

## UM ESTUDO DE CASO SOBRE O USO DO SOFTWARE RÉGUA E COMPASSO NO ENSINO DE TRIÂNGULOS

### A CASE STUDY ON USING COMPASS AND RULER SOFTWARE IN THE TRIANGLES TEACHING

André Tenório<sup>1</sup>

Maria Beatriz de Mattos Richa Ribeiro<sup>2</sup>

Thais Tenório<sup>3</sup>

#### Resumo

O emprego de tecnologias é comum no cotidiano, todavia, a sua inserção na educação é lenta. Em matemática, softwares educacionais perfazem uma boa alternativa para ajudar o professor a introduzir tecnologias nas aulas. Neste estudo de caso, o objetivo foi analisar o uso do software Régua e Compasso no ensino de triângulos em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Miguel Pereira, interior do Rio de Janeiro. Os instrumentos de coleta de dados foram registro das atividades, pré-teste, pós-teste e questionário. Para os alunos, desenhar os próprios triângulos a partir das descrições nos enunciados revelou-se particularmente difícil. Nesse sentido, o software ajudou-os a sentirem-se mais confiantes. Segundo as percepções dos alunos, o Régua e Compasso forneceu dinamismo à prática de ensino e promoveu motivação e interesse.

**Palavras-chave:** Triângulos. *Software*. Régua e Compasso.

#### Abstract

Using technologies is common nowadays, however, its insertion in education is slow. In mathematics, educational software represents a good choice for help teachers to introduce technologies in lectures. In this case study was analyzed the use of Compass and Ruler software in triangles teaching for one middle school class of a public school in Miguel Pereira (Rio de Janeiro, Brazil). The data collection instruments were record of activities, pre-test, post-test and questionnaire. For the subjects, draw triangles from descriptions in enunciations proved particularly challenging. The software encourages self-confident in this situation. According students, Compass and Ruler provided dynamism to the teaching practice and it also promoted motivation and interest.

**Keywords:** Triangles. *Software*. Compass and Ruler.

---

<sup>1</sup> IFRJ/UNIRIO/UFF - Pesquisador, Laboratório de Novas Tecnologias/Universidade Federal Fluminense. Professor/Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Professor/Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Rua Senador Furtado, 121-125, Maracanã – Rio de Janeiro – RJ – Brasil.

<sup>2</sup> SEEDUC-RJ - Especialista em Novas Tecnologias no Ensino da Matemática, Universidade Federal Fluminense. Professora, Secretaria do Estado do Rio de Janeiro. Rua Mário Santos Braga, s/n, Campus Valonguinho – Niterói - RJ – Brasil.

<sup>3</sup> UFF - Pesquisadora, Laboratório de Novas Tecnologias/ Universidade Federal Fluminense. Rua Mário Santos Braga, s/n, Campus Valonguinho – Niterói - RJ - Brasil.

## Introdução

O engajamento do aluno nas aulas provê significado ao saber adquirido e facilita a transposição do aprendizado teórico às aplicações práticas (LIBÂNEO; SANTOS, 2005). Nesse sentido, é comum o professor buscar estratégias e recursos para criar aulas mais atrativas com o intuito de tornar a participação do aluno ativa.

Segundo Borba e Penteadó (2003), Mantai e Veiga (2009), Freitas e Leite (2013) e Leite (2013), uma alternativa para melhorar a prática didática é introduzir as tecnologias de informação e comunicação (TICs) em aulas, de modo a contribuir para inserção do jovem na sociedade tecnológica e promover o desenvolvimento cognitivo do aluno. Para Mantai e Veiga (2009) e Correia (2013), utilizar o computador como recurso tecnológico no processo de ensino-aprendizagem é um dos caminhos viáveis para envolver o aluno na construção do saber. Também, segundo Scheffer *et al.* (2009, p. 28), “[...] os ambientes informatizados na área da educação contribuem para o enriquecimento das experiências e possibilitam a realização de um trabalho abrangente que promove a pesquisa e investigação”.

O ensino de matemática, em especial, de geometria pode ser beneficiado pela utilização de softwares educacionais como recursos didáticos, por facilitarem a visualização de figuras geométricas (SCHEFFER *et al.*, 2009; SILVA, 2011; SILVA, 2013). Ainda mais porque, apesar das dificuldades de entendimento (MANTAI; VEIGA, 2009; SOARES, 2009), os alunos, em geral, se interessam naturalmente por esses conteúdos (BRASIL, 1998).

Softwares educacionais podem auxiliar o aluno a desenvolver seus conhecimentos matemáticos e habilidades nas resoluções de situações-problema (TENÓRIO *et al.*, 2014). Além disso, a visualização de diferentes representações e formas permite um entendimento mais significativo dos conceitos e propriedades das figuras geométricas (PONTE *et al.*, 2006; ANDRADE; CARVALHO, 2012; CORREIA, 2013, LEITE, 2013; VARGAS, 2013; XAVIER *et al.*, 2014). Por isso, empregar softwares de geometria dinâmica no ensino geometria torna-se uma boa alternativa.

Geometria Dinâmica é o termo utilizado para definir um método dinâmico para se ensinar a aprender geometria por meio de ambientes computacionais. O termo “dinâmica” se refere às ideias de movimento para a manipulação dos elementos presentes na tela do computador. Embora a Geometria Dinâmica não possa ser considerada como uma nova modalidade de Geometria quase sempre é ensinada usando-se métodos diferenciados dos convencionais (SILVA, 2011, p. 47).

Nesse contexto, um dos recursos disponíveis é o software educacional Régua e Compasso (R.e.C.), encontrado na versão em português no endereço eletrônico <http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/>. Sua autoria é de René Grothmann, professor da universidade católica de Berlim (Alemanha).

Diversas características o fazem um software educacional conhecido, como: ser um *freeware* (*i.e.* seu uso e distribuição são gratuitos), estar escrito em linguagem Java, ter código aberto, ter portabilidade, ser de fácil instalação, apresentar interface simples e moderna, ser de fácil manipulação e possuir tutoriais digitais. Esse disponibiliza ainda ferramentas interativas, o que auxiliaria no ensino-aprendizagem de acordo com Silva (2011) e Andrade e Carvalho (2012).

Estudos variados apontaram o uso do R.e.C. como uma alternativa inovadora para explicação de conteúdos geométricos (FIOREZE; MARTINS, 2008; MANTAI; VEIGA, 2009; SILVA; MOITA, 2010; CAVALCANTI *et al.*, 2011; CORREIA, 2013). Atividades de construções geométricas, em geral, mostram sua importância na assimilação de informações pelos alunos. O uso do software os leva a despertar a criatividade e desenvolver o raciocínio lógico-matemático e o senso crítico diante dos conceitos explorados, assim os tornam construtores do próprio conhecimento (ANDRADE; CARVALHO, 2012; CORREIA, 2013).

Segundo Mantai e Veiga (2009), trabalhar atividades com o suporte do R.e.C. capacita e possibilita aos alunos refletirem sobre a relação entre seus conhecimentos e as construções geométricas. “A conclusão imediata dos alunos é de que é preciso que a construção seja de acordo com os princípios geométricos, garantindo um pensar crítico no contexto de definições e teoremas” (MANTAI; VEIGA, 2009, p. 2), o que tornaria mais fácil a assimilação de conteúdos matemáticos.

Cavalcanti *et al.* (2011) destacaram a utilização das ferramentas do R.e.C. como forma de despertar o interesse dos alunos. Para Silva (2011), o R.e.C. tornaria a aprendizagem prazerosa, ao levar o aluno a compreender através de investigações nas figuras geométricas.

Apesar de muitos trabalhos citarem os benefícios do R.e.C. (MANTAI; VEIGA, 2009; CAVALCANTI *et al.*, 2011; SILVA, 2011), Correia (2013) destacou, em seu estudo com enfoque em triângulos, a dificuldade de alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental em algebrizar o desenvolvimento de questões matemáticas quando empregam o software. Uma alternativa sugerida pelo autor seria realizar o desenvolvimento algébrico e usar, em seguida, o software para verificar os resultados.

O ensino-aprendizagem de triângulos pode ser beneficiado pelo uso de softwares educacionais, pois eles permitem manipular dinamicamente as formas geométricas na tela do computador (SCHEFFER *et al.*, 2009; PEREIRA, 2010; SILVA, 2011; LEITE, 2013). Todavia, ao incorporar as TICs à prática didática, é interessante avaliar se o emprego de softwares em aula ajuda no processo de ensino-aprendizagem.

Neste estudo de caso foi investigado o uso do R.e.C. no ensino-aprendizagem de triângulos em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Miguel Pereira, interior do Rio de Janeiro.

Os objetivos do estudo foram averiguar a influência do emprego de um software educacional na proficiência acadêmica e conhecer a percepção do aluno sobre o recurso. A questão norteadora da pesquisa foi:

- Como o software R.e.C. influencia no ensino-aprendizagem de triângulos?

## Metodologia

O currículo mínimo prevê a discussão de triângulos no primeiro bimestre do 8º ano e recomenda o conteúdo: classificação de triângulos quanto aos lados e ângulos, soma de seus ângulos internos e reconhecimento dos casos de congruência (RIO DE JANEIRO, 2012). Nesta pesquisa, as orientações previstas foram adotadas.

Vinte e oito alunos de 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Miguel Pereira, no estado do Rio de Janeiro, participaram do estudo de caso, investigação concreta com dados advindos das experiências dos participantes (ANDRÉ, 2005; CRESWELL, 2010; YIN, 2010). A diferença entre o desempenho acadêmico em dois testes sobre triângulos e as percepções dos alunos sobre o uso do software no conteúdo supracitado foram pesquisadas.

A coleta de dados ocorreu no primeiro semestre de 2014, contou com cinco etapas e foi realizada por um dos autores, na época, professor da turma.

Na primeira, aulas expositivas sobre triângulos foram ministradas (duração de 540 minutos). Não houve emprego de *datashow*, apenas de instrumentos de desenho e materiais concretos (como canudos). Antes de iniciar o conteúdo de triângulos em si, foi feita uma revisão sobre ângulos e retas paralelas cortadas por uma transversal. Na segunda etapa, um pré-teste foi aplicado (duração de 90 minutos). Na terceira etapa, o R.e.C. foi usado em sala de aula (duração de 450 minutos). A escola não contava com um laboratório de informática, por isso, a abordagem

com o software educacional aproveitou o *datashow*. Em seguida, os alunos fizeram um pós-teste, com nível de dificuldade semelhante ao do pré-teste (duração de 90 minutos). Na quinta etapa, um questionário com dez perguntas foi aplicado com o intuito de registrar as percepções individuais de cada aluno sobre o uso do software (duração de 30 minutos). Os dados foram registrados por:

- diário do professor sobre todas as etapas da pesquisa;
- registro de dúvidas e de erros em listas de questões aplicadas durante as aulas;
- registro de dificuldades no pré-teste e no pós-teste;
- imagens de atividades desenvolvidas pelos alunos;
- questionário de percepções dos alunos.

Os materiais elaborados para a aplicação da pesquisa – planos de aula das etapas 1 e 3, protocolos empregados na realização dos testes das etapas 2 e 4, e questionário de percepções da etapa 5 – podem ser encontrados na íntegra em Ribeiro (2014).

Para análise dos dados, empregou-se a metodologia quantitativa e qualitativa de natureza interpretativa (BORBA, ARAÚJO, 2010; CRESWELL, 2010) com base, respectivamente, nas notas obtidas nos testes e nas percepções oriundas do questionário. Os testes forneceram dados para a análise estatística (teste  $T$ ). As respostas às perguntas do questionário foram feitas por análise de conteúdo (BARDIN, 2011; FRANCO, 2013) e tabulação dos dados agrupados conforme semelhança.

## **Resultados e discussão**

### **Relato das etapas da pesquisa**

O estudo de triângulos foi iniciado pela apresentação de seus elementos e as classificações quanto aos lados e aos ângulos.

As primeiras atividades com objetivo de estimular a participação do aluno foram a construção de triângulos variados com instrumentos de desenho. De início, houve dificuldades, mas permitir ao aluno que descobrisse por si só como empregá-los promoveu a autonomia e a colaboração na aprendizagem. Usar instrumentos de desenho nas construções ajudaram os alunos a:

- identificar os elementos de um triângulo;
- reconhecer as classificações dos triângulos quanto aos lados e aos ângulos e;
- classificar os triângulos quanto às medidas de seus lados ou ângulos.

Além dos instrumentos de desenho, materiais concretos como papel e canudos foram aproveitados na pesquisa, por serem considerados uma forma de induzir a investigação da geometria pelos alunos (JÚNIOR, 2010; LACERDA, 2011). Foram propostas duas atividades, uma com canudos (Fig. 1) e outra com papel (Fig. 2).

**Figura 1.** O uso de canudos no estudo de triângulos.



A atividade com canudos visou demonstrar a condição de existência e a rigidez do triângulo (Fig. 1). A partir dela, os alunos perceberam que o maior lado do triângulo deveria ser menor que a soma dos outros dois. A atividade com papel (Fig. 2) envolveu o teorema da soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer.

**Figura 2.** O uso de papel no estudo de triângulos.



Além das atividades com instrumentos de desenho e materiais concretos, os alunos foram incentivados a participar das aulas por meio da resolução de questões de fixação. Os casos de congruência foram discutidos pelos exercícios. As questões consideradas mais difíceis (Quadro 1) foram aquelas sem a imagem dos triângulos e que demandavam interpretação dos enunciados para construí-la.

**Quadro 1.** Questões de fixação consideradas mais difíceis pelos alunos.

10. O triângulo $\Delta ABC$ é isósceles. Calcule a medida dos ângulos B e C da base sabendo que o ângulo A é igual a 72 graus.	12. Calcule as medidas dos ângulos de um triângulo isósceles no qual cada ângulo da base mede o quádruplo da medida do ângulo do vértice.
11. Os ângulos de um triângulo medem, respectivamente, $4x-8$ , $3x-24$ e $2x+14$ . Quanto mede cada um dos ângulos?	13. Um triângulo isósceles tem o lado diferente medindo 12 cm. Calcule a medida dos outros dois lados, sabendo que o seu perímetro é de 40 cm.

Vinte e sete alunos realizaram o pré-teste. Durante a avaliação, eles pareceram inseguros, o que pode ter influenciado o desenvolvimento das questões. Apenas 30% dos presentes tiraram nota maior que 6,0. A maioria teve notas entre 2,6 e 7,5, sendo a média das notas da turma 4,58 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Notas dos alunos no pré-teste.

Questões	Pontuação em cada questão (pt)							Nota
	1 (2 pt)	2, letra a (1 pt)	2, letra b (1 pt)	3 (2 pt)	4 (1 pt)	5 (1 pt)	6 (2 pt)	
Média	0,95	0,41	0,22	0,74	0,04	0,48	1,74	4,58

No pré-teste, a questão 4 (Quadro 2) teve o maior índice de erros, embora os alunos tenham realizado atividades de construção de triângulos com materiais concretos (Fig. 2). O fato de nenhuma opção ser correta pareceu levar muitos a se confundirem e simplesmente marcarem uma delas.

**Quadro 2.** Questão do pré-teste mais difícil para os alunos.

4ª Questão: (2,0 pontos) Marque qual quadro apresenta medidas de segmentos de reta com os quais seria possível construir um triângulo. Justifique.	med (AB) = 8 cm	med (DE) = 7,2 cm
	med (BC) = 3 cm	med (EF) = 2,8 cm
	med (AC) = 5 cm	med (DF) = 12 cm

Em alguns conteúdos os erros foram mais evidentes. Por exemplo, muitos associaram equivocadamente a soma dos lados à soma dos ângulos internos ( $180^\circ$ ). Outro erro comum foi considerar ângulos externos na soma dos ângulos internos. Falhas no desenvolvimento de equações do  $1^\circ$  grau também foram comuns.

Na terceira etapa da pesquisa, o conteúdo – classificação de triângulos quanto aos lados e ângulos, soma de seus ângulos internos e reconhecimento dos casos de congruência – foi discutido com uso do software (Fig. 3).

**Figura 3.** Aulas com o uso do R.e.C..



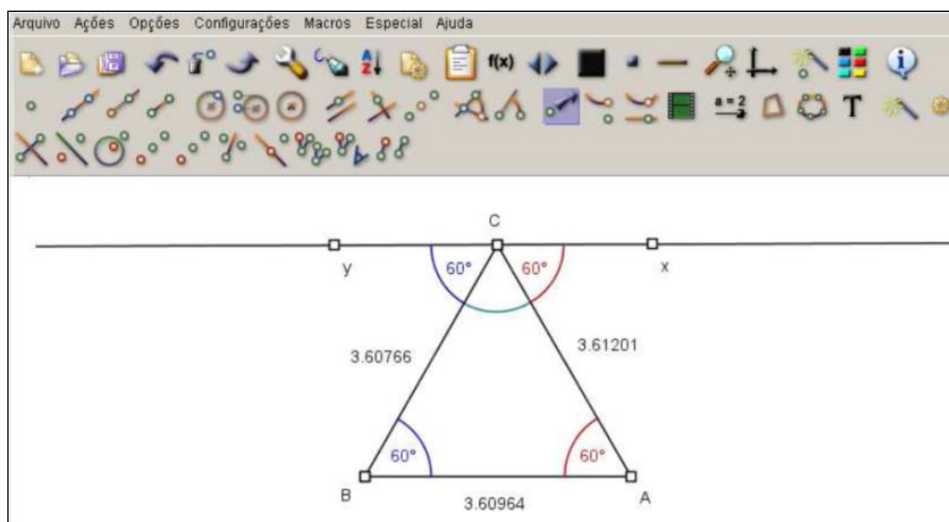
Em um primeiro momento, os alunos construíram triângulos equiláteros, isósceles e escalenos com medidas próprias. Então, as construções foram comparadas. A atividade ajudou na percepção de que as medidas dos ângulos da base de triângulos isósceles tinham o mesmo valor.

Ao discutir a soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer (Fig. 4), os alunos entenderam que a soma dos ângulos internos era igual ao ângulo raso formado. Isso, inclusive, os lembrou da atividade com papel de fechamento dos vértices de um triângulo, que formaria um ângulo raso (Fig. 2).

Empregar o software na apresentação do conteúdo de triângulos trouxe mais interesse e participação dos alunos.



**Figura 4.** Imagem do R.e.C. sobre o teorema da soma dos ângulos internos.



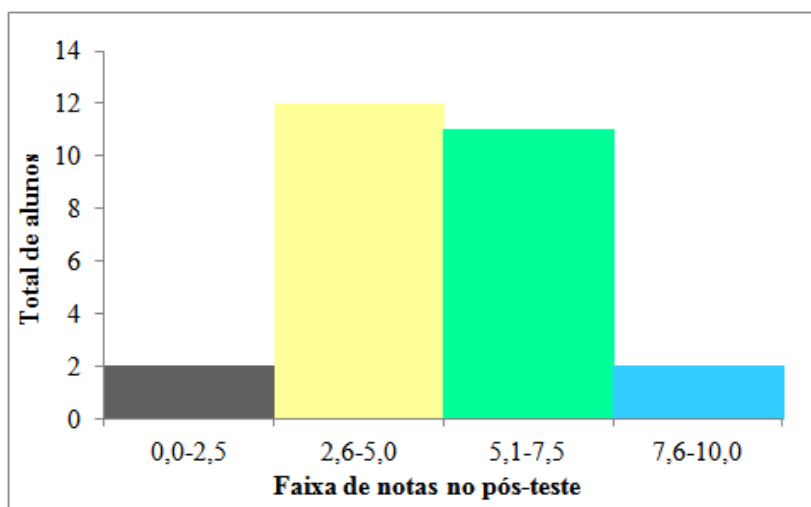
Após as aulas, os alunos fizeram questões com o auxílio do R.e.C.. Primeiro, eles realizavam as construções solicitadas e, então, comparavam seus desenhos no caderno com os feitos com o software R.e.C.. Durante a resolução das questões, as principais dificuldades foram construir triângulos com ângulos obtusos.

**Tabela 2.** Notas dos alunos no pós-teste.

Ques- tões	Pontuação em cada questão (pt)														Nota
	1	2,a	2,b	2, c	2,d	3,a	3,b	4	5, a	5,b	5, c	5,d	5, e	5, f	
	2 pt	0,5 pt/letra				1 pt	1 pt	2 pt	0,33 pt/letra						
Média	0,80	0,33	0,37	0,06	0,02	0,20	0,14	1,76	0,27	0,27	0,23	0,24	0,24	0,25	5,18

Na quarta etapa, o pós-teste foi aplicado. Similarmente ao pré-teste, a maioria teve notas entre 2,6 e 7,5 (Fig. 5), mas a média das notas obtida foi maior (Tabela 2).

**Figura 5.** Notas dos alunos no pós-teste divididas por categorias.



As questões 2 e 3 (Quadro 3) do pós-teste tiveram o maior índice de erros de acordo com a média (Tabela 2). Em ambas houve falhas ao aplicar o teorema dos ângulos externos. Na questão 3, muitos obtiveram os valores das incógnitas, mas não substituíram para encontrar os valores dos ângulos.

**Quadro 3.** Questões do pós-teste mais difíceis para os alunos.

2ª Questão: (Retirada na íntegra de SOUZA; PATARO, 2012) (2,0 pontos) No triângulo,  $\hat{f} = 105^\circ$ .

- (0,5 pontos) Qual é a soma das medidas dos ângulos externos desse triângulo?
- (0,5 pontos) Qual é a soma das medidas dos ângulos internos desse triângulo?
- (0,5 pontos) Verifique se a afirmação a seguir é verdadeira ou falsa e justifique. A soma das medidas dos ângulos  $\hat{b}$  e  $\hat{c}$  é igual a  $105^\circ$ .
- (0,5 pontos) Sabendo que o triângulo é isósceles e que  $\hat{a}$  possui a maior medida, determine a medida de cada um de seus ângulos internos e externos.

---

3ª Questão: (Retirada na íntegra de SOUZA; PATARO, 2012) (2,0 pontos) Calcule o valor de  $x$  e determine a medida dos ângulos internos de cada triângulo.

- (1,0 ponto)
- (1,0 ponto)

### **Análise quantitativa: comparação entre as notas do pré-teste e pós-teste**

Ao comparar as médias das notas dos alunos no pré-teste e no pós-teste (Tabela 3), notou-se um pequeno aumento, talvez, devido ao emprego do software educacional. Mas, dos alunos dos alunos presentes aos dois testes, 68% aumentaram suas notas.

**Tabela 3.** Médias das notas dos alunos presentes no pré-teste e no pós-teste.

Avaliações	Pré-teste	Pós-teste	Diferença entre as duas médias
Médias	4,61	5,23	0,62

Na análise estatística, primeiro, verificou-se se a hipótese de normalidade de distribuição era adequada para a amostra. Para tanto, foi usado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk com nível de significância de 1%. As amostras satisfizeram o critério de normalidade.

Depois, fez-se o teste estatístico de tomada de decisão tipo T de amostras pareadas, com nível de significância de 5%. A hipótese nula do teste foi que a média dos progressos teria sido menor que ou igual a zero. A hipótese alternativa do teste foi a média dos progressos ser positiva. O teste T pareado com nível de significância de 5% revelou não haver evidência estatística para rejeitar a hipótese nula de que o progresso seria não positivo. Logo, não houve evidência que o progresso da turma tenha sido diferente de zero.

Apesar de a média do pós-teste ter sido maior do que a do pré-teste, a evolução da turma não foi significativa estatisticamente.

### **Análise qualitativa: percepções dos alunos sobre o uso do software**

Na última etapa da pesquisa, após as aulas com o software R.e.C., os alunos responderam a um questionário sobre as atividades (Tabelas 4 e 5).

**Tabela 4.** Percepções dos alunos sobre o uso do software R.e.C..

Perguntas sobre o uso do R.e.C.	Total de alunos			
	Ótimas	Boas	Regulares	Ruins
Como você avaliaria as aulas sem o software?	4	6	9	8
Como você avaliaria as aulas com o software?	18	8	1	0
O que achou das apresentações com o software?	8	17	2	0

**Tabela 5.** Percepções dos alunos sobre a aprendizagem com o software.

Perguntas sobre o uso do R.e.C.	Total de alunos	
	Sim	Não
Você gostou de visualizar construções com o software?	26	1
Você acredita que o software auxiliou em seu aprendizado?	24	3
Você estava mais animado nas aulas com o software?	24	3
Você sentiu dificuldade em compreender as construções do software?	9	18
Você sentiu dificuldade em fazer os exercícios relativos ao software?	7	20
Após realizar os exercícios, você se sentiu mais seguro em relação ao domínio do conteúdo de triângulos?	24	3

A maioria (63%) achou as aulas ministradas sem o software regulares ou ruins. Contudo, os alunos gostaram da experiência com o R.e.C., pois mais de 90% acharam as aulas e as apresentações com o software ótimas ou boas (Tabela 4). Quase todos (89%) estavam mais motivados nas aulas com o software e sentiram-se mais confiantes de seu aprendizado sobre triângulos (Tabela 5). Ainda assim, alguns sentiram dificuldades em compreender as construções no software (33%) ou os exercícios relacionados a ele (26%).

## Conclusões

Softwares educacionais podem ser recursos didáticos importantes no ensino de geometria (FIOREZE; MARTINS, 2008; MANTAI; VEIGA, 2009; SILVA; MOITA, 2010; CAVALCANTI *et al.*, 2011; CORREIA, 2013). Nesse contexto, é interessante analisar a influência deles no ensino-aprendizagem.

Neste estudo de caso, investigou-se os efeitos de empregar o R.e.C. no conteúdo de triângulos em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Miguel Pereira. As imagens do software foram mostradas com o *datashow*. Os alunos fizeram as construções com suas próprias ferramentas (régua, compasso e transferidor) e as compararam com as exibidas pelo R.e.C..

Os alunos mostraram maior interesse e participação nas aulas com o software. A principal potencialidade do recurso tecnológico para a construção do conhecimento foi a possibilidade do aluno visualizar diferentes figuras geométricas. Isso os motivou a investigarem suas diferenças e a desenharem construções próprias. Todavia, estatisticamente, o software não influenciou na proficiência acadêmica.

Segundo a percepção do aluno, o software educacional foi capaz de tornar as aulas atrativas, aumentar a autoconfiança e auxiliar no aprendizado.

## Referências

- ANDRADE, A.M.V.; CARVALHO, M.J.O.R. Aprendizagem da geometria em b-learning no ensino básico. **Revista Educação, Formação & Tecnologias**, Portugal, v. 5, n. 1, p. 62-71, 2012.
- ANDRÉ, M.E.D. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Líber, 2005.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BORBA, M.C.; ARAÚJO, J.L. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- BORBA, M.C.; PENTEADO, M.G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998. CDU: 371.214.
- CAVALCANTI, J.P.U.; DUARTE, J.H.; SANTOS, F.T.M. A geometria ensinada através do software régua e compasso: perspectivas e desafios. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. **Anais eletrônicos**. Recife: Faculdade de Igarassu, 2011. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/93441973/A-GEOMETRIA-ENSINADA-ATRAVES-DO-SOFTWARE-REGUA-E-COMPASSO>>. Acesso em: 6 dez. 2015.
- CORREIA, C.P. **O ensino construtivista na era digital: polígonos com o Régua e Compasso Metal**. 2013. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Novas Tecnologias no Ensino de Matemática)– Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2013.
- CRESWELL, J.W. **Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- IOREZE, L.A.; MARTINS, L.V. O uso do software régua e compasso na construção de mosaicos. **Disciplinum Scientia**, Santa Maria, vol. 9, n. 1, p. 143-162, 2008.
- FRANCO, M.P.B. **Análise de conteúdo**. Brasília: Plano, 2013.
- FREITAS, A.V.; LEITE, L.S. Tecnologias digitais na formação continuada do professor da rede estadual do Rio de Janeiro: impactos e desafios. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 29-39, 2013.
- JÚNIOR, F. D. **Desenho geométrico como ferramenta de aprendizagem de geometria**. 2010. 88 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

LACERDA, G. H. **O ensino da geometria plana pela resolução de problemas do tipo quebra-cabeças com palitos de fósforos**. 2011. 76 f. Dissertação (Mestrado em Educação)– Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

LEITE, R. S. **O ensino de parte da geometria do ensino fundamental: análise de dificuldades e sugestão de sequência didática**. 2013. 148 f. Dissertação (Mestrado em Matemática)– Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.

LIBÂNEO, J. C.; SANTOS, A. (Org.). **Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade**. São Paulo: Alínea, 2005.

MANTAI, R. D.; VEIGA, L. Geometria Dinâmica com o software Régua e Compasso. In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2009, Ijuí- RS. **Anais eletrônicos**. Ijuí: UNIJUI, 2009. Disponível em: <[http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd\\_egem/fscommand/MC/MC\\_27.pdf](http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/MC/MC_27.pdf)>. Acesso em: 6 dez. 2015.

PEREIRA, M.T. **Proposta de atividades para a construção do conceito de semelhança de triângulos usando o software de geometria dinâmica régua e compasso**. 2010. 99 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática)– Universidade Severino Sombra, Vassouras, 2010.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

RIBEIRO, M.B.M.R. Proposta de uso software régua e compasso em uma abordagem tradicional enriquecida. 2014. 86 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Especialização em Novas Tecnologias no Ensino de Matemática)– Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2014.

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro. **Currículo Mínimo 2012 Matemática**. 2012. 23 p.

SCHEFFER, N.F.; BRESSAN, J.Z.; ROVANI, S. Possibilidades didáticas de investigação do software gratuito régua e compasso na exploração do triângulo equilátero. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão**, v. 5, n. 8, p. 27-36, 2009.

SILVA, J.S.; MOTTA, F.M.G.S.C. O software régua e compasso: possibilidades de construção de conceitos geométricos. In: COLÓQUIO DE HISTÓRIA E TECNOLOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA, 5., 2010, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: UEPA, 2010. Disponível em: <<http://www.jozeildo.com/documentos/artigo-o-software-regua-e-compasso.pdf>>. Acesso em: 7 dez. 2015.

SILVA, J.J. **O software Régua e Compasso como recurso metodológico para o ensino de geometria dinâmica**. 2011. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)– Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

SILVA, L.Q. O uso de laptops e o software klogo: um estudo de representações de quadrados por uma professora dos anos iniciais. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 40-52, 2013.

SOARES, L.H. **Aprendizagem significativa na Educação matemática: uma proposta para a aprendizagem de Geometria Básica.** 2009. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação)– Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

SOUZA, J.; PATARO, P.M. **Vontade de saber Matemática.** São Paulo: FTD, 2012.

TENÓRIO, A.; COSTA, Z.S.S.; TENÓRIO, T. Resolução de exercícios e problemas de função polinomial do 1º grau com e sem o GeoGebra. **Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 104-119, 2014.

VARGAS, E.T. Geometria Dinâmica para estudo das relações métricas no triângulo retângulo. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, São Paulo, v. 8, p. 266-277, dez. 2013.

XAVIER, S.A.; TENÓRIO, T.; TENÓRIO, A. Uma proposta de ensino-aprendizagem das leis dos senos e dos cossenos por meio do software Régua e Compasso. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 158-190, 2014.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** São Paulo: Bookman, 2010.