



RCEM

Revista Cearense de Educação Matemática

ISSN: 2764 - 8311



e-ISSN: 2764-8311

DOI: 10.56938/rceem.v1i1.3192



A GEOMETRIA DINÂMICA NA SALA DE AULA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO

DYANAMIC GEOMETRY IN THE CLASSROOM: POSSIBILITIES FOR TEACHING

Leticia Ferreira da Silva¹; Edicarlos Pereira de Sousa²,
Rodrigo Lacerda Carvalho³

RESUMO

Este estudo mostrou a importância da tecnologia e também como esta pode ser usada de modo favorável no ensino, principalmente no ensino de Matemática, tomando como ferramenta didática o *software* “Régua e Compasso”. O propósito maior do trabalho foi facilitar, através de tecnologias virtuais, o ensino de trigonometria. Esta pesquisa realizou-se na Escola Juca Lino, localizada no Distrito de São Sebastião, município de Brejo Santo, Ceará, numa turma de 9º ano do ensino fundamental que totalizava 19 alunos. A pesquisa foi de cunho qualitativo, tendo como principal recurso de coleta de dados um questionário. Após a coleta de dados, foi utilizado o *software* ReC. De início, algumas questões norteadoras foram respondidas pelos alunos: você utiliza da tecnologia em seu cotidiano? O seu professor faz uso das tecnologias nas aulas? Durante as atividades, a pesquisadora instalou o *software* para que pudesse ser usado com os alunos. Em seguida, foram apresentados e/ou revisados os conteúdos de Ângulos, Teorema de Pitágoras e, por fim, trabalhadas as Razões Trigonométricas que seriam necessárias para a proposta de utilização do *software*. Dentre os resultados obtidos, pode-se perceber que o professor faz uso exclusivo do livro didático em suas aulas e que a escola não dispõe de recursos tecnológicos suficientes para inovar o processo de ensino e de aprendizagem. Com a utilização do *software* ReC, observou-se ainda uma grande participação e interesse por parte dos alunos, visto que essa ferramenta se mostrou uma nova alternativa metodológica no ambiente da escola. Percebeu-se, através de observações e dos depoimentos dos alunos, que o *software* colaborou na aprendizagem de alguns conceitos de geometria, especificamente das Razões Trigonométricas.

Palavras-chave: Tecnologia. Aprendizagem Matemática. Trigonometria e Geometria.

¹ Graduada em Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Federal do Cariri (UFCA). Endereço para correspondência: Vila São Sebastião- Rua Principal, 12, casa, Zona Rural, Brejo Santo, Ceará, Brasil, CEP: 63260-000. E-mail: leticiaferreira.silva41@gmail.com.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6155-896X>.

² Doutor em Meteorologia pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Professor do Instituto de Formação de Educadores da Universidade Federal do Cariri (UFCA), Brejo Santo, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Olegário Emídio de Araújo, s/n, Centro, Brejo Santo, Ceará, Brasil, CEP: 63260-000. E-mail: Edicarlos.pereira@ufca.edu.br

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4262-544X>.

³ Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor do Instituto de Formação de Educadores da Universidade Federal do Cariri (UFCA), Brejo Santo, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Olegário Emídio de Araújo, s/n, Centro, Brejo Santo, Ceará, Brasil, CEP: 63260-000. E-mail: rodrigo.lacerda@ufca.edu.br

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0056-0983>

ABSTRACT

This study showed the importance of technology and also how it can be used in a favorable way in teaching, especially in the teaching of Mathematics, using the software “Régua e Compasso” as a didactic tool. The main purpose of the work was to facilitate, through virtual technologies, the teaching of trigonometry. This research was carried out at Escola Juca Lino, located in the District of São Sebastião, municipality of Brejo Santo, Ceará, in a class of 9th grade of elementary school that totaled 19 students. The research was of a qualitative nature, having a questionnaire as the main data collection resource. After data collection, the ReC software was used. At first, some guiding questions were answered by the students: do you use technology in your daily life? Does your teacher use technology in class? During the activities, the researcher installed the software so that it could be used with the students. Then, the contents of Angles, Pythagorean Theorem were presented and/or revised and, finally, the Trigonometric Ratios that would be necessary for the proposed use of the software were worked on. Among the results obtained, it can be seen that the teacher makes exclusive use of the textbook in his classes and that the school does not have enough technological resources to innovate the teaching and learning process. With the use of the ReC software, there was still a great participation and interest on the part of the students, since this tool proved to be a new methodological alternative in the school environment. It was noticed, through observations and the testimonies of the students, that the software collaborated in the learning of some concepts of geometry, specifically of the Trigonometric Ratios.

Keywords: Technology. Mathematical Learning. Trigonometry and Geometry.

Introdução

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) têm sido apontadas, nas últimas décadas, como algo de grande relevância no processo de modernização do ensino de Matemática, sendo decorrentes da informatização da sociedade contemporânea. Em outras palavras, as TIC integram as novas perspectivas sobre a natureza da Matemática escolar e da aprendizagem nesse componente curricular (OLIVEIRA; DOMINGOS, 2008).

Discute-se, com frequência, sobre as mudanças impostas pelas TICs no cotidiano dos alunos. Parte dessa discussão advém do reconhecimento de que, antigamente, as instituições educacionais dispunham quase que exclusivamente de métodos tidos, atualmente, como tradicionais, cujos recursos se limitavam ao quadro branco e ao giz. (D’AMBRÓSIO, 1989). Não se coloca em debate neste trabalho a eficiência de tais métodos. Por outro lado, percebe-se a necessidade permanente de se procurar diferentes abordagens de ensino que busquem colaborar com a aprendizagem dos alunos e a melhoria da qualidade da educação.

Segundo Xavier *et al.* (2014), o acesso às novas tecnologias tem aumentado, consideravelmente, nos últimos dias. Para esses autores, o computador, em especial, tem se mostrado a ferramenta tecnológica mais eficaz de toda a era digital. Diante dessa realidade, o uso da tecnologia como recurso para o ensino e aprendizagem de Matemática se configura como uma forma de aproximar o ambiente escolar do cotidiano do aluno.

Sendo assim, os recursos tecnológicos e, principalmente, os *softwares* educativos apresentam-se como uma ferramenta alternativa que tem a finalidade de colaborar com o

processo de aprendizagem. Dentre alguns desses recursos, que podem contribuir com a aprendizagem discente, tem-se os *softwares* de geometria dinâmica que, segundo Bittencourt (1998), podem ser considerados como um caderno de rascunho especial onde erros podem ser corrigidos facilmente e as propostas de soluções testadas rapidamente. Essa característica permite maior interatividade e oportuniza melhores chances de aprendizagem por parte dos alunos. Partindo dessa mesma concepção, esta pesquisa abordará o uso das tecnologias digitais no ensino da Matemática, dando ênfase ao *software* educativo “Régua e Compasso” como ferramenta de auxílio ao professor na introdução do estudo da trigonometria, mais especificamente das razões trigonométricas, no último ano do ensino fundamental. Esse tema costuma, frequentemente, ser objeto de considerável dificuldade pelos alunos desse nível escolar.

Deste modo, este estudo tem como objetivo principal facilitar o ensino de trigonometria, por meio de tecnologias virtuais, nos anos finais do ensino fundamental, evidenciando as experiências dos alunos antes e após a utilização do *software* educativo.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas aulas de matemática

O desenvolvimento tecnológico vem assumindo um papel essencial e inovador na sociedade. Nesse sentido, a internet e as ferramentas de trabalho oportunizadas pelas TICs têm sido os pontos-chaves de transformação, enquanto processo capaz de estabelecer novos conceitos de interação social (CORREIA; SANTOS, 2013).

O uso das tecnologias no ensino tem sido discutido entre diversos autores e disseminado também em documentos oficiais que direcionam as políticas educacionais brasileiras. Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018, p. 59) postula que:

Há que se considerar, ainda, que a cultura digital tem promovido mudanças sociais significativas nas sociedades contemporâneas. Em decorrência do avanço e da multiplicação das tecnologias de informação e comunicação e do crescente acesso a elas pela maior disponibilidade de computadores, telefones celulares, tablets e afins. Portanto, os estudantes estão dinamicamente inseridos nessa cultura...

Partindo da concepção acima defendida, a escola deve se apropriar desses meios, considerando que a geração atual de alunos nasceu na era da informática e não é estranho o fato de muitos dominarem essa linguagem e se relacionarem bem com a tecnologia, muitas vezes, superando os professores em termos de manipulação das ferramentas

tecnológicas (PARELLADA; RUFINI, 2012). Por isso, a BNCC (2018) orienta que a escola precisa se adaptar às novas linguagens tecnológicas e seus modos de funcionamento, criando possibilidades pedagógicas e preparando os discentes para uso consciente desses recursos contemporâneos.

As TICs são vistas, atualmente, como ferramentas que podem colaborar com os processos educacionais. Em linhas gerais, isso significa que o professor dispõe de um instrumento a mais para facilitar os processos de ensino e de aprendizagem. De acordo com Santos *et al.* (2004), uma vez conscientes dessa realidade, os professores não podem mais ficar alheios ao fato de que o computador e o acesso a redes de comunicação à distância estão cada vez mais presentes na sua atividade profissional.

Partindo da perspectiva de que as TICs facilitam a compreensão dos conteúdos, sua utilização nas aulas de Matemática é de grande importância, visto que este componente curricular sempre foi tido pelos alunos como sendo um dos mais difíceis; podendo-se tornar, para alguns, um entrave na vida acadêmica (BARBOSA, 2003).

Conhecendo as necessidades dos alunos e a realidade da escola, os professores devem procurar métodos de dinamizar as aulas e buscar contribuir para uma melhor compreensão dos conteúdos. Assim, os meios tecnológicos apresentam-se como um grande aliado. Para Santos *et al.* (2004, p. 2):

No caso particular do ensino da matemática, é de grande importância que o mesmo possa ser realizado com a utilização de todas as facilidades que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) proporcionam, incluindo a disponibilidade de diferentes tipos de aplicações (como, por exemplo, sistemas de computação algébrica, aplicações de geometria dinâmica e sistemas de modelação computacional), objetivando-se com isso possibilitar uma dinamização no ensino dos mais diversos conteúdos matemáticos.

Como observado acima, os *softwares* de geometria dinâmica podem ser entendidos como uma possibilidade inovadora no ensino de Matemática. Segundo Tenório *et al.* (2017), o uso desses recursos na escola apresenta algumas vantagens tais como: despertar o interesse do aluno, tornar as aulas prazerosas, promover a interação aluno-máquina, facilitar a busca por informações, oferecer recursos variados, disponibilizar atividades diversificadas, apresentar formas alternativas de realizar questões, visualizar resultados e exercitar o raciocínio lógico.

A geometria dinâmica é tida como um vasto campo de oportunidades de ensino de geometria, pois permite ao aluno visualizar construções geométricas, arrastá-las, alterá-las, recriá-las, enfim, trabalhar ativamente na compreensão das diferentes

características inerentes a um dado conteúdo. Para Zulatto (2002), ambientes de Geometria Dinâmica podem ser ferramentas riquíssimas na superação das dificuldades dos alunos inerentes ao processo de ensino e de aprendizagem de conceitos matemáticos. Por se tratar de um recurso pedagógico interativo, apresenta-se como mais uma ferramenta que pode enriquecer as aulas de Matemática. Nas palavras de Gravina (1996, p. 3):

Softwares de geometria dinâmica são ferramentas de construção: desenhos de objetos e configurações geométricas são feitos a partir das propriedades que os definem. Através de deslocamentos aplicados aos elementos que compõem o desenho, este se transforma, mantendo as relações geométricas que caracterizam a situação. Assim, para um dado objeto ou propriedade, temos associada uma coleção de “desenhos em movimento”, e os invariantes que aí aparecem correspondem às propriedades geométricas intrínsecas ao problema. E este é o recurso didático importante oferecido: a variedade de desenhos estabelece harmonia entre os aspectos conceituais e figurais; configurações geométricas clássicas passam a ter multiplicidade de representações; propriedades geométricas são descobertas a partir dos invariantes no movimento.

Com os equipamentos (computador/*software*), os alunos podem manusear os desenhos virtuais em suas construções geométricas e isso facilita a compreensão de diversos conteúdos matemáticos. Uma vez entendendo o assunto, é comum que as aulas sejam tidas pelo aluno como mais motivadoras e ricas em espaços de aprendizagem. Assim sendo, a comunicação do discente com o *software* possibilita o crescimento de práticas que fazem crescer as chances de um melhor raciocínio matemático e, conseqüentemente, diminuem as dificuldades presentes do ensino da geometria (XAVIER *et al.*, 2014).

Considerando a importância da utilização da geometria dinâmica para o processo de aprendizagem em Matemática, surge o *software* Régua e Compasso (ReC) que se apresenta como uma proposta de ensino nas aulas de matemática. Este *software* altera o formato usual da aula, transformando-a numa espécie de laboratório virtual de aprendizagem de geometria. Segundo Martins e Fioreze (2008), nesse cenário de uso de tais programas computacionais, o aluno ou o professor podem testar suas conjecturas por meio de exemplos e contraexemplos que eles mesmos podem criar.

Nesta mesma concepção, Bittencourt (1998, p. 3) declara que:

Enquanto que no papel, da mesma forma que com a palavra escrita, o conhecimento adquire um caráter, enquanto significação, fixo, absoluto, univalente, a geometria do nosso exemplo, via computador, adquire,

relativamente à geometria usual, um caráter transitório, maleável, não permanente.

Deste modo, torna-se mais fácil o estudo de geometria e, conseqüentemente, da trigonometria, visto que se inter-relacionam. Em suas pesquisas, Xavier *et al.* (2014) reiteram que frente à abordagem tradicional, o *software* ReC ajudou os alunos a valorizar o desenho geométrico e a sentir afinidade pela matemática. A geometria dinâmica possibilitou experimentar construções, visualizar figuras e verificar a validade dos teoremas em diferentes triângulos por meio de um recurso tecnológico conhecido - o computador.

Os aspectos positivos na utilização do *software* ReC são a construção rápida de qualquer desenho geométrico e o fato de que os erros podem ser corrigidos facilmente sem que haja a necessidade de se desenhar toda a figura novamente. Deste modo, várias resoluções de problemas podem ser testadas (BITTENCOURT, 1998; GRAVINA, 1996).

Procedimentos Metodológicos

A pesquisa realizada é de natureza qualitativa, possuindo caráter exploratório, buscando priorizar as dificuldades dos alunos. Como afirmam Lima e Moreira (2015), a pesquisa qualitativa parte do pressuposto que existe uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito. O objeto é, sob essa perspectiva, essencialmente, qualitativo.

Local da pesquisa

Este trabalho se desenvolveu na Escola Juca Lino, integrante da rede municipal de ensino de Brejo Santo - CE, localizada no distrito de São Sebastião. O estabelecimento educacional funciona nos períodos matutino, vespertino e noturno, sendo este último destinado à Educação de Jovens e Adultos (EJA).

O público atendido são alunos do entorno do distrito onde a escola está situada. No currículo da escola, há disciplinas de Linguagens, Matemática, Ciências Naturais, Ciências Humanas e Educação Física, compondo os anos finais do ensino fundamental (6° a 9° ano).

A escolha do local da pesquisa se deu pela proximidade da pesquisadora deste trabalho com aquele espaço escolar, tendo sido, inclusive, ex-aluna (Figura 1). A seguir,

pode-se ver a imagem da parte frontal da escola. Nesta imagem, também é possível observar que a escola é, consideravelmente, pequena.

Figura 1: Escola Juca Lino – Local de aplicação da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa

O contato existente entre a pesquisadora e os alunos/professores da instituição de ensino colaborou para que fosse identificada uma oportunidade de contribuir com a aprendizagem daqueles discentes, cuja realidade evidencia também a falta de recursos tecnológicos para auxiliar nas aulas, além das dificuldades encontradas pelos professores para realizarem sua prática docente.

Escolha da turma e dos conceitos a serem trabalhados

A escola onde ocorreu esta pesquisa dispõe de uma turma de 9º ano, no turno da manhã, com alunos da própria comunidade e de sítios vizinhos. A escolha da turma se justificou pela possibilidade de trabalhar o conceito de razões trigonométricas, tema recorrente de dificuldades de aprendizagem em atividades prévias. Embora não tenha sido o principal critério, observa-se que a quantidade de alunos (dezenove), de certo modo, permitiu uma melhor organização na realização de trabalhos e na aplicação das atividades.

A seleção dos conteúdos aconteceu por meio de encontros com o professor titular da turma, onde o mesmo apresentou as maiores dificuldades dos discentes, dando algumas sugestões para a pesquisa. A partir de então, o conteúdo escolhido foi “as razões trigonométricas”, tema que foi trabalhado por meio de aulas expositivas, lista de exercícios e pelo uso do *software* ReC, como ferramenta metodológica de ensino. Antes de iniciar as aulas, foi aplicado um questionário com os alunos para captar as suas percepções acerca do uso da tecnologia nas aulas de matemática e se o professor faz uso das TICs em suas aulas. Em seguida, foram revisados vários conceitos de razões trigonométricas, dentre eles o conteúdo de ângulos.

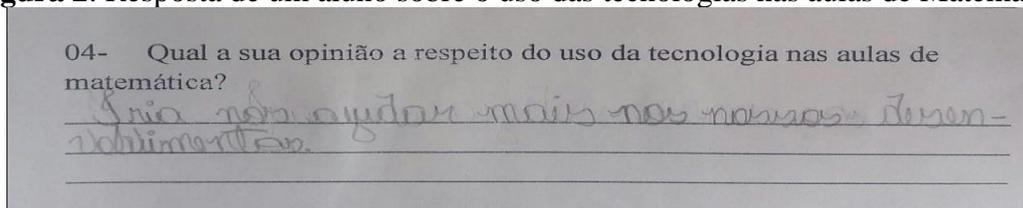
Resultados e Discussões

Análises do questionário aplicado na turma

Inicialmente, os alunos foram questionados sobre a importância da tecnologia em sala de aula e em seu cotidiano, além de como o professor vinha usando a mesma para facilitar e dinamizar suas aulas. A partir da análise do questionário aplicado nesta primeira fase da pesquisa, foi possível verificar que 100% da turma afirmou que fazia uso da tecnologia no seu dia a dia, através de celulares e televisores. Porém, a turma declarou que a escola tem limitações de infraestrutura para que possam usar os recursos tecnológicos e que, conseqüentemente, o professor não os utiliza em suas aulas. Segundo os discentes, o professor só faz uso do livro didático. Nesse sentido, é importante destacar que, desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), havia a recomendação para que o professor utilize, além do livro didático, materiais diversificados (jornais, revistas, computadores, filmes, etc.), como fonte de informação, de forma a ampliar o tratamento dado aos conteúdos e fazer com que o aluno se sinta inserido no mundo à sua volta.

Quando analisadas as respostas dadas sobre o uso da tecnologia nas aulas de Matemática, pode-se perceber que 17 alunos, que correspondem a 89,5%, acreditam que a tecnologia é benéfica para o ensino de Matemática. Esta mesma ideia foi encontrada por Dioginis *et al.* (2015), cuja pesquisa mostrou que os estudantes foram unânimes em responder que os recursos tecnológicos facilitam a compreensão do conteúdo. Segundo os autores, os discentes entendem que o computador e o data show facilitam a aprendizagem, pois os professores enriquecem as aulas, por exemplo, através da utilização de imagens, e realizando pesquisas com maior facilidade e rapidez pela internet. Os autores observaram também que as disciplinas que utilizam as tecnologias possibilitam melhor compreensão do conteúdo, tornando as aulas mais interessantes e participativas. Esse pensamento coaduna com o que se vê no depoimento a seguir (Figura 2):

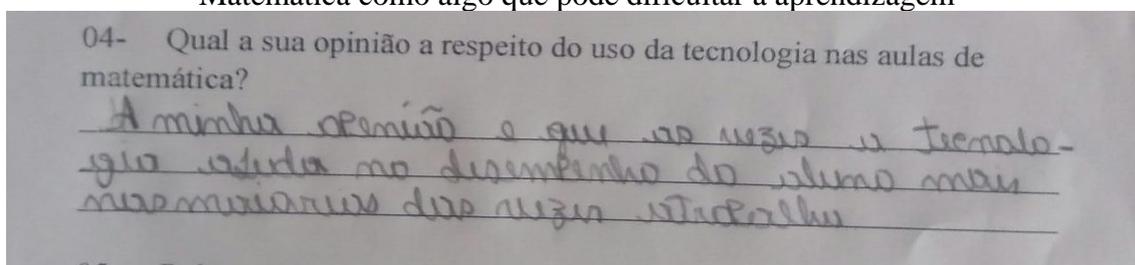
Figura 2: Resposta de um aluno sobre o uso das tecnologias nas aulas de Matemática



Fonte: Dados da pesquisa

Por outro lado, 10,5% dos aprendizes afirmaram que a tecnologia, na maioria das vezes, pode atrapalhar a aula, pois os alunos não estão acostumados com a sua inserção no meio educacional. Como afirma Valente (2008), em uma entrevista, “o computador é tecnologia para a minha geração, mas não para nossos filhos. Eles nasceram e estão rodeados de TV, vídeo, computadores. Eles veem estes artefatos mais como brinquedos do que como tecnologia”. Diante dessa afirmação, pode-se perceber que os alunos não costumam ver as tecnologias sendo usadas para a facilitação dos conteúdos educacionais, mas como objeto de entretenimento e lazer. Analisando a Figura 3, abaixo, pode-se observar o que o aluno fala a esse respeito.

Figura 3: Resposta de um aluno que destaca o uso das tecnologias nas aulas de Matemática como algo que pode dificultar a aprendizagem



Fonte: Dados da pesquisa

Pode-se verificar acima a resposta de um aluno que afirma que as tecnologias, na maioria das vezes, atrapalham o desenvolvimento escolar, visto que não são usadas ou são usadas com pouca frequência voltadas para a educação e, por isso, não estão acostumados.

As demais questões presentes no instrumento de coleta de dados tratavam de perguntas voltadas para o uso da tecnologia no cotidiano dos alunos e no meio educacional, além de indagar se o professor usava tais recursos em suas aulas. Diante da análise dos resultados, pode-se perceber que as respostas foram se agrupando em dois pontos de vista: 1) faziam uso da tecnologia em seu cotidiano, porém a escola não os permitia utilizá-las; 2) o professor não usava as tecnologias, ou usava apenas para passar filmes.

A experiência de uso do ReC nas aulas

Para começar a trabalhar com o *software* ReC, a turma foi dividida em equipes, uma vez que não tinha computadores para todos individualmente. Deste modo, cada grupo ficou com um computador cujo *software* já havia sido pela pesquisadora deste

trabalho, evitando imprevistos técnicos no início das atividades. Para manuseio do ReC, todas as equipes ficaram em uma única mesa, pois facilitaria o acompanhamento da turma e permitiria o esclarecimento de dúvidas no momento do uso.

No manuseio do *software*, a turma não encontrou dificuldades. Essa observação era de se esperar, uma vez que, sabidamente, os alunos se relacionam bem com diferentes recursos tecnológicos. Tendo em vista se ter, na maioria dos casos, alunos ditos como nativos digitais, o uso das TICs para fins pedagógicos trata-se de um caminho inevitável (ARCOVERDE e MELO, 2013).

O *software* ReC apresenta barras de ferramentas e uma janela de trabalho, com diferentes possibilidades para variadas construções geométricas. Ao se passar o mouse sobre a barra, pode-se observar para que servem cada uma dessas ferramentas (Figura 4).

Figura 4: Barra de ferramentas do *Software*

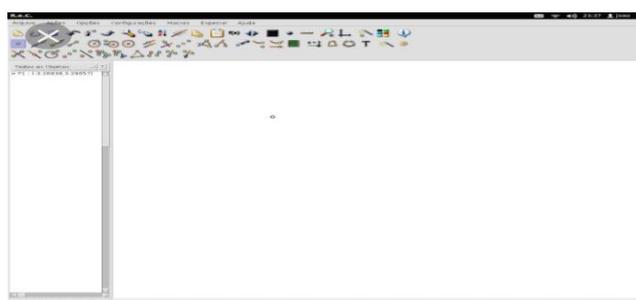


Fonte: Barra de ferramentas do *Software* Régua e Compasso

A barra de ferramentas acima está acessível desde a abertura do *software* e possibilita a escolha mais útil para cada momento das construções dos alunos. Inicialmente, os aprendizes foram estimulados a passar o mouse em cima de cada gravura para identificarem qual a sua finalidade.

Na janela de visualização, podem ser vistas duas partes: à esquerda, fica a descrição das construções e, à direita, as construções propriamente ditas. É nessa última parte que os alunos fazem suas construções, tendo a opção de salvá-la para continuá-la posteriormente ou pode simplesmente apagá-la.

Figura 5: Área principal do *Software*



Fonte: Janela de trabalho do *Software Régua e Compasso*

Na figura precedente, os discentes fazem suas construções geométricas virtuais, uma vez que têm disponíveis todas as opções gráficas necessárias para as suas criações e reformulações na barra de ferramentas.

A proposta de uso do ReC permitiu observar que os alunos ficaram muito entusiasmados com aquele novo recurso de ensino e aprendizagem. Durante as construções geométricas dos ângulos, retas e triângulos, os mesmos demonstraram envolvimento por aquilo que estavam fazendo. Muitos dos discentes queriam, a todo o momento, estar em contato com aquele novo ambiente, muitas vezes não abrindo, inclusive, espaço para que outros colegas pudessem também usá-lo. Nessas situações, era necessário intervir e mediar para que todos fizessem uso e compreendessem a proposta do *software* para aprender as razões trigonométricas.

Um fato observado é que uma das equipes estava sempre com melhor desempenho em relação às outras, terminando primeiro e ajudando outros grupos que estivessem com dificuldade. Através da colaboração dos colegas, todos os membros de cada equipe mantinham contato uns com os outros e isso melhorava o trabalho, passando de quatro equipes pequenas e se tornando uma grande equipe. Como afirma Teixeira (1999, p. 26), o trabalho em grupo estimula o desenvolvimento do respeito pelas ideias divergentes e permite a valorização e discussão do raciocínio; dar soluções e apresentar questionamentos, não favorecendo apenas a troca de experiência, de informações, mas criando situações que favorecem o desenvolvimento da sociabilidade, da cooperação e do respeito mútuo entre os alunos, possibilitando aprendizagem significativa.

De início, pediu-se que os alunos construíssem uma reta horizontal e, a partir dela, uma reta perpendicular, com o propósito de formar um ângulo de 90° . Em seguida, solicitou-se que formassem um triângulo retângulo. Dando sequência, sugeriu-se que medissem os ângulos internos do triângulo construído, utilizando o ReC. Por fim, utilizando as razões trigonométricas, os alunos eram convidados a comprovar seus resultados.

Figura 6: Alunos utilizando o *software* ReC

Fonte: Dados da pesquisa

Na imagem acima, é possível observar o engajamento dos alunos. Todos estavam participando e tentando resolver o que estava sendo proposto pela autora deste trabalho. Ao serem questionados sobre a experiência do trabalho com o ReC para aprender geometria, pode-se perceber que 100% da turma não o conhecia e que todos, sem exceção, afirmaram que se tratava de um importante recurso a ser usado no ensino de Matemática.

Considerações Finais

Em relação ao ensino de trigonometria, percebeu-se que os docentes só utilizam o livro didático como recurso pedagógico educacional. Outro fato que ficou evidente nesta pesquisa é a ausência de recursos tecnológicos na escola para que docentes e discentes possam usá-los na perspectiva de melhorar a qualidade educacional.

A partir do *software* utilizado, foi possível constatar que, apesar das poucas dificuldades dos alunos em relação à tecnologia, os discentes não estão acostumados a usar tal recurso voltado para a aprendizagem Matemática. Isso merece destaque, pois essas novas propostas metodológicas são de fundamental importância no processo de aprendizagem dos alunos.

Conclui-se também, diante do depoimento dos alunos, que as tecnologias e os *softwares* educacionais, se bem usados, podem vir a melhorar o ensino e a aprendizagem, visto que as tecnologias estão por toda parte e, conseqüentemente, devem estar inseridas também no ambiente escolar.

Na turma pesquisada, o *software* ReC foi algo novo, pois não o conheciam. Pode-se verificar que a tecnologia se tornou uma aliada na sala de aula, pois segundo os discentes, se o professor usasse esse recurso em suas aulas, ficaria bem mais fácil de entender o que o estava sendo apresentado.

Por fim, espera-se que esta pesquisa tenha contribuído para entender como vêm sendo abordados os conceitos de trigonometria nos anos finais do ensino fundamental, a

partir da análise vivenciada na escola pesquisada, além de mostrar a importância das tecnologias no ambiente escolar e o potencial apresentado pelo *software* Régua e Compasso para a aprendizagem em Matemática.

Referências

ARCOVERDE, R. D.; MELO, L. V. O olhar de professores em formação inicial sobre a escola na era digital. **Anais Eletrônicos**: 5º Simpósio Hipertexto e Tecnologias de Comunicação; 1º Colóquio Internacional de Educação com Tecnologias. Universidade Federal de Pernambuco NEHTE / Programa de Pós Graduação em Letras CCTE / Programa de Pós Graduação em Ciências da Computação, 2013 – ISSN 1974-1175.

BARBOSA M. P. **O Estudo da Geometria**, 2003. Disponível em: http://www.ibr.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2003/edicao-25agosto/Nossos_Meios_RBC_RevAgo2003_Artigo_3.pdf. Acesso em: 04 Junho 2018.

BITTENCOURT, J. Informática na educação? Algumas considerações a partir de um exemplo. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 23-36, jan. 1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-25551998000100003&script=sci_arttext&tlng=es Acesso em: 19 Maio 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 12 Julho 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 19 Maio 2018.

CORREIA, R. L.; SANTOS, J. G. A importância da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) na Educação a Distância (EAD) do Ensino Superior (IES). **Revista Aprendizagem em EAD**, Distrito Federal, v. 2, n. 1, 2013. Disponível em : https://www.researchgate.net/publication/313947964_Analise_da_utilizacao_das_tecnologias_da_informacao_e_comunicacao_na_educacao_a_distancia_EaD . Acesso em 18 Maio 2018.

D'AMBRÓSIO, B.S. Como ensinar matemática hoje? Tema e Debates. Boletim da Sociedade Brasileira de Matemática, Brasília, ano2, n.2, p. 15-19, 1989. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=988573>. Acesso em: 26 Maio 2018.

DIOGINIS, M. L. *et al* **As novas tecnologias no processo de ensino aprendizagem**, 2015. Disponível em: <http://www.unoeste.br/site/enepe/2015/suplementos/area/Humanarum/Educa%C3%A7%C3%A3o/AS%20NOVAS%20TECNOLOGIAS%20NO%20PROCESSO%20DE%20ENSINO%20APRENDIZAGEM.pdf>. Acesso em: 29 Novembro 2018

FTD Educação, **Matemática**: olhando por outro ângulo, 2013. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=BMEk1MBf3Ko&t=52s%29>. Acesso em: 07 Outubro 2018.

GRAVINA, M.A. **Geometria Dinâmica: Uma nova abordagem para o aprendizado da geometria**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 7., 1996, Belo Horizonte. Anais Eletrônicos... Belo Horizonte: UFMG, 1996. Disponível em: http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/geotri2014/pdf/maria-alice_geometria-dinamica1996-vii_sbie.pdf . Acesso em: 26 Maio 2018.

LIMA, M. S. e MOREIRA, E. V. A Pesquisa Qualitativa em Geografia, **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n.37, v.2, p.27-55, ago./dez. 2015. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/viewFile/4708/3618>. Acesso em: 18 Novembro 2018

MARTINS, L. V. e FIOREZE, A.L. O uso do Software Régua e Compasso na Construção de Mosaicos. **Disc. Scientia. Série: Ciências Naturais e Tecnológicas, S. Maria**, v. 9, n. 1, p. 143-162, 2008.

OLIVEIRA; H. DOMINGOS; A. **Software no Ensino e Aprendizagem da Matemática: Algumas Ideias para Disussão**, 2008 . Disponível em: http://spiem.pt/DOCS/ATAS_ENCONTROS/2008/2008_20_Holiveira.pdf. Acesso em: 19 Maio 2018.

PARELLADA I. L. RUFINI S. E. **O Uso do Computador como Estratégia Educacional: Relações com a Motivação e Aprendizado de Alunos do Ensino Fundamental** Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil, 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/prc/v26n4/15.pdf>. Acesso em: 18 Maio 2018.

RODRIGUES, A. **9º Ano matutino**, 2013. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/andreinarsz/9-ano-matutino>. Acesso em: 23 out. 2018.

SANTOS, E. A. A.; MORAIS, C. M. M.; PAIVA, J. C. M. **Formação de Professores para a Integração das TIC no Ensino de Matemática: Um Estudo na Região Autónoma da Madeira**, 2004. Disponível em: https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/1094/1/PA17_2004dosSantos_etal.pdf. Acesso em: 26 Maio 2018.

TEIXEIRA, Cícera F. **Compreensão, criação e resolução de problemas de estrutura multiplicativa: uma seqüência didática com problemas “abertos”**. *Monografia*. Recife: UFPE / Curso de especialização em ensino de pré a 4ª série.1999.

VALENTE, J.A. **A Tecnologia não é Mágica**, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/revistas/Revista21/Pdf/entrevista.pdf>. Acesso em: 29 Novembro 2018.

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, 2014. Disponível em:
pgskroton.com.br/seer/index.php/jieem/article/view/74/65 . Acesso em: 26 Maio 2018.

ZULATTO, R. B. A. **Professores de matemática que utilizam softwares de geometria dinâmica: suas características e perspectivas**. 2002. 184f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002. Disponível em:
https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91012/zulatto_rba_me_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 10/08/2018.

Recebido em: 28 / 07 / 2022

Aprovado em: 29 / 07 / 2022