

O USO DO SOFTWARE SUPERLOGO 3.0 E O ENSINO DE TRIGONOMETRIA

Taiana Maria Ribeiro dos SANTOS¹
Natércia de Andrade LOPES NETA²
Érica Acioli SILVA³

Resumo

O uso de softwares no ensino de Matemática tem demonstrado avanços cognitivos nos alunos e facilidade de compreensão, pesquisas pioneiras como as de Jacobs (1974) e Daaffer e Clemens (1977) nos mostram que a geometria é melhor compreendida quando recursos tecnológicos são aplicados nas aulas. O presente estudo é parte de um trabalho de conclusão de curso no campo da trigonometria, que estuda as relações entre lados e ângulos de um triângulo retângulo, e busca analisar de que maneira o software SuperLogo 3.0 pode contribuir para o ensino e a aprendizagem das relações métricas nos anos finais do ensino fundamental.

Palavras-chave: Software SuperLogo 3.0; Matemática; Trigonometria.

Introdução

Os programas computacionais, como os softwares educacionais, possibilitam a aplicação de diversos conceitos. Acreditamos que a tecnologia informática pode ser utilizada diariamente no ensino de matérias como a matemática, por isso procuramos utilizar o software SuperLogo 3.0 como uma ferramenta para o ensino de Matemática.

Focamos nosso trabalho na utilização de softwares como estratégias de aprendizagem. Como o conteúdo de geometria é um desafio que se apresenta em nosso exercício profissional, decidimos focar o uso de softwares para o ensino do conceito, propriedades e cálculos em triângulos retângulos no 9º ano do Ensino Fundamental.

¹ Graduanda Matemática Licenciatura pela Faculdade de São Vicente – Pão de Açúcar – AL. Email: taianamaria@outlook.com

² Mestre em Educação Matemática e Tecnológica – UFPE. Professora da rede pública Municipal de Maceió. Email: natercia.lobes@ufpe.br

³ Coordenadora dos Cursos de Tecnologia da Informação da Faculdade Maurício de Nassau. Email: erica.acioli@mauriciodenassau.edu.br

Após a delimitação do tema, entendemos que um software livre e que pode trabalhar com geometria plana e ângulos é o SuperLogo 3.0. Debates sobre a sua utilização, especificidades, e à partir dessa conversa iniciamos um planejamento para a execução do mesmo. A escolha do SuperLogo 3.0 se deu numa tentativa de responder às seguintes questões: o software poderá contribuir de fato para o ensino da trigonometria? A sua utilização possibilita aos alunos um melhor desempenho escolar? As aulas de trigonometria obtiveram alguma diferença com a utilização do SuperLogo?

O SuperLogo 3.0 foi escolhido devido à sua simplicidade e facilidade ao realizar suas funções, obtendo uma linguagem detalhada de fácil compreensão, e gratuito.

Trigonometria é a área da matemática voltada para o estudo das relações entre lados e ângulos de um triângulo retângulo. Segundo Imenes e Lellis (1998), para sua compreensão é necessária uma linguagem e metodologia adequadas para que suas relações conceituais e suas propriedades sejam compreendidas. Os autores afirmam ainda que, a metodologia de ensino poderá refletir no desenvolvimento intelectual no raciocínio lógico e na capacidade de interpretação e generalização do aluno.

Desde a década de 70, percebemos vários pesquisadores, tais como, Jacobs (1974) e Daaffer e Clemens (1977), que relacionavam o ensino da geometria com técnicas pedagógicas que utilizam aspectos criativos, incentivando assim os professores a trabalharem com mais dinamismo causando-lhes uma maior satisfação nas atividades geométricas. O objetivo destas inovações é mudar a prática pedagógica do docente e fazer uso de técnicas de ensino para melhorar o desenvolvimento do aluno. De acordo com Mendes (2009), é preciso que essas aulas sejam compostas de atividades que estimulem a resolução de problemas para alcançarmos um saber discente sistematizado.

Este artigo apresenta o trabalho de conclusão de curso para a Licenciatura em Matemática de uma faculdade do sertão de Alagoas, e procurou utilizar exercícios sobre triângulo retângulo e suas propriedades, sem o software e com o

software. Entendemos que desta forma facilitaremos a sua entrada ao mundo da matemática compreendendo-a.

Para Barrichello (2008), os softwares geométricos como Cabri Geometre II, Geometricks, Cinderella e Geometers Sketchpad, facilitam o alcance de conteúdos de natureza matemática, o uso dos softwares auxiliam no desenvolvimento cognitivos dos alunos.

A oferta de ferramentas computacionais para o ensino da Matemática aumenta as chances da sua utilização independente de rede escolar, o software que estamos trabalhando é gratuito, o que proporciona o uso da tecnologia informática na resolução de problemas para qualquer escola, e a apresentação de um novo conceito.

O objetivo deste trabalho foi analisar as contribuições do software SuperLogo 3.0 no ensino da trigonometria nos anos finais do ensino fundamental, de modo específico, compreender os limites e possibilidades do software SuperLogo 3.0, avaliar o que os alunos sabem sobre trigonometria sem o auxílio do software, e analisar os avanços dos alunos em questões com o uso do software SuperLogo 3.0.

O ensino de trigonometria nas escolas

Do grego Tringônnon “triângulo” + metron “medida”, trigonometria é um ramo da matemática que estuda as relações entre lados e os ângulos de um triângulo. O estudo da trigonometria exige linguagem e procedimentos apropriados para que suas relações conceituais e sua especificidade quanto às representações sejam compreendidas. A maneira como for estudado é refletira no desenvolvimento intelectual, no raciocínio lógico e na capacidade de abstração e generalização do aluno.

Para o estudo da Trigonometria faz-se necessária uma linguagem e uma metodologia adequada para que suas relações conceituais, especificidades, e representações sejam compreendidas. A metodologia de ensino poderá refletir no

desenvolvimento intelectual no raciocínio lógico e na capacidade de interpretação e generalização do aluno.

O uso de softwares educacionais no ensino e aprendizagem de tópicos matemáticos

Podemos citar vários precursores da área de tecnologia educacional, como Jacobs (1974) e Daaffer e Clemens (1977), que recomendaram o ensino de trigonometria através de técnicas pedagógicas, destacando os aspectos criativos, estimulando os professores a trabalharem com mais satisfação nas atividades geométricas, transformando sua prática, e utilizando técnicas de ensino facilitadoras para o aluno.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (1997), é necessário que as aulas sejam compostas de situações que envolvam atividades de resoluções de problemas para a obtenção de um saber sistematizado. Por isso, a proposta emprega o valor das atividades de aprendiz na apropriação do saber assim, podemos ensinar conteúdos de formas alternativas, sempre com postura reflexiva diante de nossa prática. Pretendemos aplicar nossos estudos visando contribuir com atividades que ofereçam a manipulação de objetivos que exercitem parte do contexto em que o estudante vive, para assim possibilitar abrir-se ao mundo da matemática; entendendo-a.

Planejamos obter resultados positivos, bem como apresentar uma proposta alternativa facilitadora no ensino aprendizagem da trigonometria, fazendo uso da tecnologia informática para verificarmos os resultados.

Aplicaremos um pré-teste para verificação dos softwares e à partir daí concluiremos nossa pesquisa. As atividades serão elaboradas com base no esforço intelectual do aluno, respeitando suas possibilidades de raciocínio, e promovendo situações que estimulem e aperfeiçoem esse raciocínio.

O software SuperLogo 3.0 e o ensino e aprendizagem de trigonometria

A linguagem de programação LOGO foi desenvolvida no Massachusetts Institute of Technology (MIT), com a direção de Seymour Papert, e sua primeira versão foi lançada em 1969. Segundo Papert (1994), “o LOGO foi incentivado desde o início por uma perspectiva de roubar a programação dos teologicamente privilegiados e dá-los as crianças” (PAPERT, 1994, p.170).

No princípio a linguagem LOGO era desenvolvida por um robô em forma de semi-esfera, a “tartaruga de chão” que movia-se andando e girando deixando assim um traço de caneta sobre o papel pelo caminho percorrido desde 1970, a linguagem LOGO passou ao ser utilizado juntamente com o software LOGO, com o passar do tempo o software LOGO evoluiu e passou por modificações.

No programa software SUPERLOGO, os usuários comandam a tartaruga através da linguagem LOGO e permite também que os usuários criem seus próprios procedimentos (ou programas) fazendo uso desse recurso. Através dos comandos dados a tartaruga para executar as ordens pela tela do computador, os usuários quem comandam o programa e ensinam à tartaruga um movimento diferente.

O programa SuperLogo 3.0 foi desenvolvido o objetivo de ser utilizado para fins educacionais, o software SuperLogo 3.0 pode ser utilizado em qualquer idade, é e fácil de aprender, dinâmico e permite fazer programações mais sofisticadas.

O ambiente LOGO é dividido em duas janelas, a janela de comandos e a janela onde a tartaruga executa esses comandos, nesse caso estamos falando do superlogo que é um logo adaptado para o português distribuído gratuitamente na página da web: <http://superlogo.software.informer.com/3.0>

A principal característica do SuperLogo 3.0 é a existência da tartaruga que obedece a todos os comandos da linguagem LOGO, essa tartaruga é um desenho que se desloca na tela do computador, os comandos básicos da linguagem LOGO são:

- Parafrente = PF
- Paratrás = PT

- Paraesquerda =PE
- Paradireita = PD

Dando valores a esses comandos a tartaruga, fará um percurso deixando um rastro como se estivesse utilizando um lápis e assim desenha-se a figura na tela do computador.

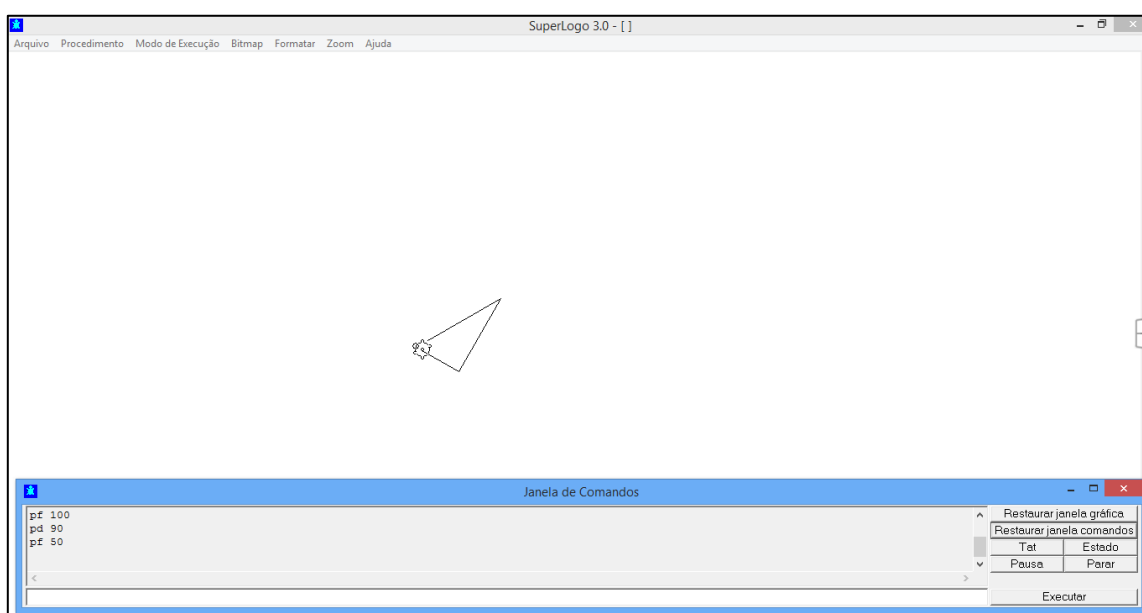


Figura 1. Interface do SuperLogo

Aplicação do pré-teste e pós-teste e o uso da intervenção

Escolhemos as turmas do 9º ano de uma determinada escola pública no município de São José da Tapera – AL, a turma já havia estudado trigonometria, portanto conhecia o conteúdo, a partir daí elaboramos uma atividade que pudesse ser resolvida tanto com a utilização do SuperLogo 3.0 quanto sem o uso da tecnologia.

A turma foi dividida em 3 grupos cujos alunos foram escolhidos de forma aleatória através de sorteio. Cada grupo foi chamado de GC (Grupo controle).

Num primeiro momento de distribuição dos alunos por GC, eles foram alocados numa mesma sala, onde foi explicado que se realizariam atividades sobre trigonometria para testar o alcance de um software.

Os alunos responderam as questões do pré-teste (o pré-teste e o pós-teste são iguais):

ESPAÇO RESERVADO PARA A PESQUISADORA		
GRUPO CONTROLE	1	2
ALUNO(A)		
EXERCÍCIOS DE TRIGONOMETRIA (PRÉ-TESTE)		
A rua Senador Pedro e a avenida Padre Ferreira, ambas retilíneas, cruzam-se formando um ângulo de 30° . O posto de gasolina Falido encontra-se na avenida Padre Ferreira a 4 000 m do citado cruzamento. Portanto, determine em quilômetros, a distância entre o posto de gasolina Falido e a rua Senador Pedro?		
Um avião decola, percorrendo uma trajetória retilínea, formando com o solo, um ângulo de 30° (suponha que a região sobrevoada pelo avião seja plana). Depois de percorrer 1 000 metros, qual a altura atingida pelo avião?		
De um ponto A, um agrimensor enxerga o topo T de um morro, conforme um ângulo de 45° . Ao se aproximar 50 metros do morro, ele passa a ver o topo T conforme um ângulo de 60° . Determine a altura do morro.		
Se a distância entre uma pessoa e uma torre é 100 m e o ângulo formado pelo topo da torre e o chão é 30° , qual a altura da torre em metros?		
Um garoto está empinando uma pipa. A linha da pipa forma um ângulo de 30° com o chão. Se a altura da pipa for $h = 21$ m, encontre o comprimento da linha que o garoto está usando.		

Figura 2. Questões do pré e pós-teste.

Nenhum aluno pôde consultar materiais e nem pedir ajuda dos colegas e professores durante a resolução. No dia seguinte à aplicação do pré-teste, os alunos do GC1 e GC2 teriam explicações sobre relações trigonométricas e seriam resolvidas algumas questões sem contextualização sobre as relações.

Os grupos tiveram as seguintes dinâmicas de ensino:

Grupo controle1: explicar seno, cosseno e tangente com o uso da SuperLogo 3.0 e responder atividades. Aplicamos as questões do pré-teste na turma para verificar o que os alunos já conhecem a respeito do conteúdo, o chamado “pré-teste”. Após a correção da prova, fizemos uma intervenção nesta turma com a ferramenta SuperLogo 3.0. Ensinamos esses alunos a utilizar o software SuperLogo 3.0 na resolução de problemas trigonométricos com o mesmo assunto abordado na avaliação, após um período de 08 (oito) dias voltamos a aplicar o pós-teste, que

consistia na mesma avaliação para ser resolvida com a utilização do software SuperLogo 3.0.

Grupo controle2: explicar seno, cosseno e tangente com quadro branco e responder as mesmas atividades. Aplicamos as questões do pré-teste e fizemos após dois dias uma intervenção com o uso apenas do quadro branco. Após oito dias voltamos para aplicar o pós-teste.

Grupo controle3: será aplicado o pré-teste e pós-teste sem intervenção. Apenas aplicamos o pré-teste e após oito dias o pós-teste, este grupo não sofreu nenhuma intervenção, nem com software, nem com aula tradicional.

Solicitamos a autorização para a coleta de dados na instituição lócus de estudo no dia 24/11/2014, conversamos com a direção da Escola que se disponibilizou a colaborar com a pesquisa.

No mesmo dia conversamos com as turmas explicamos o que iríamos fazer, e elas concordaram em colaborar com o trabalho. Realizamos assim o sorteio para definir os grupos. Como as turmas possuíam 20 e 16 alunos totalizamos 36 alunos divididos em 3 grupos de 12 componentes, solicitamos que cada aluno criasse um nome fictício, e os grupos ficaram divididos da seguinte maneira:

Quadro 1. Divisão dos grupos-controle

GRUPO CONTROLE 1 <u>GC1</u>	GRUPO CONTROLE 2 <u>GC2</u>	GRUPO CONTROLE 3 <u>GC3</u>
1º. Juliana Karina	1º. Tainá	1º. Yara do Cemitério
2º. Monica	2º. Roberta	2º. Andressa
3º. Karol	3º. Clara	3º. Senise
4º. Igatha Yanha	4º. Fabricio Francisco	4º. Emily
5º. Cleonei	5º. Naures	5º. Paulo Martins
6º. Deyvison	6º. Galego Aboiador	6º. Paloma
7º. Julyeta	7º. Gabriella	7º. Nhaumi Freitas
8º. Kariny	8º. João Pedro	8º. Silvester Stallone
9º. Maria	9º. Zé de Almeida	9º. Emanuelly
10º. Carla	10º. Kely	10º. Bianka
11º. Gabriel Fontes	11º. Micaelly Rodrigues	11º. Karine Silva
12º. Amanda	12º. Jair Barbosa	12º. Harry Potter Narato

No dia seguinte dia 25/11/2014 aplicamos o pré-teste durante 2 aulas com os 3 grupos. Durante a aplicação percebemos uma grande dificuldade entre os alunos. Alguns só leram o teste e não conseguiram resolver, outros só chutaram resultados, poucos tentaram realmente resolver, embora dos 36 alunos nenhum respondeu corretamente as questões.

Durante o intervalo conversamos com o professor de matemática das turmas, ele afirmou já ter passado o conteúdo para as turmas e pediu para ver as questões aplicadas, mostramos as mesmas, ele considerou as questões difíceis, não pelo conteúdo mas pela compreensibilidade. Segundo ele a turma possui graves problemas em interpretação, e esse seria o motivo por não terem respondido as mesmas.

No dia 26/11/2014 fomos dar as aulas nos grupos GC1 e GC2, pedimos uma sala para a direção que nos disponibilizou duas aulas para a pesquisa. Na aula explicamos os conteúdos de trigonometria, explicamos as relações trigonométricas de seno, cosseno e tangente nos triângulos retângulos, e resolvemos questões relacionadas ao conteúdo.

Durante a aula de intervenção, tiramos dúvidas e explicamos estratégias de interpretação para questões, utilizamos questões parecidas com as do pré-teste. Pudemos confirmar as dificuldades que os mesmos tinham não só na interpretação, mas também na resolução.

Explicamos no quadro o conteúdo por diversas vezes, e tiramos dúvidas no caderno. No final da aula com a correção dos exercícios, percebemos o quanto eles estavam compreendendo. Pedimos para que alguns alunos fossem resolver as questões no quadro e os outros que estavam sentados ensinavam como fazer.

Dia 28/11/2014 levamos os componentes do GC1, para o Laboratório de Informática do SESI e apresentamos o software SuperLogo 3.0, ministramos a aula no aplicativo com o mesmo conteúdo que já havíamos dado no quadro. Resolvemos as mesmas questões da aula de intervenção, agora no software.

Os alunos adoraram o SuperLogo 3.0, e resolver exercícios parecia uma diversão para eles. Após resolvermos as atividades eles voltaram às questões

propostas durante a aula de intervenção, e continuaram resolvendo as mesmas trocando os valores.

Encerrando o nosso horário que foi de duas horas de aula no Laboratório de Informática do SESI, voltamos para a escola onde os alunos voltaram para suas aulas normais.

No dia 05/12/2014, exatamente após oito dias da aplicação do pré-teste para o GC2, voltamos a aplicar o pós-teste. Ressaltamos que as questões do pós-teste são as mesmas do pré-teste, e servem para verificar os avanços dos alunos após a intervenção.

Durante a aplicação, percebemos uma melhora em relação ao pré-teste. Alunos mais concentrados, ainda com dificuldades, mas empenhados em resolver as questões. A Aplicação do pós-teste no GC2, durou uma hora.

No GC1 aplicamos o pós-teste em 08/12/2014, a aplicação deveria ocorrer após oito dias da última aula de intervenção que ocorreu com o uso do Superlogo 3.0, ou seja, no nono dia após a intervenção, contudo como o 9º dia era um domingo (07/12), aplicamos no dia imediatamente posterior, segunda-feira, 08/12.

O GC1 não demonstrou preocupação com a avaliação, todos tentaram resolver pacificamente em 1 hora, com tranquilidade e demonstrando segurança no momento da aplicação do pós-teste.

O quadro abaixo nos mostra um panorama do plano de ação traçado para executar a coleta de dados:

Quadro 2. Cronograma e ações para a coleta de dados

DATAS	GC1	GC2	GC3
24/11/2014	Separação dos grupos controle e explicação dos objetivos do trabalho a ser realizado aos alunos		
25/11/2014	Aplicação do pré-teste para todos os grupos.		
26/11/2014	Aula de intervenção com o uso de quadro, pincel e lista de exercícios.	Aula de intervenção com o uso de quadro, pincel e lista de exercícios.	-
28/11/2014	Aula no laboratório com o uso do software SuperLogo 3.0 e resolução da lista de exercícios.	-	-
04/12/2014	-	-	Aplicação do pós-

			teste
05/12/2014	-	Aplicação do pós-teste	
08/12/2014	Aplicação do pós-teste.	-	-

Resultados

Após as aplicações do pré-teste nos três grupos e dado o intervalo de 8 dias para a aplicação do pós-teste, analisamos os resultados e compilamos no quadro a seguir:

Quadro 3. Comparativo entre os acertos do pré-teste e pós-teste dos grupos- controle

Questões	Grupo controle 1		Grupo controle 2		Grupo controle 3	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
1ª	2	6	2	4	0	0
2ª	4	12	5	8	3	2
3ª	0	0	0	0	0	0
4ª	3	11	0	5	4	4
5ª	2	9	4	10	2	3

91

Na primeira questão o aluno precisava interpretar e perceber que a distância entre o posto de combustível e a rua, era a altura do triângulo retângulo, e para resolver deveria aplicar a relação trigonométrica da função seno.

Quadro 4. Comparativo entre respostas da 1ª questão no pós-teste dos grupos-controle

GC 1	GC 2	GC 3
<p>A rua Senador Pedro e a avenida Padre Ferreira, ambas retílicas, cruzam-se formando um ângulo de 30°. O posto de gasolina Faldó encontra-se na avenida Padre Ferreira a 4 000 m do citado cruzamento. Portanto, determine em quilômetros, a distância entre o posto de gasolina Faldó e a rua Senador Pedro?</p>	<p>A rua Senador Pedro e a avenida Padre Ferreira, ambas retílicas, cruzam-se formando um ângulo de 30°. O posto de gasolina Faldó encontra-se na avenida Padre Ferreira a 4 000 m do citado cruzamento. Portanto, determine em quilômetros, a distância entre o posto de gasolina Faldó e a rua Senador Pedro?</p>	<p>A rua Senador Pedro e a avenida Padre Ferreira, ambas retílicas, cruzam-se formando um ângulo de 30°. O posto de gasolina Faldó encontra-se na avenida Padre Ferreira a 4 000 m do citado cruzamento. Portanto, determine em quilômetros, a distância entre o posto de gasolina Faldó e a rua Senador Pedro?</p>

As construções do GC1 e GC3 foram semelhantes, contudo o aluno do GC3 achou a distância entre a Rua Senador Pedro e a altura, ou seja, achou a medida da base. O GC2 resolveu corretamente, mas sem o auxílio de figuras.

Algumas respostas da 2ª questão, que se apresentava como um problema clássico de aplicação da função seno, que não dependia de outros conhecimentos matemáticos além da trigonometria e operações fundamentais.

Quadro 5. Comparativo entre respostas da 2ª questão no pós-teste dos grupos-controle

GC 1	GC 2	GC 3
<p>Um avião decola, percorrendo uma trajetória retilínea, formando com o solo, um ângulo de 30° (suponha que a régua sobrevoada pelo avião seja plana). Depois de percorrer 1 000 metros, qual a altura atingida pelo avião?</p>	<p>Um avião decola, percorrendo uma trajetória retilínea, formando com o solo, um ângulo de 30° (suponha que a régua sobrevoada pelo avião seja plana). Depois de percorrer 1 000 metros, qual a altura atingida pelo avião?</p>	<p>Um avião decola, percorrendo uma trajetória retilínea, formando com o solo, um ângulo de 30° (suponha que a régua sobrevoada pelo avião seja plana). Depois de percorrer 1 000 metros, qual a altura atingida pelo avião?</p>

92

A terceira questão foi a mais difícil para os alunos, alguns fatores podem ter contribuído para este desempenho: os termos utilizados não fazem parte do cotidiano dos alunos, seria necessário a aplicação da função tangente por duas vezes e o uso de sistemas de equação para resolver a questão.

Quadro 6. Comparativo entre respostas da 3ª questão no pós-teste dos grupos-controle



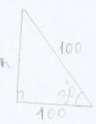
GC 1	GC 2	GC 3
<p>De um ponto A, um agrimensor enxerga o topo T de um morro, conforme um ângulo de 45°. Ao se aproximar 50 metros do morro, ele passa a ver o topo T conforme um ângulo de 60°. Determine a altura do morro.</p>	<p>De um ponto A, um agrimensor enxerga o topo T de um morro, conforme um ângulo de 45°. Ao se aproximar 50 metros do morro, ele passa a ver o topo T conforme um ângulo de 60°. Determine a altura do morro.</p>	<p>De um ponto A, um agrimensor enxerga o topo T de um morro, conforme um ângulo de 45°. Ao se aproximar 50 metros do morro, ele passa a ver o topo T conforme um ângulo de 60°. Determine a altura do morro.</p>

O aluno do GC1 constrói corretamente o desenho e tenta iniciar a resolução, mas não tem ainda claro os conceitos das funções trigonométricas, a facilidade em visualizar a figura pode ter vindo do uso do SuperLogo 3.0, uma vez que estas construções foram trabalhadas na intervenção.

O aluno do GC2 percebe que é uma situação em que vai aparecer dois triângulos, mas não está claro para ele que serão retângulos e que existe outra medida após os 50 metros percorridos pelo agrimensor.

O aluno do GC3 confunde medidas angulares e métricas, e entende que fazendo a diferença entre os ângulos e depois somando com os 50 metros, encontraria toda a medida da base, que para ele era o que a questão pedia.

Quadro 7. Comparativo entre respostas da 4ª questão no pós-teste dos grupos-controle

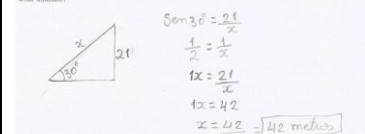
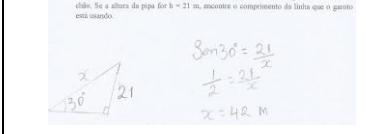
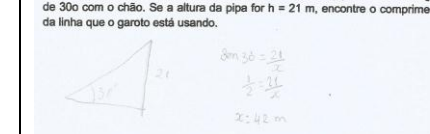
GC 1	GC 2	GC 3
<p>Se a distância entre uma pessoa e uma torre é 100 m e o ângulo formado pelo topo da torre e o chão é 30°, qual a altura da torre em metros?</p>  <p> $\tan 30^\circ = \frac{h}{100}$ $0,577350269 = \frac{h}{100}$ $h = 0,577350269 \cdot 100$ $h = 57,7350269 \text{ m}$ </p>	<p>Se a distância entre uma pessoa e uma torre é 100 m e o ângulo formado pelo topo da torre e o chão é 30°, qual a altura da torre em metros?</p>  <p> $\tan 30^\circ = \frac{h}{100}$ $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{h}{100}$ $\sqrt{3} \cdot h = 100$ $h = \frac{100}{\sqrt{3}} = \frac{100}{1,73}$ $h = 57,74 \text{ m}$ </p>	<p>Se a distância entre uma pessoa e uma torre é 100 m e o ângulo formado pelo topo da torre e o chão é 30°, qual a altura da torre em metros?</p>  <p> $\tan 30^\circ = \frac{h}{100} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{h}{100}$ $\sqrt{3} \cdot 100 = 3h$ $3h = 173,2050808$ $h = 57,73502692 \text{ m}$ </p>

93

Na quarta questão, a interventora explicou que a $\sqrt{3}$ era um número irracional cujo resultado se aproximava de 1,7320508076. Os alunos pediram para usar a calculadora para poder aproximar os valores, e foi autorizado o uso para esta questão.

Houve diferença na visualização das figuras quando comparados o GC1 e o GC2, mais uma vez o GC1 contruiu de forma clara e correta a figura. O GC3 construiu um triângulo isósceles por imaginar as distâncias entre a pessoa e a torre como sendo iguais com relação à base e ao topo, sem perceber que o ângulo de 30° não permitia esta formação. Mesmo com este equívoco, o aluno utilizou a relação trigonométrica correta.

Quadro 8. Comparativo entre respostas da 5ª questão no pós-teste dos grupos-controle

GC 1	GC 2	GC 3
<p>Um garoto está empinando uma pipa. A linha da pipa forma um ângulo de 30º com o chão. Se a altura da pipa for h = 21 m, encontre o comprimento da linha que o garoto está usando.</p>  <p> $\sin 30^\circ = \frac{21}{x}$ $\frac{1}{2} = \frac{21}{x}$ $1x = 42$ $x = 42$ metros </p>	<p>Um garoto está empinando uma pipa. A linha da pipa forma um ângulo de 30º com o chão. Se a altura da pipa for h = 21 m, encontre o comprimento da linha que o garoto está usando.</p>  <p> $\sin 30^\circ = \frac{21}{x}$ $\frac{1}{2} = \frac{21}{x}$ $x = 42$ M </p>	<p>Um garoto está empinando uma pipa. A linha da pipa forma um ângulo de 30º com o chão. Se a altura da pipa for h = 21 m, encontre o comprimento da linha que o garoto está usando.</p>  <p> $\sin 30^\circ = \frac{21}{x}$ $\frac{1}{2} = \frac{21}{x}$ $x = 42$ m </p>

Na quinta questão, o aluno só precisaria construir a figura e utilizar a função seno para calcular o comprimento da linha da pipa. O índice de acertos foi grande, inclusive para o GC3, o que vai diferenciar são as construções mais precisas no GC1.

Observa-se que houve mudanças na forma de resolver, quando comparados alunos dos três grupos, e o quantitativo de acertos foi maior para os alunos do GC1 que trabalharam com o SuperLogo 3.0, atingindo mais de 30% de acertos quando comparados ao GC2, e mais de 82% quando comparado ao GC3.

Considerações finais

O objetivo deste trabalho de conclusão de curso foi analisar as contribuições do software SuperLogo 3.0 no ensino da trigonometria para os 9ºs anos do Ensino Fundamental, mais especificamente, compreender os limites e possibilidades do software SuperLogo 3.0, avaliar o que os alunos sabem sobre trigonometria sem o auxílio do software, e analisar os avanços dos alunos em questões com o uso do software SuperLogo 3.0.

Após a coleta e análise de dados observamos que a maior contribuição do software é facilitar a visualização das construções poligonais, ou seja, comparando o grupo GC1 que teve a intervenção com o software SuperLogo 3.0 com o GC2 que teve a intervenção com os recursos do quadro branco e piloto, é possível perceber que os alunos do GC1 conseguiram construir corretamente os triângulos retângulos

de acordo com a interpretação da questão, enquanto que no GC2 e no GC3, as construções eram intuitivas, quando existiam.

Isso vem a corroborar com os PCN (1998) quando afirmam que o uso de softwares, bem como de outras tecnologias educacionais, geram novas formas de produzir conhecimento. E com Papert (1994) ao comprovar que o uso de uma linguagem de programação acessível a pessoas leigas em computação, pode se configurar como uma exitosa metodologia de ensino e aprendizagem em Matemática.

Logo, podemos concluir que, o software SuperLogo 3.0 permite a descoberta de propriedades do triângulo retângulo, de modo que os alunos quando deparados com situações-problema, resgatam o conteúdo trabalhado no software e abstraem e visualizam ideias e conceitos para poder responder as questões.

Referências

BARICHELLO, L. **Análise de resoluções de problema de cálculo diferencial em um ambiente de interação escrita**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, SP, Brasil, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DAAFFER, P.G.O.; CLEMENS, R.S. **Geometry: An investigative approach**. Califórnia: Addison Wesley, 1977.

IMENES, L. M.; LELLIS, M. **Microdicionário de Matemática para o 1º grau**. São Paulo: Scipione, 1998.

JACOBS, H. J. **Geometry**. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1974.

<http://www.maceio.al.gov.br/semad/saberes-docentes-em-acao/>

MENDES, I. A. Atividades históricas para o ensino da Trigonometria. In: Miguel, A. **Histórias da matemática em atividades didáticas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009, p. 105-178.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era digital**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, S.; FEURZEIG, W. **Logo no Open Directory Project**. Disponível em: <http://superlogo.software.informer.com/3.0> Acesso em: 14 de dez. de 2014.