



Mayo 2019 - ISSN: 1989-4155

APLICAÇÕES E PRÁTICAS DO GEOGEBRA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Ivan de Oliveira Holanda Filho¹

e-mail: ivanfilho@gmail.com

Marcos Paulo Mesquita da Cruz².

e-mail: marcos_paulo_mesquita@hotmail.com

Rickardo Léo Ramos Gomes³.

e-mail: rickardolrq@yahoo.com.br

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Ivan de Oliveira Holanda Filho, Marcos Paulo Mesquita da Cruz y Rickardo Léo Ramos Gomes (2019): "Aplicações e práticas do geogebra no ensino fundamental", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (mayo 2019). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlanter/2019/05/geogebra-ensino-fundamental.html>

RESUMO

O meio educacional passou por diversas transformações que atualmente colaboram nas novas maneiras do desenvolvimento do ensino em escolas públicas. Essas novas técnicas de aprendizado contribuem tanto para a formação do saber do aluno em momentos que nossa educação necessita de melhora em sua qualidade como também para a facilitação do professor no desenvolvimento de suas aulas. A partir disso, objetiva-se avaliar a receptibilidade do software GeoGebra como ferramenta de estudo nas aulas de matemática do ensino fundamental. Os dados utilizados são provenientes de questionários aplicados após seis meses de atividades realizadas no laboratório de informática com a utilização do tal software. Constata-se que os alunos obtiveram um maior interesse nas aulas, sendo visto um aumento significativo no aprendizado e em suas notas, além de um resultado positivo na aceitação de ferramentas tecnológicas na aprendizagem. Por fim, comprova-se que a tecnologia pode ser benéfica ao processo de ensino e aprendizagem, mas sozinha não mudará ou melhorará a

¹ Pós-Graduação em Ensino de Matemática (UNIATENEU), Licenciado em Matemática (UECE). Professor da Rede Básica de ensino em Maracanaú e do estado do Ceará.

² Mestre em Economia Rural (UFC), Bacharel em Ciências Contábeis (UECE) e em Engenharia Metalúrgica (UFC). Professor de cursos técnicos e redes particulares de ensino.

³ Professor da Disciplina de Metodologia do Trabalho Científico (Orientador) – Faculdade Ateneu. Dr. (Tít. Cult.) em Ciências Biológicas pela FICL; M. Sc. em Fitotecnia pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Spec. em Metodologia do Ensino de Ciências pela Universidade Estadual do Ceará (UECE); Spec. (Tít. Cult.) em Paleontologia Internacional pela Faculdade Internacional de Cursos Livres (FICL). Graduado em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Licenciado em Matemática, Biologia, Física e Química pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA); Consultor Internacional do BIRD para Laboratórios Científicos.

educação em nosso país. É preciso capacitar professores, fornecer formações continuadas e melhorar os cursos de licenciaturas em nosso país, sendo todos esses pontos acompanhados da valorização da carreira de professor.

Palavras-chave: Educação. Ensino Fundamental. Matemática. Ferramentas Tecnológicas na Aprendizagem.

RESUMEN

El medio educativo pasó por diversas transformaciones que actualmente colaboran en las nuevas maneras del desarrollo de la enseñanza en escuelas públicas. Estas nuevas técnicas de aprendizaje contribuyen tanto a la formación del saber del alumno en momentos que nuestra educación necesita de mejora en su calidad como también para la facilitación del profesor en el desarrollo de sus clases. A partir de eso, se pretende evaluar la receptibilidad del software GeoGebra como herramienta de estudio en las clases de matemáticas de la enseñanza fundamental. Los datos utilizados proceden de cuestionarios aplicados después de seis meses de actividades realizadas en el laboratorio de informática con la utilización de dicho software. Se constata que los alumnos obtuvieron un mayor interés en las clases, siendo visto un aumento significativo en el aprendizaje y en sus notas, además de un resultado positivo en la aceptación de herramientas tecnológicas en el aprendizaje. Por último, se comprueba que la tecnología puede ser beneficiosa para el proceso de enseñanza y aprendizaje, pero sola no cambiará o mejorará la educación en nuestro país. Es necesario capacitar profesores, proporcionar formaciones continuas y mejorar los cursos de licenciaturas en nuestro país, siendo todos esos puntos acompañados de la valorización de la carrera de profesor.

Palabras clave: Educación. Enseñanza fundamental. Matemáticas. Herramientas Tecnológicas en el Aprendizaje.

ABSTRACT

The educational environment underwent several transformations that currently collaborate in the new ways of developing teaching in public schools. These new learning techniques contribute so much to the formation of the student's knowledge in moments that our education needs improvement in its quality as well as to the facilitation of the teacher in the development of his classes. From this, we aim to evaluate the acceptability of GeoGebra software as a study tool in elementary school mathematics classes. The data used come from questionnaires applied after six months of activities carried out in the computer lab with the use of such software. It was observed that the students had a greater interest in the classes, being seen a significant increase in the learning and in their grades, besides a positive result in the acceptance of technological tools in the learning. Finally, it is proven that technology can be beneficial to the process of teaching and learning, but alone will not change or improve education in our country. It is necessary to train teachers, to provide continuing education and to improve undergraduate courses in our country, all of which are accompanied by the appreciation of the teaching career.

Subject Descriptor (JEL): C3 Multiple or Simultaneous Equation Models • Multiple Variables; C6 Mathematical Methods • Programming Models • Mathematical and Simulation Modeling; C9 Design of Experiments.

Keywords: Education. Elementary School. Mathematics. Technological Tools in Learning.

1 INTRODUÇÃO

A educação quando se comparada com outros momentos, relativamente recentes, exige a necessidade de uma ruptura com laços, metodologias e procedimentos de ensino que não se enquadram mais com o novo perfil de alunos dentro de sala de aula, pois a nova velocidade de

informação com auxílio da internet e das redes sociais faz com que seja extremamente desafiador ao educador transferir conhecimento aos discentes.

O professor percebe que a tecnologia pode ser uma importante ferramenta didática de instrução, e que aulas, até então desestimulantes, podem ficar mais divertidas e de melhor compreensão dos alunos.

A disciplina de matemática ganha um destaque pelo fato de atualmente existir diversos softwares com intuito de melhorar o aprendizado desta disciplina na comunicação interativa entre aluno, professor e disciplina.

Neste contexto, o software GeoGebra ganha muita notoriedade pelo seu uso em diversos países, por ser uma ferramenta de fácil manuseio e ofertado gratuitamente. Evidencia-se que tanto o uso da tecnologia como de um software não substitui o docente da sala de aula, mas torna o professor uma figura de suma importância no ensino e na aprendizagem.

A inovação com o uso da tecnologia já é observada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um documento de caráter normativo que define o conjunto de disciplinas essenciais para o aluno, presente nas competências 4 e 5:

Competência 4: Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência 5: “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.”

Diante da necessidade de melhorar as aulas de Matemática, foi escolhido a turma da 7º ano do Ensino Fundamental para a implementação de um projeto de aulas interativas com o GeoGebra na geometria.

O objetivo foi descrever a importância do software GeoGebra na sala de aula e sua importância no processo de ensino e aprendizagem.

O trabalho está dividido em cinco seções, além da introdução. Na próxima seção faz-se a abordagem, a geometria no ensino fundamental, mudanças no ensino da matemática, práticas de ensino da matemática no Ensino Fundamental, a BNCC e o ensino de geometria com o GeoGebra e, por último, a motivação para a utilização do software GeoGebra.

Em seguida, na seção 3, apresenta-se a metodologia, com a descrição das aulas aplicadas no 7º ano do Ensino Fundamental. Na quarta seção, encontram-se os resultados e faz-se a discussão dos mesmos e, por fim, apresentam-se as conclusões e referências.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A Geometria no Ensino Fundamental

O problema do ensino no Brasil é preocupante e pendura-se há vários anos. No âmbito do ensino matemático agrava-se, pois a matemática é vista como uma das disciplinas de menor compreensão pelos discentes. Essa realidade é vista em quase todo o território nacional.

Em Nacarato e Lopes (2009, p. 45) percebe-se a falta de comunicação e sintonia entre os alunos e docentes a partir dos livros didáticos.

A análise que se pode fazer dos livros didáticos do período aqui tratado nos remete a afirmar que, de um modo geral, os autores se mantiveram quase sempre distantes dos personagens, pois a linguagem matemática utilizada sobrepunha-se à linguagem materna. A infabilidade matemática deixada sempre esteve presente, não deixando espaço para um diálogo com o interlocutor-professor ou aluno para que este pudesse desenvolver sua própria trajetória na construção do conceito autoritário, tendo em vista que “o referente está apagado pela relação de linguagem que se estabelece e o locutor se coloca como agente exclusivo, apagando também a relação com o interlocutor.

A citação indica que os livros didáticos exigem uma maior responsabilidade dos autores para facilitar a comunicação entre professores e alunos.

Pelo ponto de vista de Fonseca *et al.* (2002, p. 36) algumas dessas dificuldades na comunicação professor-aluno é comprovada no ensino de Geometria.

Entretanto, percebe-se um certo desconforto, desses professores ao falar sobre o ensino de Geometria, o que não acontece quando se referem ao ensino de números, por exemplo. Refletindo esse desconforto, pouco tempo é dedicado ao trabalho com a Geometria, nas salas de aulas nas séries iniciais. Falta aos professores clareza sobre o que ensinar de Geometria e/ou acerca de que habilidades desenvolver nesse nível de ensino. Por isso, pareceu-nos necessário investigar também o que se tem sido proposto pelos autores de livros didáticos e a orientação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Mostra-se que a importância do ensino de Geometria é primordial desde os primeiros anos escolares até o Ensino Médio e que o professor possui uma parcela significativa para os assuntos ministrados a respeito do ensino de Geometria. Nota-se a preocupação na formação docente, pois algumas experiências, e aprendizados necessários para carreira de magistério, até este momento carecem no cenário acadêmico conforme ainda é visto em Fonseca *et al.* (2002, p. 120).

As experiências de formação de professores a que nós temos dedicado mostram, todavia, que muitos dos educadores em exercício no primeiro segmento do Ensino Fundamental encontram-se distantes de todas essas considerações quanto à Geometria; uma parte dessa situação deve-se sem dúvida, as experiências que viveram em sua própria escolarização. Como mostram muitas pesquisas, a Educação Matemática, teve como uma das suas marcas um quase total abandono do ensino da Geometria.

Muitos livros antigos de matemática traziam o conteúdo de Geometria sempre em sua parte final. Isso dificultava no aprendizado de alunos, pois os professores não lecionavam corretamente no tempo hábil e acontecia de alunos não saberem diferenciar entre um quadrado e um retângulo, por exemplo.

Hoje professores tem acesso a formações continuadas, capacitações e cursos sobre novos meios da utilização da Geometria no ensino, e, entre outros.

Observa-se a importância do profissional em se atualizar e a possibilidade do enriquecimento de suas aulas e contrapondo com alguns problemas no ensino de matemática no País.

2.2 Mudanças no Ensino de Matemática

No atual cenário educacional, o Brasil passa por muitas mudanças no ensino Fundamental e Médio. Conteúdos são e estão sendo inseridos em todas as séries.

A presença da tecnologia é prevista em todas as disciplinas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). As disciplinas, até então isoladas, se interagem com o objetivo do melhor preparo dos alunos para os novos desafios do século XXI.

E o que se muda no ensino de Matemática? Além das mudanças de reestruturarão dos livros didáticos, que já foram comentadas anteriormente, uma valorização dos conteúdos de Geometria seria elementar para as melhorias no ensino Fundamental e Médio.

Em Toledo e Toledo (2009, p. 213) percebe-se a importância da geometria nas últimas décadas.

No Brasil, a partir da década de 1980, vemos recomendações feitas pelas Secretarias de Educação da maioria dos estados com o intuito de valorizar o trabalho com Geometria desde os anos iniciais de escolarização. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais lemos: Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, porque através deles, os alunos desenvolvem um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.

Para Bezerra (2015, p. 11) “as mudanças na área de educação são importantes, sobretudo, para o Exame Nacional de Ensino Médio (Enem) que lhe é atribuído uma grande responsabilidade para programas do governo”.

A disciplina de matemática aparece com muita responsabilidade pelo seu peso na pontuação desta prova.

Além disso, o Enem também é utilizado para acesso oferecido pelo Governo Federal, tais como o Programa Universidade para Todos-Prouni e o Fundo de Financiamento Estudantil- Fies. Nesse contexto, a Matemática tema já de grande importância para a formação de um estudante, ganhou uma relevância muito maior. É sabido que a disciplina costuma ser um “calo” na vida da maior parte dos estudantes. Esse dado é confirmado por Números nacionais- a nota da prova de Matemática é sempre a de maior valor relativo entre as quatro áreas no Enem e também por dados internacionais- no Pisa (Programa Internacional de Avaliação de Alunos) Matemática foi a única disciplina em que os brasileiros apresentam avanço no desempenho, ainda que pequeno e deixando o Brasil, que passou de 386 pontos em 2009 para 391 em 2014, muito abaixo da média da Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico (OCDE) que é de 494 pontos. O mercado editorial e os autores tem feito um grande esforço para adaptar seus livros à forma particular com a Matemática é cobrada no Enem. A maior parte ainda esbarra nos paradigmas que foram estabelecidos ao longo dos anos.

As transformações que acontecem no âmbito educacional não acontecem com rapidez, pois exige-se tempo para as mesmas já que é de extrema importância para o processo de ensino. O Enem, umas das provas mais importantes no aspecto educacional do Ensino Médio, sofreu alterações ao longo dos anos.

Conteúdos como Geometria Espacial, Plana e Analítica se fazem presentes nos últimos anos de suas realizações, o que prioriza modificações no ensino médio, mas também nos ensinos Fundamental I e II.

Segundo os autores Silva, Almeida, Vertuan (2011 p. 30) “Isto nos leva a pensar que uma motivação contextualizada com o curso ou com a vida real cria nos alunos uma afetividade com a disciplina e o desejo de aprender”.

Por isso, os estilos das questões do Enem se alteraram com o enfoque em situações cotidianas e com problemas que requerem mais interpretação, raciocínio e entendimento do assunto exigido, favorecendo o aprendizado, interesse do aluno durante as aulas e é uma ferramenta de avaliação para o Governo sobre a educação no País.

2.3 Práticas no Ensino de Matemática no Ensino Fundamental

A matemática está em tudo a nossa volta. A realização de uma compra na internet, por exemplo, está presente uma matemática voltada a proteger os dados criptografados da senha contida no cartão de crédito. Ao fazer uma transação bancária, ela está presente. Uma simples contagem de objetos é uma forma de padronizar elementos.

Em Devlin (2008, p. 101) tem-se que:

Na Geometria estudamos alguns padrões visuais que vemos no mundo a nossa volta. Esses padrões visuais podem ser as formas “obviamente matemáticas” estudadas pelos antigos gregos -triângulos, círculos, poliedros e outras semelhantes- ou os padrões da pelagem dos animais e os padrões de crescimento de plantas e flores. (É geralmente uma questão de definição chamar esses estudos mais recentes de “geometria”. De qualquer modo, eles são, definitivamente, matemática e lidam com padrões de formas visuais).

Para melhorar a qualidade de turmas do ensino Médio, em qualquer disciplina, por exemplo, deve-se beneficiar o ensino Fundamental I e II, pois esses são a “base” de um estudante e é justamente no ensino Fundamental que o aluno deve tomar gosto por atividades como: prática com a leitura, desenvolver o raciocínio lógico e aperfeiçoar a interpretação textual.

Algumas práticas no ensino de matemática podem estimular estudantes a desenvolverem o hábito pelo estudo. O estudo direcionado em outras provas de matemática, além das provas que fazem normalmente na escola como a OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas); e práticas com jogos matemáticos como: xadrez, dama, trilha, Tangram e jogos de raciocínio são ótimos para estimular jovens e crianças a melhorarem o interesse pela matemática.

Estas atividades necessitam de um planejamento pelo professor para serem inseridas da melhor forma possível. Trazer problemas contextualizados é uma ótima maneira de introduzir um novo assunto.

Um das técnicas que seriam facilitadores do ensino seria a utilização da História da Matemática como afirma Carvalho *et al.* (2009, p. 120):

Assim sendo, as implicações do uso da história da matemática no ensino da matemática apontam conexões que suscitam uma possível utilização pedagógica das mesmas nas aulas de Matemática. Para que se esclareça melhor os aspectos técnicos de propostas educativa [...].

Inserir a tecnologia nas aulas também é uma prática importante, pois, além de uma nova abordagem para a introdução de um assunto ou práticas com exercícios, os alunos se mostram-se mais interessados e aproximam-se ao professor para o mesmo propósito: a aprendizagem.

Sendo assim, a tecnologia pode trazer benefícios quando aplicada com os devidos propósitos, além de outras práticas que foram comentadas.

2.4 A BNCC e o GeoGebra no Ensino da Geometria

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) é um dos temas de maior estudo nos últimos anos.

Esta base de ensino é de suma importância, pois norteia a educação básica em todo território nacional e que dará suporte a desigualdade educacional muito presente em nosso país. Por definição, BNCC significa:

BNCC (Base nacional Curricular Comum) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.⁴

Sua relevância ainda é maior quando atuante na capacitação e formação inicial continuada dos professores.

Outra reforma que ganhará notoriedade pela necessidade de mudanças serão as matrizes curriculares com as avaliações e exames nacionais.

Em seu texto, a BNCC lista as competências e habilidades que devem estar presentes em todas as áreas e disciplinas. Ainda no mesmo site, a definição de competências presente na BNCC, conforme abaixo.

Competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Entre as 10 competências, para o desenvolvimento do trabalho, destacam-se a Comunicação e a Cultural Digital que são as 4 e 5, respectivamente, conforme Figura 1 abaixo.

Tabela 1: Competências 4 e 5 da BNCC.

4	Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5	Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Fonte: Elaborado pelos autores conforme o site Base Nacional Comum de Ensino do MEC.

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e

científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

No documento da BNCC, há algumas páginas dedicadas para as áreas de tecnologia e sua integração com as demais disciplinas.

A Figura 2 a seguir demonstra as habilidades específicas que compõem a área da Geometria.

Tabela 2: Algumas Habilidades Específicas da Geometria no Ensino Médio.

GEOMETRIA E MEDIDAS

HABILIDADES

(EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos.

(EM13MAT201) Propor e/ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.

(EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT105) Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para construir figuras e analisar elementos da natureza e diferentes produções humanas (fractais, construções civis, obras de arte, entre outras).

(EM13MAT308) Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos.

(EM13MAT309) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais.

Fonte: Elaborado pelos autores conforme o site Base Nacional Comum de Ensino do MEC.

Nessas habilidades presentes na Figura 2 o uso de tecnologias digitais se faz presente em algumas delas descritas.

É possível verificar que o estudante pode e deve aprender com tais recursos com o intuito de potencializar a capacidade de resolver problemas matemáticos com ênfase em Geometria.

Para Lieban e Muller (2012, p. 49) “por meio de atividades com o GeoGebra, pode-se desenvolver um ambiente mais propício para a aprendizagem de matemática”.

No entanto, de acordo com Baldini e Cyrino (2012) ferramentas isoladas não causam o retorno necessitado como se observa.

[...] o computador ou a utilização do GeoGebra por si, não garante o sucesso dos processos de ensino e aprendizagem. Além das potencialidades oferecidas, existem outros aspectos fundamentais a serem considerados com relação ao uso educacional de uma tecnologia como, por exemplo, o papel do professor.

Evidencia-se que a tecnologia pode ser benéfica ao processo de ensino e aprendizagem, mas independente não mudará ou melhorará a educação em nosso país. É preciso, entre outras coisas, capacitar professores e fornecer formações continuadas de aprimoramento profissional.

2.5 A Motivação Para a Utilização do Software GeoGebra

O GeoGebra⁵ é um software de matemática dinâmica criado por Markus Hohenwarter para ser utilizado em ambiente de sala de aula e até hoje está em desenvolvimento.

O software permite realizar construções com pontos, retas, segmentos de reta, polígonos, plano cartesiano e em trabalhos mais complexos como rotação de figuras e objetos 3D.

O site <https://www.geogebra.org/materials?lang=pt-PT> oferece mais de um milhão de atividades divididas em jogos, exercícios, e simulados no qual pessoas de todo o mundo compartilham suas atividades criando assim uma grande rede global de atividades.

O software oferece conteúdos para Matemática e Ciências no qual podem ser trabalhos conteúdos como: Geometria, Probabilidade, Gráficos entre outros. O software é gratuito e pode ser baixado no site <https://www.geogebra.org/download?lang=pt>.

Para Leite e Nascimento (2018, p. 5) a ferramenta GeoGebra é vista como:

O GeoGebra é proposto como interface entre professor e alunos e por ser um software livre e por ser uma ferramenta entre professor de Matemática geralmente tem algum domínio, mesmo que seja para o ensino de outras disciplinas, ficando assim fácil uma ambientação e posterior repasse aos alunos. Desta forma acreditamos que seja importante ressaltar que os professores devem perceber os estudantes como atores ativos no processo ensino/aprendizagem, possibilitando-lhes a liberdade para construir, colaborando para que eles possam desenvolver o raciocínio lógico-matemático, fundamental para a aquisição e aperfeiçoamento de todo conhecimento.

⁵ Mais informações, dicas e sugestões sobre o software GeoGebra, pesquise no livro *GeoGebra Soluções na Geometria* dos mesmos autores deste artigo.

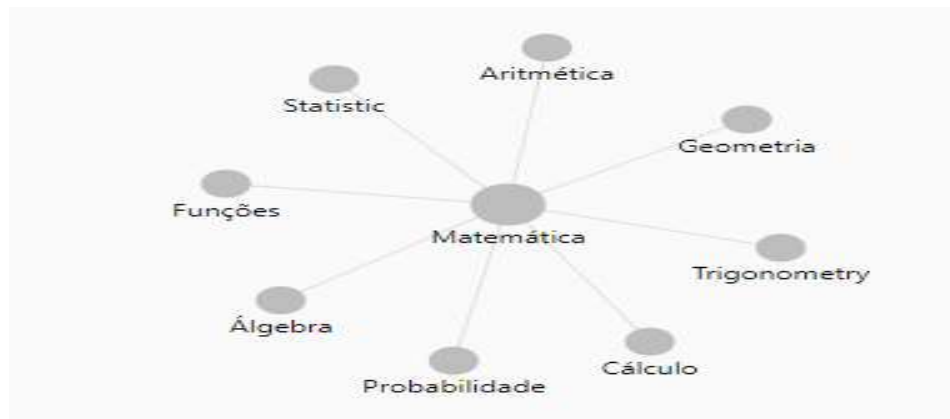


Figura 1: Conteúdos trabalhados no GeoGebra.

Fonte: <https://www.geogebra.org/materials?lang=pt-PT>

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi um estudo de caso com a aplicação do software GeoGebra para as práticas das aulas inicialmente de Geometria e a partir delas foram analisadas por meio de um questionário conjuntamente com a revisão da pesquisa bibliográfica que envolveu livros, artigos e revistas.

O software GeoGebra foi escolhido para melhorar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, inicialmente, Geometria. Após as análises das aulas os alunos do 7º ano do ensino Fundamental II, os mesmos responderam um questionário de 10 perguntas que foi anexado nas referências bibliográficas e foram analisadas para posterior melhoria de aulas em anos posteriores. A outra importância seria na implementação das aulas com o software GeoGebra em outras séries do ensino Fundamental II.

Para isso, o software foi “baixado” em tablets, previamente, no Laboratório de Informática, e as aulas foram planejadas para os 6 meses. No total foram feitas 9 aulas por meio do software GeoGebra e a assimilação dos conteúdos foi significativo nos bimestres que se sucederam. No total, a turma iniciou-se vinte alunos e, após o curso, foi finalizada com um total de quinze alunos.

Os conteúdos trabalhados foram: reta, ponto, segmento de reta, ângulos, somas dos ângulos internos de triângulos, polígonos, quadriláteros, simetria e plano cartesiano. No último mês, duas aulas foram realizadas no computador com o jogo Tangram, porém não foram contabilizadas, pois não foi utilizado o software GeoGebra para essas últimas atividades.

Um questionário foi respondido no mês de novembro sobre a concepção que os alunos tiveram sobre software e quais sugestões poderiam ser acatadas para aumentar a qualidade do ensino “em sala de aula” e no laboratório de informática. Após a coleta de dados foram feitas as devidas análises com intuito de entender os resultados obtidos.

3.1 GeoGebra e a interatividade na Matemática

Na Tabela 3 tem-se as aulas e os seus respectivos conteúdos. Ao total foram 9 aulas com o software GeoGebra e outras 2 aulas livres com o jogo Tangram.

Tabela 3: Aulas e conteúdos ministrados.

AULAS	CONTEÚDOS
1 - 29/05/2018	Ponto, retas e introdução aos ângulos.
2 - 01/06/2018	Ângulos e construção de ângulos.
3 - 08/06/2018	Polígonos.
4 - 08/08/2018	Polígonos e Triângulos.
5 - 21/08/2018	Plano Cartesiano.
6 - 22/08/2018	Plano Cartesiano.
7 - 12/09/2018	Simetria: Translações de figuras.
8 - 18/09/2018	Quadriláteros.
9 - 26/09/2018	Simetria de rotação e translação. https://www.geogebra.org/m/FQQsAUFB https://www.geogebra.org/m/T9dKxdqy

Fonte: Elaborado pelos autores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análises das respostas do Questionário que estão no Anexo 1 deste artigo

4.1.1 Pergunta 2

Quando indagados sobre como prefeririam a abordagem de um novo assunto quase 74% responderam que preferem uma abordagem no quadro branco, porém ao fazer exercícios prefeririam fazê-los no GeoGebra.

O professor por sua vez, precisa fazer uso da tecnologia com cuidado e planejar suas aulas com esses recursos.

A tecnologia não substituirá o professor na sala de aula, mas dará o suporte que o mesmo precisa para motivar seu aluno e está conectado com ele.

A mudança de livros didáticos, como já comentado, também é importante. Trazer problemas que façam sentido aos estudantes e estejam mais dentro da realidade das provas e exames nacionais.

É conclusivo que o GeoGebra foi importante nas aulas de Geometria com exercícios dinamismo e interatividade pelos alunos (Figura 2). Atividades foram respondidas mais rapidamente e com maior êxito em respostas corretas (Figura 3).



Figura 2: Exercício Plano Cartesiano no GeoGebra.
Fonte: Elaborado pelos autores

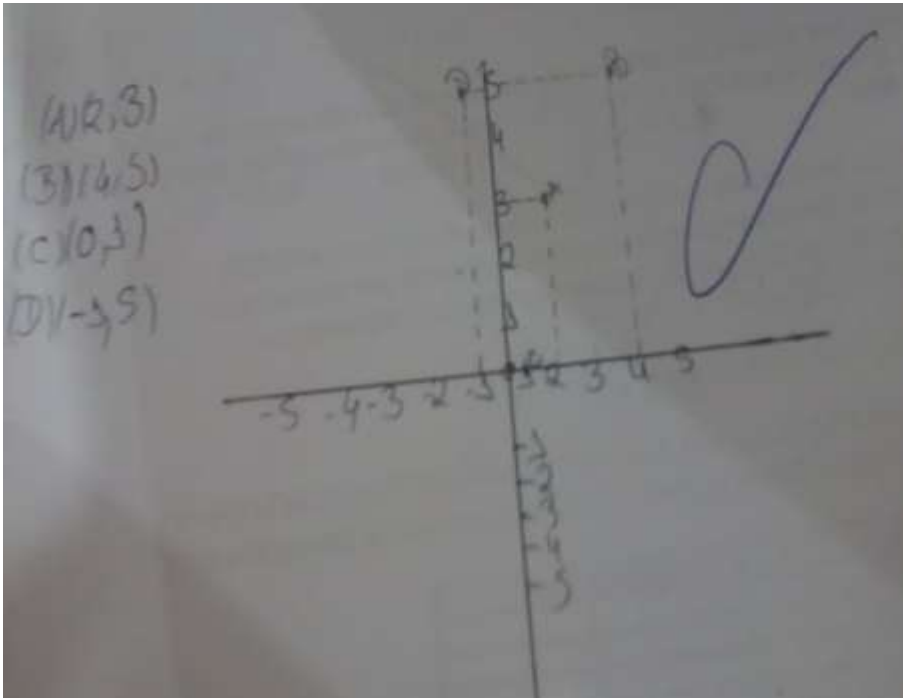


Figura 3: Questão da Prova Bimestral de um dos alunos do 7º B.
Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1.2 Pergunta 3

A análise da questão 3 foi de extrema importância, pois todos os alunos responderam que o conteúdo exposto no laboratório foi importante para o entendimento da matéria, conforme observa-se no Gráfico 1.

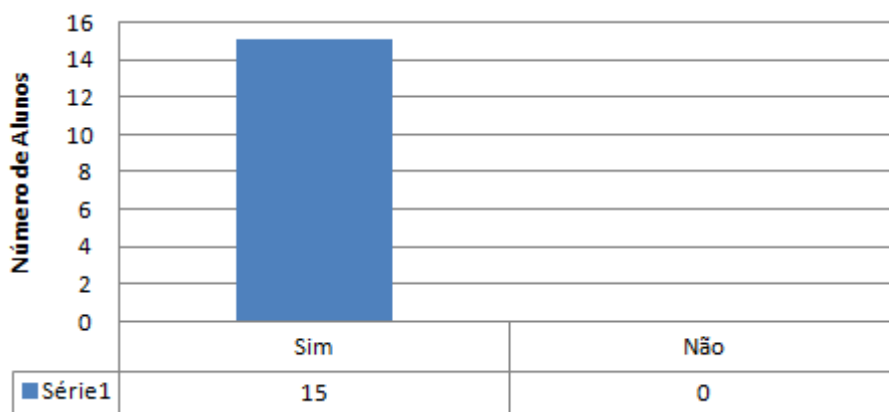


Gráfico 1: Entendimento da matéria pelo do software GeoGebra.
Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1.3 Pergunta 4

Para a pergunta 4, a maioria os alunos responderam que sentiram dificuldade, dando notas entre 1 e 6. O que é possível evidenciar é que alguns acharam entre fácil-mediano a adaptação com o software ao longo das aulas avaliando-se o aspecto dificuldade.

4.1.4 Pergunta 5

A maior parte dos alunos que responderam a atividade respondeu que “sim”, ou seja, utilizariam o software caso pudessem e tivessem computador em casa. Esse fato serve para refletir que as atividades presentes no GeoGebra chamaram a atenção dos docentes, pois grande parte da turma não costuma fazer atividades escolares em suas residências.

O GeoGebra é uma poderosa ferramenta no ensino da Matemática e, conseqüentemente, da Geometria. É possível a interação entre alunos e professores ao mundo da matemática.

O uso do software, como foi constatado na turma do 7º ano, trouxe dinamismo e interatividade às aulas, principalmente, nas soluções dos exercícios em sala resolvidos com tamanha rapidez.

O aluno dentro do laboratório com os tablets pôde construir seu próprio exercício e em seguida resolvê-lo.

4.1.5 Pergunta 6

Para a pergunta 6 constatou-se que 93,5% dos alunos responderam que “sim”, ou seja, que era possível repassar o conteúdo aprendido, e/ou ajudar um amigo que tinha dificuldades com as práticas feitas naquele dia.

Apenas um aluno respondeu que não era possível. Esse fato é relevante, pois mostra que os próprios alunos podem ajudar, ou tirar uma dúvida de um colega que está ao seu lado que, de fato, aconteceu em todas as aulas práticas com o GeoGebra.

4.1.6 Pergunta 7

Os conteúdos que os alunos mais simpatizaram foram: plano cartesiano, simetria e polígonos. Esses conteúdos foram trabalhados no 2º, 3º e 4º bimestre.

O conteúdo de simetria, foi o que chamou mais atenção com a aula de rotação de polígonos, observado na Figura 4.

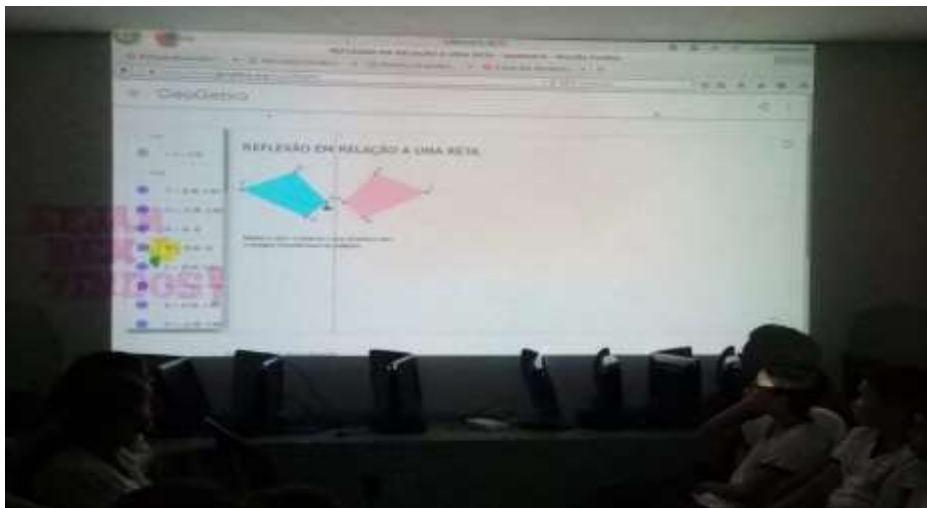


Figura 4: Rotação de polígonos e reflexão a uma reta.
Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1.7 Pergunta 10

Um dos resultados mais notórios foi de que os alunos depois das aulas do GeoGebra tinham consciência da importância e avaliaram o ano como bom, ótimo e de muita aprendizagem, conforme Gráfico 2.

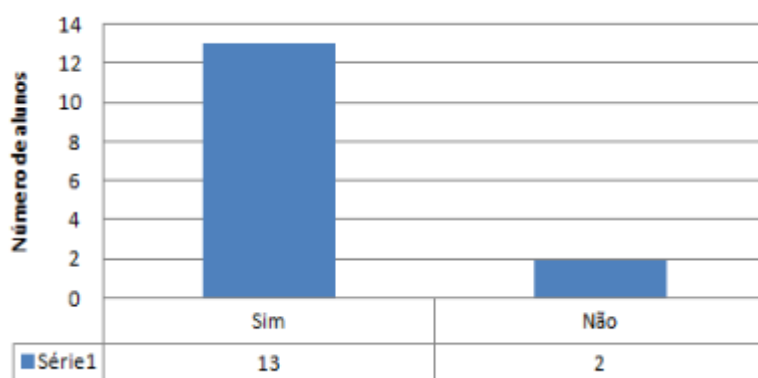


Gráfico 2: Divisão da matemática entre: Álgebra e Geometria.
Fonte: Elaborado pelos autores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aprendizado de Geometria com o GeoGebra torna o ensino de Matemática mais dinâmico, criativo e desperta um maior interesse e motivação dos nossos jovens. É notório que a socialização do conhecimento foi determinante nas aulas com o software GeoGebra e muitos alunos conseguiram compartilhar melhor as informações a respeito do conteúdo ministrado e de forma mais rápida.

Todos os alunos avaliados concordaram que a divisão nas aulas de matemática entre Álgebra e Geometria foi benéfico aos mesmos, pois em muitas escolas públicas ainda não é feita essa divisão.

A pergunta 3 encontrada nos anexos - “O conteúdo exposto no laboratório é importante para o entendimento da matéria?”- foi conclusiva a respeito da percepção do software GeoGebra nas aulas de matemática.

Todos os alunos avaliados responderam que positivamente a pergunta acima, evidenciando a consciência da importância das aulas no laboratório.

Aulas com um software como o GeoGebra precisam ser planejadas antecipadamente e precisam de tempo para ser criadas, mas são muito significativas no processo de ensino e aprendizagem, pois os alunos interagem com o software e com os outros alunos tornando a aula mais dinâmica como já comentado e o tempo de resposta da aprendizagem pode ser constatado a todo momento, haja visto, que os alunos constroem suas atividades e respondem no próprio software.

A interatividade das aulas descritas foi o que mais chamou a atenção dos alunos e do professor. O tempo de resposta de um exercício também foi significativo. O que levava de 10 a 15 minutos para copiarem e responderem suas atividades do quadro para o caderno, no laboratório as atividades eram respondidas entre 2 a 5 minutos.

Fica claro que a tecnologia pode ser benéfica ao processo de ensino e aprendizagem, mas sozinha não mudará ou melhorará a educação em nosso país.

É preciso capacitar professores, fornecer formações continuadas e melhorar os cursos de licenciaturas em nosso país, sendo todos esses pontos acompanhados da valorização da carreira de professor.

REFERÊNCIAS

Baldini, L. A. F.; Cyrino, M. C. C. T. (2012). Função seno: uma experiência com software GeoGebra na formação de professores de matemática. *Revista do Instituto de GeoGebra Internacional de São Paulo*, v.1, n. 01, p. 150-164.

Bezerra, J. R. A. (2015). *Tudo é Geometria*: tomo I. 1ª edição. Rio Grande do Norte: editora Natal, 293 p.

Borba, Marcelo C.; Scucuglia, Ricardo; Gadanidis, G. (2014). *Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento* (1ª edição). 1ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica.

Brasil. MEC. (2016). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: FNDE, 2016.

Carvalho, D. L.; Miguel, A.; Brito, A. J.; Mendes, I. A. (2009). *História da matemática em atividades didáticas*: coleção contextos da ciência. São Paulo: editora Livraria da Física, 320 p.

Devlin, K. (2008). *O gene da Matemática*: o talento para lidar com números e a evolução do pensamento matemático. Rio de Janeiro: Editora Record, 350 p.

Fonseca, M. C. F. R.; Lopes, M. P.; Barbosa, M. G. G.; Gomes, M. L. M.; Dayrell, M. M. L. M. (2002). *O ensino de Geometria na Escola Fundamental*: Três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 128 p.

Leite, R. F. C.; Nascimento, L. M. (2018). *Atividades matemáticas no GeoGebra para educação básica*: uma proposta de aula com o suporte do Google forms e do GeoGebra. 1.edição. Rio de Janeiro: Gramma Editora, 120 p.

Lieban, D. E.; Muler, T. J. (2012). Construção de utilitários com software GeoGebra: Uma proposta de divulgação da geometria dinâmica entre professores e alunos. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*, v. 01, n. 01, p.37-50.

Nacarato, A. M.; Lopes, C. E. (Org.). (2009). *Escritas e leituras na educação matemática*. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica.

Silva, K. P.; Almeida, L. W.; Vertuan R. E. (2011). *Modelagem Matemática na educação básica*. São Paulo: Editora Contexto, 160 p.

Toledo, M.; Toledo, M. (2009). *Teoria e Prática de Matemática*: Como dois e dois. São Paulo: Editora FTD, 352 p.

APÊNDICE 1

Questionário Sobre o software GeoGebra para os alunos do 7º B do Município de Maracanaú, Ceará.

Professor: Ivan Holanda

13 de Novembro de 2018.

Apoio: Marcos Paulo

Nome: _____ nº _____

1. Você gostou do software GeoGebra?

SIM

☐

NÃO

☐

2. Entre as aulas expositivas ao quadro e aulas expositivas com o GeoGebra responda qual das duas você acha mais interessante para iniciar um assunto de Geometria?

QUADRO

☐

GEOGEBRA

☐

3. O conteúdo exposto no laboratório é importante para o entendimento da matéria?

SIM

☐

NÃO

☐

4. Em uma nota de 1 a 10 qual o nível de dificuldade que você achou de manusear e se adaptar ao software? (sendo 1 muito fácil e 10 muito difícil).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. Você utilizaria o software GeoGebra em sua casa caso tivesse computador?

SIM

☐

NÃO

☐

6. Você acha possível repassar o que aprendeu a um outro aluno(a) no software GeoGebra?

SIM

☐

NÃO

☐

7. Qual das aulas mais chamou sua atenção em relação a Geometria? Por quê?

8. O que você acha que pode melhorar nas aulas de Matemática?

9. Você acha a divisão de ensino de matemática entre ÁLGEBRA E GEOMETRIA correta?

SIM

☐

NÃO

☐

10. Como você avalia o ano de 2018 na aprendizagem de matemática?
