web. Com este objeto de aprendizagem podemos trabalhar e instigar a curiosidade, demonstrar situações diferenciadas onde utilizamos o mesmo conhecimento matemático, promover observações críticas pela análise visual, construir o conhecimento matemático sobre como medir alturas de objetos por semelhança de triângulos, e difundir a utilização de objetos de aprendizagem como método satisfatório na abordagem de conteúdos escolares. Utilizamos quatro etapas em nossa metodologia: na primeira, verificamos que os estudantes não detêm os conhecimentos sobre semelhança de triângulos; na segunda, abordamos resumidamente a relação teorema de Tales e Semelhança de triângulos; na terceira parte, utilizamos o objeto de aprendizagem em sala, fazendo mediação das ações dos estudantes ao manipularem o objeto de aprendizagem nos computadores, também utilizando outros materiais externos como calculadora e papel; na quarta e última parte, utilizamos um questionário escrito para observar o desenvolvimento do conteúdo estudado através do objeto de aprendizagem.

**Palavras chave:** Objetos de aprendizagem. TIC's. Educação. Escola do Campo.

## ABSTRACT

The present article deals with the use of a selected learning object, entitled "Measuring objects through the similarity of triangles", in a "Country School" of Sumé- PB. This material allows multimedia interactions, and can contain videos, images and sounds, in a static and / or animated way, interconnected to the interaction with the manipulator. The theme to be worked in the classroom was "similarity of triangles", so we seek to select a learning object in repositories of objects more known on the web. With this object of learning we can work and instigate curiosity, demonstrate differentiated situations where we use the same mathematical knowledge, promote critical observations by visual analysis, construct mathematical knowledge on how to measure heights of objects by similarity of triangles, and diffuse the use of objects of learning as a satisfactory method in approaching school contents. We used four steps in our methodology: in the first, we verified that the students do not hold the knowledge about similarity of triangles; in the second, we briefly discuss the relation Tales theorem and the similarity of triangles; in the third part, we use the learning object in the classroom, mediating student actions when manipulating the learning object in computers, also using other external materials such as calculator and paper; in the fourth and last part, we used a written questionnaire to observe the development of the content studied through the learning object.

**Keywords:** Learning objects. TIC's. Education. Country School.

## 1 ESCOLA DO CAMPO E TURMA SELECIONADAS

Com intuito de mostrar a eficácia da utilização de “objetos de aprendizagem” nas aulas de matemática das escolas do campo, selecionamos a escola José Bonifácio Barbosa de Andrade, localizada na cidade de Sumé- PB. A escola tem funcionamento pedagógico baseado na perspectiva da Educação do Campo, buscando tratar do contexto social em suas aulas bem como da interdisciplinaridade de conteúdos separados por áreas do conhecimento. Os níveis de ensino vão do Fundamental I ao Fundamental II, tendo horário de funcionamento diurno. A escola conta atualmente com seis turmas.

Torna-se interessante a escolha desta escola também, devido ao fato de sua localização ficar em um distrito na mesma cidade (Sumé- PB) do Campus da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)/ Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), que dispõe do curso de Licenciatura em Educação do Campo.

O CDSA já vem desenvolvendo atividades através de programas como o PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – na escola em questão, com a participação estudantes do curso de Educação do Campo, o que torna tudo mais atrativo, possibilitando diálogos com o programa quando observados os resultados das ações propostas nesse artigo.

Para o bom desenvolvimento das atividades é necessário que haja uma quantidade de até dois estudantes por computador. A turma selecionada foi a que abarca a menor quantidade de estudantes da escola (no ensino fundamental II), sendo esta a turma do 9º Ano, contendo quatro estudantes, adequado ao laboratório que possui quatro computadores, o que facilita a implementação de nossas atividades.

Nossas intervenções na escola do campo se deram no período de setembro até o mês de outubro do ano de 2018, de modo que o período anterior e posterior a esse, ficou para elaborarmos nossa abordagem e para discutirmos os resultados alcançados pela metodologia utilizada.

Ainda é um desafio para a Educação do Campo, emergida na contemporaneidade, criar práticas pedagógicas que abarquem seus ideais. A prática docente exige novos métodos para se trabalharem em sala, de modo que ainda não há um modelo pronto para o funcionamento efetivo de uma escola do Campo (numa visão mais ampla de Educação do Campo), especialmente se levarmos em consideração os tipos de “campo” que também podem não ser os mesmos, diferenciando não só nos aspectos de flora e fauna, mas também sociais. Com

isso, as possibilidades vão sendo trabalhadas juntamente com a proposta de construção do conhecimento, onde o professor é tido como mediador deste, e juntamente com os estudantes vão dando forma a esse conhecimento.

A LDB, lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996, falando sobre as finalidades para o Ensino Médio (art. 35), cita o “[...] desenvolvimento intelectual e do pensamento crítico”. O pensamento crítico deve ser instigado em séries anteriores para que possa ser trabalhado com um tempo mais adequado na escola, e com isso podemos ter a tecnologia como nossa aliada.

Nesse quadro pela busca de metodologias que propiciem a construção de tal conhecimento é que encontramos nossa problemática. A Escola do Campo pode vir a ser ideal para questionarmos sobre a construção do conhecimento matemático e das ciências naturais como um todo. Tendo em vista as peculiaridades que são próprias de cada Escola do Campo, buscam-se em meio às discussões pontos intersectais entre elas. As tecnologias que circundam esses educandos, até mesmo por fazerem parte do contexto social contemporâneo, devem ser utilizadas na mediação do conhecimento.

## 2 OBJETOS DE APRENDIZAGEM

À margem do que pesquisadores como Vinge (1993), Kurzweil (1977) e Moravec (1998)<sup>1</sup>, chamam de “singularidade tecnológica”, prevista para daqui há algumas décadas, é fato que estamos pouco familiarizados com a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nas escolas públicas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (1998, p. 38), tratando sobre os anos finais do Ensino Fundamental (hoje, 5º ao 9º Ano) estabelecem que,

Numa perspectiva de trabalho em que se considere o aluno como protagonista da construção de sua aprendizagem, o papel do professor ganha novas dimensões. Uma faceta desse papel é a de organizador da aprendizagem; para desempenhá-la, além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competência cognitiva dos alunos, precisará escolher os problemas que possibilitam a construção de conceitos e procedimentos e alimentar os processos de resolução que surgirem, sempre tendo em vista os objetivos a que se propõe atingir.

---

<sup>1</sup> Citados no artigo “Superinteligência Artificial e a Singularidade Tecnológica” de Palazzo e Vanzin

Dessa forma os estudantes são os sujeitos de sua ação, da construção de seu conhecimento, como dizia Freire (1987, p. 33), “A narração, de que o educador é o sujeito, conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado”.

Como nos diz Santos (2011), a vantagem da utilização da tecnologia no âmbito educacional está na possibilidade de se abrirem novos campos de aprendizagem, podendo torná-la mais significativa. Para tanto, utilizaremos objetos de aprendizagem nas aulas de matemática da escola do campo selecionada.

Com isso, pensamos na utilização de objetos de aprendizagem no tratar com o conhecimento matemático. Para tanto, observamos as condições existentes na escola – nos referindo aos equipamentos (computadores e internet), e quanto à quantidade de estudantes na turma selecionada.

Temos que objetos de aprendizagem sejam:

[...] definidos como recursos digitais que podem ser reutilizados para dar suporte ao aprendizado. Sua principal idéia é "quebrar" o conteúdo educacional disciplinar em pequenos trechos que podem ser reutilizados em vários ambientes. (SANTOS e AMARAL, 2012, p. 85).

No trecho citado, temos que um objeto de aprendizagem venha a ser desde um slide, preparado no “PowerPoint”, até algo mais complexo como animações dotadas de interação, com links em imagens, textos e áudios. É com esta definição que iremos abordar nossa discussão.

Quanto à estrutura de um objeto de aprendizagem, Audino e Nascimento (2010), citando Singh (2001), esclarecem três partes bem definidas: **Objetivos** – mostrando ao estudante o que pode ser aprendido e as necessidades para o pleno desenvolvimento do conteúdo; **Conteúdo instrucional ou pedagógico** – podemos definir como corpo do objeto, onde estão definidos e trabalhados os conteúdos; **Prática e feedback** – registro do estudante de sua interação, confirmando seu posicionamento mediante as questões ou buscando novas alternativas através de novas orientações. Segundo os autores, essas são as camadas por trás de qualquer objeto de aprendizagem, que fazem com que se diferenciem de outros recursos digitais utilizados com finalidade didática.

Os Repositórios de Objetos de Aprendizagens (ROAs) são locais/bancos de dados online, onde ficam armazenados esses tipos de arquivos didáticos. Funcionam como “[...] um banco de dados central que armazena e gerencia conteúdos de aprendizagem criados por vários autores” (AUDINO e NASCIMENTO, 2010, p. 138).

Nos utilizamos de um arquivo disponível na plataforma da Rede Interativa Virtual de Educação (doravante RIVED). O RIVED é

[...] um programa da Secretaria de Educação a Distância - SEED, que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem. Tais conteúdos primam por estimular o raciocínio e o pensamento crítico dos estudantes, associando o potencial da informática às novas abordagens pedagógicas. A meta que se pretende atingir disponibilizando esses conteúdos digitais é melhorar a aprendizagem das disciplinas da educação básica e a formação cidadã do aluno. Além de promover a produção e publicar na web os conteúdos digitais para acesso gratuito, o RIVED realiza capacitações sobre a metodologia para produzir e utilizar os objetos de aprendizagem nas instituições de ensino superior e na rede pública de ensino. (rived.mec.gov.br).

O RIVED é uma das plataformas que forneciam esse tipo de material didático gratuitamente, de modo que também podemos encontrar tais materiais em outros “Repositórios de Objetos” como cita Santos e Amaral (2012, p. 86). Embora ainda possa ser acessado, o site do RIVED cumpriu seu prazo enquanto programa, encontrando-se sem manutenção e com isso, sem adição de conteúdo. Seus conteúdos abrangem as diversas disciplinas e temáticas, por meio de diversos tipos de arquivos computacionais, dentre eles os mais comuns à plataforma que são do tipo flash ou swf, no qual abordaremos um, como exemplo nesse artigo.

### **3 AVALIAÇÃO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM**

Embora seja de relativa facilidade encontramos objetos de aprendizagem pela rede internacional de computadores de uma forma geral, não é tão simples classificá-los como perfeitamente adequados à utilização em aulas quando se visa a construção do conhecimento de forma participativa, por parte do estudante.

Dentre algumas formas de se avaliar o teor pedagógico de um objeto educacional, encontramos o posicionamento de Nesbit (2003), que submete os objetos de aprendizagem à nove itens de avaliação, sendo eles:

- I. Qualidade de conteúdo: Precisão e veracidade das informações apresentadas;
- II. Alinhamento das Metas de aprendizagem: Alinhamento entre as metas de aprendizagem e as atividades e avaliações propostas;
- III. Retorno: O objeto deve dar um feedback das ações realizadas pelo aprendiz durante a interação;
- IV. Motivação: Capacidade de motivar e despertar o interesse dos aprendizes;
- V. Designer: Apresentação visual e auditiva para reforço de aprendizagem;
- VI. Usabilidade: Facilidade na navegação, qualidade nos recursos e ajuda ao usuário;
- VII. Acessibilidade: Propiciar a participação de alunos com necessidades especiais;
- VIII. Reutilização: Habilidade para ser usado em diferentes contextos de aprendizagem;
- IX. Compatibilidade: Adesão às normas internacionais de padrão e especificação. (SANTOS e AMARAL, 2012, p. 88).

Após a análise o objeto de aprendizagem é classificado numa escala de 1 (um) à 5 (cinco) tendo, sendo 1 para baixa qualidade, e 5 para qualidade máxima. Nessa perspectiva, os objetos educacionais mais adequados são aqueles que se aproximem o máximo do valor mais alto. Entretanto, ao nosso ponto de vista, o educador pode realizar um recorte de conteúdo, selecionando aquilo que, estando contido no objeto de aprendizagem, lhe é mais conveniente e atende aos requisitos da realidade escolar.

A avaliação dos objetos de aprendizagem então, se faz necessária para que tenhamos em mente as características dessa interação com o estudante. Assim podemos traçar metodologias que mais se aproximem de uma efetiva construção do conhecimento na utilização de objetos educacionais.

#### **4 O OBJETO DE APRENDIZAGEM: “MEDINDO OBJETOS ATRAVÉS DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS”**

Apresentaremos de forma breve o objeto de aprendizagem selecionado destacando sua interface e opções de interatividade com o estudante.

Trata-se de um trabalho da Universidade Federal de Santa Maria, onde seus autores se dividem em equipe pedagógica e equipe Técnica, sendo: Inês Farias Ferreira, Ana Luiza de Freitas Kessler, Evelin Santos Teixeira, Leandro Duarte Radin (equipe pedagógica); Rosiclei Aparecida C. Laueremann, Alexandro Klein dos Santos, João Antônio Fogliatto, Edgardo Gustavo Fernández (Col.) (equipe técnica). Ele pode ser encontrado no site <[http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo\\_objetos/index2.html](http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo_objetos/index2.html)>, é recomendável utilizar o navegador Mozilla Firefox, mas pode-se utilizar outros navegadores desde que instalado o *plugin flash player* (ressalva ao navegador Google Chrome que deixou de disponibilizar leituras à esse tipo de arquivo).

**Figura 1-** Interface do Objeto de Aprendizagem



**Fonte:** [http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo\\_objetos/mat1\\_ativ2.swf](http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo_objetos/mat1_ativ2.swf)

Este Objeto de Aprendizagem possui um tipo de proteção de direitos autorais (como pode ser visto anunciado no centro direito da imagem) que não permite sua utilização a não ser com acesso a internet, de modo que é inviável tentar baixá-lo (download) e utilizá-lo offline através de algum software, pois haverá perda de conteúdo (frases, imagens, etc.).

Assim como outros, este inicia com um diálogo bem informal, enunciando uma situação do dia-a-dia (uma viagem no nosso caso), com a pretensão de trazer conhecimentos matemáticos que dialoguem com este contexto das personagens, evidenciando a matemática presente nas relações com o cotidiano.

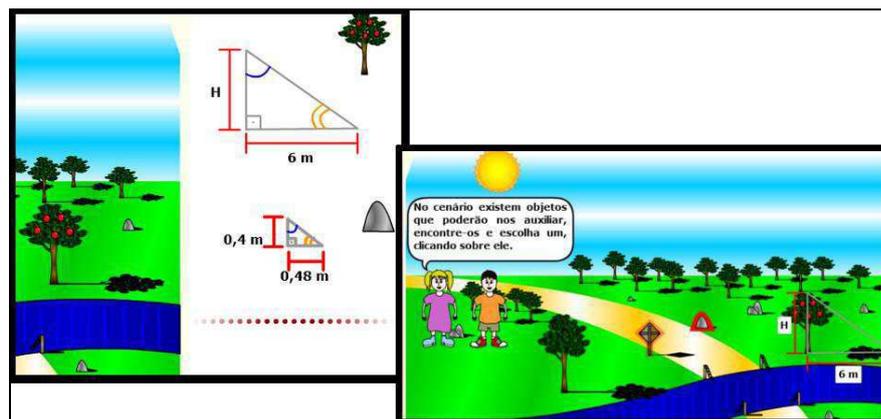
**Figura 2-** Opções de Situações – imagens mescladas



**Fonte:** [http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo\\_objetos/mat1\\_ativ2.swf](http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo_objetos/mat1_ativ2.swf)

Neste objeto, temos algumas situações para a abordagem do conhecimento em específico. São três locais/lugares diferentes, em dois horários possíveis, ou seja, no mínimo temos seis situações possíveis. No mínimo, por que existem outras escolhas que podem ser feitas após a seleção do horário (mostrado na imagem acima), o que favorece a curiosidade e estimula o(a) estudante a buscar novas situações para o problema.

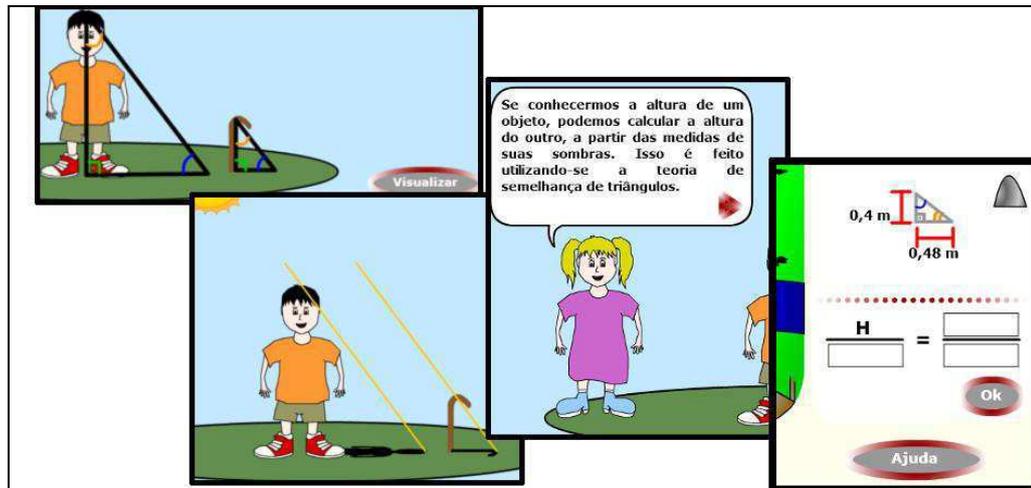
**Figura 3-** Demonstração da relação de triângulos – imagens mescladas



**Fonte:** [http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo\\_objetos/mat1\\_ativ2.swf](http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo_objetos/mat1_ativ2.swf)

As representações de triângulo são mostradas através de animações no ambiente encontrado, logo depois são retiradas as informações dos objetos selecionados pelo estudante, também por meio de animações, e colocadas ao lado da situação ambiente, de modo que possamos visualizar de onde vieram e o que representam esses triângulos.

**Figura 4** - Explicação da semelhança de triângulos – imagens mescladas.



**Fonte:** [http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo\\_objetos/mat1\\_ativ2.swf](http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo_objetos/mat1_ativ2.swf)

Ao clicar no botão “Ajuda”, os estudantes são levados a visualizar, por meio de animações, as relações de triângulos existentes, bem como a formação destes. Em todo processo existe uma caixa de diálogo em texto, para que os estudantes possam saber o que se passa e a partir daí, relacionarem essa informação com as situações que se sucedem.

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 Coleta de dados e instrumentos

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, trabalhou-se com a colaboração de um professor da área de Ciências da Natureza e Matemática, na escola já mencionada.

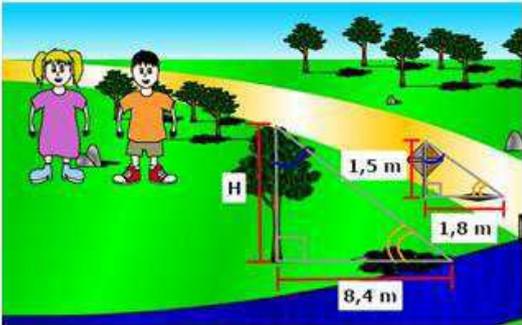
A metodologia desse trabalho caracteriza-se por uma abordagem quali-quantitativa e um método experimental, por meio de pesquisa experimental de campo, com objetivo exploratório através de questionários para análise.

O método experimental, segundo Fachin (2006), tem por funções o descobrimento de conexões causais e propiciar a demonstrabilidade por meio de coleta de dados, em um panorama envolvendo relações de causa e efeito.

Será realizado um pré-teste a fim de verificar que os estudantes ainda não detêm o conhecimento de que trata o objeto educacional em questão, com as seguintes situações:

**Figura 5-** Primeira questão do pré-teste

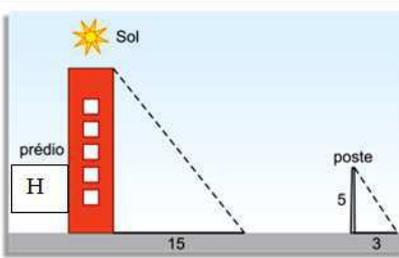
**Observe as figuras abaixo**



Com base nas informações das duas imagens dos dois objetos, árvore e placa, encontre a altura ( $H$ ) da árvore.

**Fonte:** [http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo\\_objetos/mat1\\_ativ2.swf](http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo_objetos/mat1_ativ2.swf)

**Figura 6-** Segunda questão do pré-teste

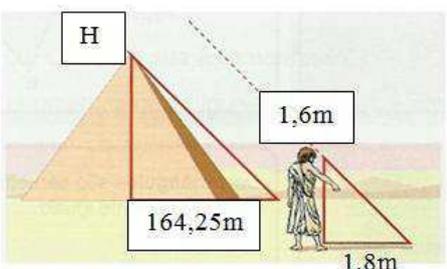


Encontre a altura ( $H$ ) do prédio com base nas informações da figura ao lado.

**Fonte:**

<http://conteudoonline.objetivo.br/Conteudo/Index/1755?token=5%2F2Yd2%2Bzzv%2F29umTApxi0Q%3D%3D>

**Figura 7 -** Terceira questão do pré-teste (valores em destaque nossos)



Encontre o valor da altura ( $H$ ) da pirâmide com base nas informações da figura ao lado.

**Fonte:** <http://www.prof2000.pt/users/ajlopes/af08/Justino/Historia.htm>

Uma observação importante a ser feita é que as imagens acima apresentam o mesmo contexto do objeto de aprendizagem selecionado, em tamanho reduzido.

Uma vez analisados os questionários e observado que os estudantes não detêm o conhecimento sobre o tema, partiremos para a segunda etapa de intervenção, que é a abordagem do objeto educacional em questão, retratando da “Semelhança de Triângulos”.

Nesta etapa, estaremos em sala de aula, utilizando computadores ligados à rede. Cada computador será utilizado por no máximo dois estudantes.

## 6 IMPLEMENTAÇÃO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM

Juntamente com o professor, em sala de aula, agimos como mediadores da construção do conhecimento, esclarecendo possíveis dúvidas e conduzindo a atividade, no primeiro momento, utilizando uma das situações-problema encontradas no objeto de aprendizagem.

Arelado ao objeto de aprendizagem em questão, a Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED), disponibiliza um “Guia para o professor”, onde o mesmo trata dos: objetivos, pré-requisitos, tempo previsto para a atividade, material necessário, requerimentos técnicos e pedagógicos, ações durante a atividade, dentre outras orientações mais específicas.

Aqui se encontram as orientações centrais deste objeto (recorte), segundo o seu guia, onde as utilizaremos com pequenas mudanças:

**Objetivos<sup>2</sup>:** Esta atividade tem por objetivo mostrar ao aluno de forma motivadora e descontraída, aplicações do conteúdo de semelhança de triângulos, apresentando de forma contextualizada este tópico. Mais especificamente, através da medição de alturas de objetos que sejam inacessíveis, ou seja, que não podemos medi-los diretamente.

Nesse sentido, pretendemos através desse objeto:

### **a) Caracterizar a semelhança entre dois triângulos.**

Para isso, os alunos deverão perceber que o sol incide paralelamente à superfície da terra, podendo assim, verificarem a congruência entre os ângulos dos triângulos formados pelos objetos e suas respectivas sombras.

### **b) Relacionar a proporcionalidade existente entre as medidas dos lados dos triângulos semelhantes.**

Os alunos deverão encontrar montar e resolver a proporcionalidade entre os lados de triângulos semelhantes.

### **c) Interpretar e analisar a situação-problema e os resultados obtidos.**

No objeto de aprendizagem serão propostas aos alunos situações-problemas, onde após resolvê-las ele deverá analisar os resultados obtidos e responder a questionamentos.

### **Prerrequisitos**

---

<sup>2</sup> Início de orientação retirada no “Guia do professor”, disponibilizado pelo RIVED

- Sugere-se que os alunos já tenham um conhecimento básico do uso do computador, a fim de que, quando esta atividade for proposta eles possam focar sua atenção no objeto de aprendizagem propriamente dito;
- Conhecimento de conceitos elementares de medidas de comprimento;
- Razões e proporções;
- Semelhança de figuras;
- Teorema de Tales.

### **Tempo previsto para a atividade**

Como este objeto de aprendizagem é composto de três cenários, onde cada um explora o assunto de semelhança de triângulos em diferentes situações, sugerimos que seja disponibilizado para cada cenário 1 hora/aula.

### **Na sala de aula**

Sugere-se que o professor faça uma revisão sobre o teorema de Tales, pois seus princípios serão bastante usados na atividade.

Poderá ser feita uma discussão sobre semelhança de figuras, sendo que este conteúdo é visto na 6ª. série do ensino fundamental. Isso pode ser explorado através de ampliações e reduções de imagens, manipulação de objetos de mesma forma e com tamanhos diferentes, tais como: miniaturas de carros, garrafas plásticas, mapas, entre outros.

Sugere-se que o conteúdo formal que envolve a teoria de semelhança de triângulos seja abordado antes do aluno ter contato com este objeto de aprendizagem.

Juntamente, deverá ser realizada também, uma revisão sobre razões e proporções.

### **Na sala de computadores**

#### **Preparação**

- Os alunos poderão ser organizados em duplas para realizarem a atividade no laboratório. No entanto, sugere-se que os dois possam fazer a atividade, neste sentido, deve ocorrer durante a execução da mesma uma troca de funções entre eles.
- Sugere-se que o professor manipule o objeto de aprendizagem realizando todas as etapas e, também todas as possibilidades do mesmo antes de trabalhar com os alunos no laboratório. Dessa forma, o professor se sentirá apto a ajudá-los a resolver qualquer dúvida que venha a surgir no decorrer da atividade. Além do mais, é importante experimentar o lado de “ser aluno” com o intuito de compreender o ponto de vista do aluno.
- Sugerimos que o aluno faça as atividades na ordem proposta de cenários, ou seja, cidade, Egito e campo, pois esta é a ordem crescente de dificuldade.

### **Material necessário**

Sugerimos que o professor solicite aos alunos que levem para a sala dos computadores material para anotações. Se você, professor, julgar necessário poderá autorizar os alunos a utilizar calculadora.

### **Requerimentos técnicos**

Ter preferencialmente, conexão com a Internet e, além disso, ter instalado no computador um software navegador de Internet e o ‘plugin’ do Flash MX. Caso o computador não esteja conectado na Internet será necessário, além do arquivo executável do objeto de aprendizagem, o software Flash MX da Macromedia.

### **Durante a atividade**

Passos que poderão ser seguidos:

- É importante que os alunos sejam orientados quando poderão iniciar a atividade.
- Os integrantes das duplas deverão ser estimulados previamente a discutirem entre si durante a realização da atividade, pois é muito importante que haja troca de experiências entre eles.
- Deverá ser salientado aos alunos que leiam atentamente os textos que surgem nas telas antes de executarem qualquer comando. De preferência, que leiam duas vezes e com muita atenção.
- Além disso, os alunos deverão ser orientados para que, quando tenham dúvidas ou questionamentos, não sigam em frente na atividade e peçam ajuda ao professor. Neste momento, você professor terá um papel de orientador, procurando fazer com que o aluno tire suas próprias conclusões<sup>3</sup>.

Nos “prerrequisitos” abordados nesse guia, trataremos de “razão e proporção” e “semelhança de triângulos” apenas como **noções** e não como conteúdos profundamente abordados. Sobre o tempo previsto, não especificaremos limite, já que também não iremos abordar previamente o conteúdo “Semelhança de Triângulos”, a fim de verificar uma possível aprendizagem durante o estudo do objeto de aprendizagem.

Após abordarmos a semelhança de triângulos na primeira situação, ou seja, utilizando o cenário “cidade” proposto pelo seu guia, abordaremos os outros dois cenários (Egito e campo) de modo a nos envolvermos minimamente na atividade.

---

<sup>3</sup> Fim de orientação retirada no “Guia do professor”, disponibilizado pelo RIVED

Através da observação dos resultados nesta última etapa, poderemos estar utilizando tais resultados (quando bem sucedidos) como prova da construção do conhecimento. Observando que os resultados não foram tão positivos, ou que houve muito envolvimento de nossa parte, partiremos para outra avaliação escrita, retratando o mesmo contexto.

Com a implementação do objeto de aprendizagem em sala de aula esperamos que os estudantes sejam capazes de identificar e desenvolver cálculos que envolvam proporcionalidade e semelhança de triângulos, bem como tenham construído esse conhecimento de forma participativa e crítica.

## **7 RESULTADOS OBTIDOS**

Os computadores utilizados não foram os pertencentes à escola, pois estes estavam com apenas uma CPU (Unidade Central de Processamento), o que inviabilizaria a aplicação do projeto, devido a desligamentos. Foram utilizados notebooks e netbooks, de modo que cada estudante ficou com um computador para efetuar o trabalho.

### **7.1 Pré-questionário**

Como havíamos planejado, num primeiro momento, fizemos a aplicação de um teste preliminar, para averiguar que de fato os estudantes não detinham o conhecimento acerca do conteúdo a ser abordado em sala. De fato, foi o que se observou, as avaliações foram entregues todas em branco. Podemos então prosseguir ao próximo passo: utilizar o objeto de aprendizagem em sala.

### **7.2 Em sala, antes da utilização do objeto educacional selecionado**

Antes de começarmos a utilizar o objeto de aprendizagem, assim como nos sugere o manual deste objeto, fizemos um breve resumo sobre o “Teorema de Tales”. Este momento seria para observarmos propriedades dessa teoria que se aplicam à triângulos semelhantes. Entretanto, os estudantes ainda não haviam estudado sobre o teorema.

Como nosso objetivo era o de evidenciar a utilização da semelhança de triângulos para encontrar alturas desconhecidas por meio de comparações entre triângulos imaginários, abordamos brevemente o Teorema de Tales, explicando apenas sua base lógica, e uma das proporções mais “simples” que relacionam os segmentos de retas transversais. Ainda

evidenciamos a construção de triângulos por meio da intersecção das transversais, para ficar mais clara a relação com a “semelhança de triângulos”.

Antes de utilizarmos o objeto de aprendizagem nos computadores, utilizamos material concreto – que no caso foram triângulos de diferentes tamanhos feitos com isopor que estavam dispostos no balcão da sala – para promover uma discussão sobre semelhança de triângulos. Os estudantes não chegaram a comparar as medidas dos ângulos dos triângulos, ao que parece, eles estavam querendo associá-los pelas suas áreas, afirmando que são semelhantes, pois podiam colocar vários triângulos pequenos dentro do maior. Sugerimos então que eles colocassem um triângulo sobre o outro e verificassem seus ângulos. Chegamos à ideia de que eles são semelhantes pela congruência de ângulos entre os triângulos.

### 7.3 Utilizando objeto de aprendizagem

Após abordarmos brevemente o Teorema de Tales, sua relação com a semelhança de triângulos (originando-a na verdade), fomos ao último passo que foi a utilização do objeto de aprendizagem nos computadores.

Começamos fazendo todos ao mesmo tempo, onde cada estudante lia (um por vez) as informações que se mostravam quando seguíamos o passo a passo do objeto.

Selecionamos o primeiro problema que diz respeito a encontrar a altura de um prédio por meio da comparação deste com outros objetos selecionáveis pelo estudante. Como se tratava de um treino de manuseio do objeto, pedimos que fosse selecionado o cenário “Cidade” às 9h da manhã (há disponível três cenários e dois horários para cada, sendo que as opções de horários são as mesmas para todos), e que usássemos para comparação o “carro”, que era um dos objetos para comparação disponíveis.

Quando chegamos na parte que solicita que digitemos os valores nos campos corretos para montarmos a relação de proporção, foi pedido que os estudantes clicassem no ícone “ajuda”. Neste *link* pudemos observar, através de uma animação explicativa, como se dá a lógica para a resolução do problema: a formação dos triângulos imaginários a partir das imagens de um menino e de uma estaca fixada no chão.

Voltamos a animação cerca de duas vezes para observarmos novamente como se montava a relação de proporção. Após discutirmos o que cada “letra” daquela representava (presentes na proporção), voltamos à questão e tentamos fazer a mesma comparação que foi feita no exemplo.

Utilizamos além do objeto, calculadora e papel de caderno para anotarmos nossas operações. Um dos estudantes sentiu certa dificuldade, mas chegamos a um resultado em comum, como esperado. O problema matemático foi criado e moldado no objeto de aprendizagem e seu cálculo ficou à cargo dos estudantes, utilizando papel e lápis grafite.

Nos próximos passos, quando fosse solicitado, eles deveriam seguir tentando resolver os próximos exemplos nos cenários diferentes do primeiro e nos dois tipos de horários. Fiquei acompanhando o estudante “Sam” (que sentiu dificuldades no exemplo utilizado anteriormente). O professor colaborador ficou observando as atividades das outras três estudantes.

O estudante “Sam” apresentou dificuldades com a resolução da proporção, por “regra de três”, mesmo quando reviram um exemplo no quadro, feito por mim. Percebi que o estudante fez as associações lógicas corretamente (altura e sombra da árvore se relacionam com altura e sombra da placa respectivamente, por exemplo), mas sentia dificuldades em montar a questão no papel para resolvê-la, nesse momento auxiliei o estudante com questão.

Pedi ao professor colaborador para trocar de lugar com ele, para observar o andamento das questões das outras estudantes. Poucas dúvidas surgiram entre elas, pois disseram que haviam obtido o mesmo resultado para a altura do prédio em duas situações com horários do dia distintos, então uma delas disse que deveria ter algo de errado. Propus que pensássemos um pouco: “o prédio é o mesmo?” (a estudante olha para o computador e diz que sim); “Então como esse prédio pode ter duas alturas?” (as estudantes concordam). Ao que parece, essas estudantes estavam concentradas nos cálculos e deixaram de lado, ou não lembraram, de utilizar a lógica e observação.

Percebi que as estudantes passaram para outros cenários onde já estavam resolvendo as questões (mesmo não sendo solicitado que fizessem isto).

Resolvendo as questões, os estudantes chegam ao cenário do “Egito”, onde a base da pirâmide deve ser considerada para o cálculo. Algumas das estudantes já perceberam isto ao olhar para as marcações existentes no desenho da pirâmide. O estudante “Sam” foi o que teve mais dificuldade em entender como proceder com essa mudança de informação entre os cenários. O professor colaborador explicou que deveria-se somar à parte esses valores, para depois colocá-los no campo destinado no objeto de aprendizagem.

Ao fim da aula, as estudantes saem de sala tendo completado os cenários nos “horários disponíveis” (elemento das questões). O estudante “Sam” ainda dispôs de mais um tempo para terminar os seus problemas matemáticos.

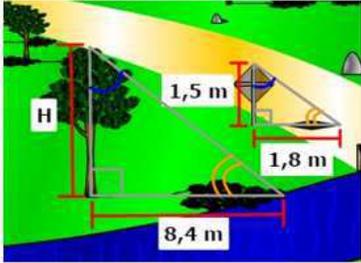
#### 7.4 Questionário pós- objeto de aprendizagem

Com a necessidade de verificar melhor a construção do conhecimento matemático, envolvendo medições de alturas de objetos, aplicamos um questionário após a discussão utilizando o objeto de aprendizagem.

Abaixo estão listadas as questões utilizadas em ordem tal como na avaliação:

**Figura 8- Primeira questão/ teste após efetivação do objeto de aprendizagem**

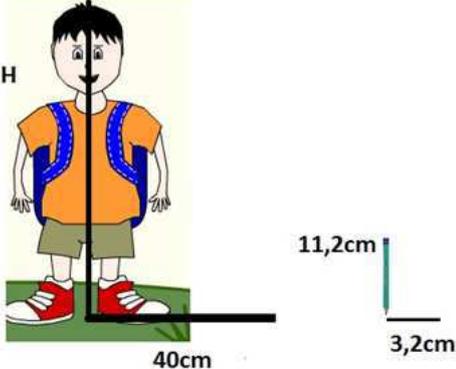
Observe as figuras abaixo e resolva o que se pede:



1) Com base nas informações das duas imagens dos dois objetos (árvore e placa), encontre a altura (H) da árvore.

Fonte: [http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo\\_objetos/mat1\\_ativ2.swf](http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo_objetos/mat1_ativ2.swf)

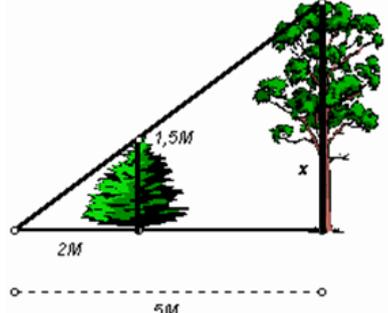
**Figura 9- Segunda questão – imagens mescladas**



2) Encontre a altura ("H") do menino com base nas informações contidas na imagem ao lado.

Fonte: [http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo\\_objetos/mat1\\_ativ2.swf](http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo_objetos/mat1_ativ2.swf)

**Figura 10- Terceira questão – imagem alterada**



3) Observe a figura abaixo e encontre o valor de "x", que representa a altura da árvore.

Fonte: <http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm99/icm33/exemplos.htm>

### Figura 11- Quarta questão

4) Imagine a seguinte situação: Existe uma casa cuja altura se quer descobrir. A sombra dessa casa em um dado momento do dia mede 3m. Nesse mesmo momento, João, dono da casa, mede o comprimento de sua sombra, e obtêm 0,5m. João mede 1,6m.

Qual a altura da casa de João?

O questionário traz quatro questões que estão dispostas por ordem crescente de dificuldade, onde: a **primeira**, utilizando imagem ilustrativa, é fidedigna à uma das questões abordadas no objeto de aprendizagem e traz estabelecida a formação dos triângulos pelas figuras da imagem para desenvolvimento da questão; a **segunda** questão, também utilizando imagem, traz menos elementos visuais, com formação parcial dos triângulos para desenvolvimento da questão; na **terceira**, ainda utilizando uma imagem, temos o diferencial de que os elementos gráficos estão dispostos de forma diferente (os dois elementos da imagem formam um único triângulo) – aqui, queremos observar se as relações de altura serão percebidas e desenvolvidas, mesmo com disposições dos elementos gráficos diferentes e não vistas durante a aula ministrada com o objeto de aprendizagem; Na **quarta** e última questão, não há imagem, apenas o enunciado. Trata-se de uma questão com um problema formulado. Com esta última, queremos verificar se os estudantes fazem as relações coerentes entre os objetos do enunciado sem uma imagem predeterminada.

A tabela abaixo nos mostra o quantitativo de erros e acertos dos estudantes (nomes fictícios).

**Tabela 1-** Acertos e erros no pós-teste.

Estudantes	Questões			
	1	2	3	4
Sam	X	ERRO	?	ERRO
Val	X*	X*	X*	ERRO
Line	X	X	X*	X
Lice	X*	X*	X*	X*

#### Legenda

**X** - acertou  
**X\*** - acertou com ressalva  
**ERRO** - errou  
**?** - não respondeu a questão

Dos 4 (quatro) estudantes, apenas “Sam” não conseguiu resolver as últimas duas questões, e este acertou a segunda com ressalva<sup>4</sup>, pois o resultado final não confere. Ele desenvolveu as operações e associações, mas após um cálculo de divisão obteve um resultado que não confere com a operação, podendo ter ocorrido erro de digitação, tendo em vista que todos utilizaram calculadora.

Todas as outras estudantes acertaram, com algumas observações acerca de suas respostas, as 3 (três) primeiras questões, que inclui, na última questão (3ª), uma disposição diferente dos elementos da imagem presente na questão, quando comparada com a vislumbrada durante a utilização do objeto de aprendizagem. O que nos reforça a ideia de que o conhecimento foi de fato construído e utilizado de forma adaptada para resolver a questão.

A quarta questão não apresentava imagem em seu enunciado e exigia um pouco mais da percepção dos estudantes, de sua capacidade de abstração. Duas estudantes (Lice e Line) conseguiram respondê-la corretamente. Line criou representações das alturas e sombras dos objetos na avaliação para esclarecer a questão, enquanto Lice fez as associações sem utilizar de representações explícitas, apenas mentalizando a questão como ela mesma disse.

Percebemos que a representação gráfica da questão, da forma como foi exposta (utilizando-se de animações), facilitou o entendimento da questão através da montagem gráfica do problema.

As ponderações acerca das respostas dos estudantes, como consta na tabela acima, detêm-se no fato destes terem feito as relações e operações corretamente, mas a representação matemática não está adequada, por exemplo: a ausência do sinal de igualdade e um único traço de fração nas proporções ou até mesmo nenhum. Mas isto não parece ter afetado o desenvolvimento e resultado das questões.

Os estudantes ainda responderam algumas perguntas por escrito, sobre a aula ministrada, onde utilizamos o objeto de aprendizagem. Foram feitas 4 (quatro) questões, sendo elas: 1- “Você gostou da forma como a aula foi ministrada?”; 2- “As animações abordadas ajudaram você a entender o conteúdo?”; 3- “Você sentiu facilidade em manipular as animações?”; 4- “Você sentiu facilidade em compreender o conteúdo por meio das animações?”. Todas as perguntas eram objetivas, com alternativas “sim” e “não”.

---

<sup>4</sup> Chamamos de acertos com ressalva, quando a lógica e os valores da questão estão corretos, mas há falta de coerência matemática, a exemplo da ausência de elementos como traço de fração e igualdade, ou o uso inadequado destes mediante a questão.

As três estudantes (Line, Lice e Val) marcaram todas as perguntas com “sim”. “Sam” marcou as duas primeiras com “sim” e as outras duas com “não”.

Em conversa com o professor colaborador, ele me falou que “Sam” apresenta muita dificuldade na disciplina e que a dispersão de atenção é muito frequente – Interessante isto, porque este último fator pareceu não se fazer presente durante nossos estudos com o objeto de aprendizagem, onde ele mesmo manipulava o objeto com pouca dificuldade, o que indica que o objeto de aprendizagem conseguiu atrair sua atenção, fator que acreditamos ser preponderante no quesito do desenvolvimento crítico do raciocínio.

## **8 CONSIDERAÇÕES**

Nossa pesquisa teve por objetivo geral desenvolver um conhecimento matemático que pudesse estar relacionado com o cotidiano dos educandos da escola do campo, onde no processo pudéssemos utilizar os objetos educacionais, fomentando assim também, uma das formas de utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) em escolas do campo na perspectiva da construção do conhecimento crítico.

Nossa metodologia se pautou em três etapas principais, sendo: a primeira um pré-teste, para averiguar se os educandos detinham o conhecimento matemático ou parte dele, que seria abordado em sequência; a segunda com a implementação do objeto de aprendizagem; e a terceira que trata da resolução de um teste pós-objeto, afim de observar o desenvolvimento dos estudantes.

Na metodologia utilizada pensamos no professor enquanto mediador do conhecimento, assim como indicam os PCNs de matemática aqui tratados, onde o professor deve atrelar aos conceitos a serem desenvolvidos, elementos socioculturais, como também conhecer as expectativas e competências cognitivas desses educandos.

Vemos assim, que para tais ações, a reflexão crítica dos conceitos estudados em sala de aula é fundamental, de modo que não podemos conhecer as expectativas dos educandos se não pudermos observar uma participação motivada dos estudantes nas práticas de aprendizado em sala de aula.

Na utilização do objeto de aprendizagem aqui abordado, podemos notar essa motivação – que segundo Ausubel (apud Santos, 2011), é um dos elementos cruciais quando

se fala em promoção da aprendizagem significativa – que promoveu um maior envolvimento na atividade em sala, de modo que pudemos observar não só o empenho na resolução dos problemas, mas também as discussões baseadas nas observações visuais e lógicas promovidas pelas animações.

Entendemos que ao conseguir construir o conhecimento referente a como medir objetos pela semelhança de triângulos, os educandos saibam resolver problemas com situações semelhantes. As questões no teste pós-objeto são um bom indicador que de fato conseguimos tratar do conhecimento no viés da construção crítica: partindo de questões mais familiares ao objeto estudado, passando por outras similares, até questões que continham apenas o enunciado.

Também temos em mente nossas limitações, como: amostra pequena de estudantes utilizando o objeto, tendo por base demais escolas públicas; contato dos estudantes (totalidade) com computadores no cotidiano; ausência de ambiente adequado, com o número de computadores adequado ao quantitativo de estudantes da escola; formação dos docentes; entre outras.

Esses detalhes nos mostram que a viabilidade dos objetos educacionais está intrinsecamente ligada à disponibilidade de recursos materiais nas escolas públicas e à formação docente, logo há indicativos que para um resultado mais positivo é necessário que a escola possua de fato esses dois pontos básicos.

A desatenção ou falta de estímulo são alguns dos problemas tradicionais quando falamos em empecilhos na aprendizagem. Possivelmente com o tempo adequado em medidas como esta, onde o estudante veja sentido e sinta-se participante naquilo que estuda, possamos nos aproximar de uma contextualização na construção do conhecimento escolar, numa escola do campo que faz uso das TIC's, tais como os objetos de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

AUDINO, Daniel Fagundes, e NASCIMENTO, Rosemy da Silva. **Objetos de Aprendizagem** - Diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. Revista Contemporânea de Educação, vol. 5, n.10, 2010.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Legislação Federal. sítio eletrônico internet - planalto.gov.br.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : Matemática**. l. Brasília : MEC / SEF, 1998. 148 p.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia**. 5 ed. [rev] - São Paulo: Saraiva, 2006.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 28 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

PALAZZO, Luiz Antonio Moro e VANZIN, Tarcísio. **Superinteligência Artificial e a Singularidade Tecnológica**. Disponível em <<http://infocat.ucpel.tche.br/disc/ia/m01/SAST.pdf>>, acesso em 06 de maio de 2017.

SANTOS, José Jéfferson Aguiar dos. **Desenvolvimento de um objeto de aprendizagem para o ensino de conceitos de probabilidade**. Tese (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, p.143, 2011.

SANTOS, Marcio Eugen Klingschmid Lopes. AMARAL, Luiz Henrique. **Avaliação De Objetos Virtuais de Aprendizagem no Ensino de Matemática**. REnCiMa. São Paulo, v. 3, n. 2, p. 83-93, jul/dez 2012. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/109/71>>