

O Software Geogebra na Formação do Professor que Ensina Matemática com o Aporte Teórico da Metodologia Sequência Fedathi

The Geogebra Software in Teacher Training Who Teaches Mathematics With the Theoretical Support of the Fedathi Sequence Methodology

Fredson Rodrigues Soares^{*a}; José Rogério Santana^b; Maria José Costa dos Santos^b

^aUniversidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino. CE, Brasil.

^bUniversidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional. CE, Brasil,

*E-mail: fredson.fisica@gmail.com

Resumo

Os alunos frequentemente enfrentam desafios significativos no aprendizado da matemática, refletidos em baixo desempenho escolar, conforme evidenciado por avaliações externas como o SPAECE e o SAEB, destacando a complexidade do ensino dessa disciplina. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo refletir a importância do software GeoGebra para a formação de professores que ensinam matemática, a partir dos pressupostos teóricos da metodologia de ensino Sequência Fedathi. Como questão norteadora, buscou identificar quais as contribuições do software GeoGebra para a formação de professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a partir dos pressupostos da Sequência Fedathi? Tratou-se de uma pesquisa exploratória do tipo participante e pesquisa-ação, que consistiu na aplicação de uma Sessão Didática em uma turma de Pedagogia, na disciplina “Ensino de Matemática”, na Universidade Federal do Ceará. A coleta de dados aconteceu através de observação durante a realização das atividades nos encontros em forma de oficinas pedagógicas e através de uma questão subjetiva aplicada em sala de aula. Os resultados alcançados foram satisfatórios, observando grande entusiasmo e otimismo durante a realização das atividades por parte dos participantes, engajando-os nas atividades propostas. Por fim, a pesquisa alcançou o objetivo proposto, comprovando a importância do GeoGebra e da Realidade Aumentada para o ensino de Matemática e para a formação de professores mediado pela metodologia SF.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Formação de Professores. GeoGebra. Realidade Aumentada. Sequência Fedathi.

Abstract

Mathematics is a discipline in which students have many learning difficulties and low school performance, a fact that is proven by carrying out external evaluations, in which we can mention: the Permanent System of Evaluation of Basic Education of Ceará (SPAECE) and the Basic Education Evaluation System (SAEB). In this context, the present study has the general objective of reflecting on the importance of the GeoGebra software for the training of teachers who teach mathematics, based on the theoretical assumptions of the Fedathi Sequence (SF) teaching methodology. As a guiding question, it sought to identify what are the contributions of the GeoGebra software to the training of teachers who teach mathematics in the early years of elementary school based on the theoretical assumptions of the Fedathi Sequence methodology? The methodology was exploratory research of the participant and action research type, which consisted of the application of a Didactic Session (SD) in a Pedagogy class, in the discipline “Teaching Mathematics”, which had the Federal University as its locus. do Ceará (UFC). Data collection took place through observation during the activities carried out in meetings in the form of pedagogical workshops and through a subjective question applied in the classroom. The results achieved were satisfactory, observing great enthusiasm and optimism during the activities carried out by the participants, engaging them in the proposed activities. Finally, the research achieved the proposed objective, proving the importance of GeoGebra and AR for teaching Mathematics and for teacher training mediated by the SF methodology.

Keywords: Mathematics Teaching. Teacher Training. GeoGebra. Augmented Reality. Fedathi Sequence.

1 Introdução

É comum para os professores de Matemática se deparar com alunos que apresentam grandes dificuldades de aprendizagem nesta disciplina, assim como pouca empatia com a mesma. No entanto, tais dificuldades acarretam baixo rendimento escolar, o qual se comprova com os resultados das chamadas avaliações em larga escala ou simplesmente, avaliações externas, que dentre as principais, pode-se citar: o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), programa implementado pelo Governo do Estado do Ceará desde 1992, objetivando promover o ensino de qualidade e equânime para todos os alunos da rede pública

de ensino do estado (Ceará, 2020) e também do no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB).

Todavia, tais reflexões corroboram com Lorenzato (2010, p. 34), quando afirma que “se for verdadeiro que ‘ninguém ama o que não conhece’, então fica explicado por que tantos alunos não gostam de Matemática, pois, se a eles não for dado conhecer a Matemática, como podem vir a admirá-la?” Tomando como base tal afirmação, destaca-se as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) que pode favorecer a formação de professores e os processos de ensino e aprendizagem, haja vista que as crianças já nascem influenciadas pela tecnologia e convivem com está no

cotidiano familiar.

Os softwares educacionais surgem como recursos tecnológicos para serem trabalhados pelo professor em sala de aula, contribuindo assim para a diversificação de suas aulas e de sua prática pedagógica, proporcionando aos alunos novas formas de aprender (Soares, 2022). Estes avanços tecnológicos, relacionados aos meios de ensino e aprendizagem, proporcionaram o desenvolvimento do ensino a distância on-line, denominada e-learning conforme (Demo, 2009).

Na busca por formação e diversificação da prática pedagógica do professor que ensina matemática, apresenta-se o software GeoGebra como suporte pedagógico na prática docente para favorecer os processos de ensino e aprendizagem Matemática no cotidiano escolar, seja no ensino presencial ou no denominado sistema emergencial remoto o qual se vivenciou durante a pandemia da COVID 19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, que teve início em março de 2020 e se estendeu por diversos países.

Nesse interim, percebe-se na tecnologia grandes possibilidades de ensino e formação docente, além de contribuir para a diversificação das metodologias trabalhadas em sala de aula, as quais muitas vezes são consideradas tradicionais e não desperta interesse nos alunos, causando muitas vezes baixo rendimento nos conteúdos estudados.

Este estudo tem como objetivo geral, refletir a importância do software GeoGebra para a formação de professores que ensinam matemática, a partir dos pressupostos teóricos da metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF). Justifica-se pela necessidade de formação docentes e enriquecimento da prática pedagógica. Neste contexto, apresenta-se o GeoGebra como suporte pedagógico nessa formação permitindo a diversificação da prática pedagógica, possibilitando construções diversas, como sólidos, poliedros, favorecendo a visualização e construção de conceitos geométricos pelos alunos nos processos de ensino e estudo da matemática, especificamente da unidade temática Geometria em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Ao falarmos de visualização, nas atualizações do GeoGebra este ganhou a funcionalidade de Realidade Aumentada (RA), a qual pode ser explicada como sendo a sobreposição de objetos virtuais no mundo real em tempo real, por meio de um dispositivo tecnológico que auxilia o aluno na compreensão dos conceitos abordados, permitindo o manuseio de objetos com as próprias mãos aumentando a motivação pelo processo de aprendizagem de maneira significativa.

De forma mais objetiva, a visualização pode ser entendida como a capacidade de criar representações mentais de um objeto de estudo e tendo seu controle de forma que seja possível extrair novas informações e tornando-se fundamental nos processos de ensino e aprendizagem e construção do conhecimento (Soares, 2022).

Partindo das premissas apresentadas e relevância da temática em estudo, como questão norteadora formulou-se saber, quais as contribuições do software GeoGebra para a formação de professores que ensina matemática nos anos iniciais do ensino fundamental a partir dos pressupostos teóricos da metodologia Sequência Fedathi?

Este trabalho está dividido em seções, sendo que inicialmente apresentamos a introdução com apresentação do tema em estudo, o objetivo geral e justificativa. Na segunda seção discutimos a importância das TDIC na formação do professor que ensina e matemática e apresentamos o software GeoGebra como artefato tecnológico que poderá contribuir para esta formação. Na terceira seção apresentamos os procedimentos metodológicos para a pesquisa, lócus e público-alvo. Em seguida na quarta seção, apresentamos os resultados e as discussões pertinentes a partir dos dados coletados. Na quinta seção a conclusão, onde apresentamos as principais considerações a partir dos teóricos estudados, da vivência enquanto estagiário na turma de Pedagogia da UFC na disciplina de informática na educação e as perspectivas de trabalhos futuros. E finalmente, as referências bibliográficas utilizadas para fundamentar o estudo.

2 Desenvolvimento

2.1 As TDIC e a Formação do Professor que Ensina Matemática

Como se sabe, as TDIC estão presente nas vidas das pessoas dos mais jovens aos idosos. Perante esta realidade, Prensky (2001), destaca que as crianças pertencentes a esta era são chamadas de “Nativos Digitais”. Pois sabe-se que cada vez mais cedo, as crianças estão tendo acesso a tecnologia e as ferramentas tecnológicas, fato no qual vislumbra grandes possibilidades de aprendizagem quando bem mediado pelos professores.

Já de acordo com Valente (2014, p.142) destaca que:

As salas de aulas ainda têm a mesma estrutura e utilizam os mesmos métodos usados na educação do século XIX, as atividades curriculares ainda são baseadas no lápis e no papel, e o professor ainda ocupa a posição de protagonista principal, detentor e transmissor da informação.

A tecnologia tem proporcionado novas formas de aprender, e pelo avanço destas, são desenvolvidos programas para apoio aos professores e enriquecimento de sua prática pedagógica. A utilização de softwares educacionais desenvolve no estudante a potencialidade de participar de maneira efetiva do seu processo de construção do conhecimento matemático. Essa realidade é resultado dos avanços tecnológicos relacionados aos meios de ensino e aprendizagem, inclusive na aprendizagem a distância, proporcionando o desenvolvimento do ensino a distância on-line, denominada e-learning. (Demo, 2009).

De acordo com Soares (2022) precisamos repensar todo o processo, reaprender a ensinar, a estar com os alunos, a orientar atividades, a definir o que vale a pena fazer para

aprender, juntos ou separados. Entende-se assim a abertura de novos campos para a educação on-line, pela internet dando força a educação a distância, e de certa forma o sistema atual chamado de “ensino remoto” neste período de pandemia, onde intensificou-se a utilização das tecnologias na educação para manter o ensino, possibilitando novas formas de ensinar, aprender e de interação entre professor e aluno.

De acordo com Marcelo Garcia (1999, p.27-30), “A formação continuada é um processo que ocorre durante a vida profissional, com propósito de promover um realinhamento e uma mudança na prática exercida”, logo percebemos que esta proporciona a ligação entre o processo de formação docente e desenvolvimento organizacional nas escolas, favorecendo assim a relação entre a teoria e a prática, corroborando com a formação continuada e as exigências educacionais segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Já para Freire (1988, p.19), afirma que “as experiências não podem ser transplantadas, precisam ser reinventadas, pois cada situação apresenta um contexto diferente de intervenção”, devendo o professor estar em constante formação pensando na sua prática e na aprendizagem de seus alunos.

Dessa forma, conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDBEN, Lei nº 9394/96 (Brasil, 1996), em seus artigos 61 e 63, destacam:

Art. 61. A formação de profissionais da educação, de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e às características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos:

Art. 63. Os institutos superiores de educação manterão:

I. cursos formadores de profissionais para a educação básica, inclusive o curso normal superior, destinado à formação de docentes para a educação infantil e para as primeiras séries do ensino fundamental;

III. programas de educação continuada para os profissionais de educação dos diversos níveis.

A necessidade de formação torna-se evidente e encontramos fundamentação legal na LDBEN, Lei nº 9394/96 (Brasil, 1996), que reforça sua necessidade. Para Nóvoa (1997, p.29), “a mudança educacional depende dos professores e de sua formação”, o que nos permite entender da importância deste trabalho e do software GeoGebra como artefato tecnológico que pode favorecer a formação docente, com foco no professor conforme a Metodologia de ensino SF, para que este possa intervir na realidade educacional e contribuir para a aprendizagem dos seus alunos, sendo esta construção de forma ativa, dinâmica e significativa.

Dentre as várias possibilidades de softwares educacionais voltados ao ensino de uma Matemática Dinâmica, destaca-se aqui o GeoGebra que é definido por Basniak & Estevam (2014, p.13) como: “um software de Matemática dinâmico, gratuito e multiplataforma, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em um único GUI (do inglês, Graphical User Interface, ou do português Interface Gráfica do Utilizador)”. Os autores supracitados afirmam que o GeoGebra foi criado por Markus Hohenwarter em 2001,

caracterizando-se como um software livre, disponível de forma gratuita. Disponível para os sistemas IOS e Android.

O GeoGebra foi desenvolvido na linguagem Java, que é uma linguagem de programação, plataforma lançada pela primeira vez por James Gosling na Sun Microsystems (atualmente de propriedade da Oracle) e lançado em 1995 (Content, 2009). O GeoGebra foi criado com o objetivo de auxiliar as aulas de Matemática, permitir construções geométricas em duas, três dimensões e em RA possibilitar a criação, interação com objetos e animações verificando propriedades geométricas.

O Software GeoGebra em RA pode ser explicado como sendo a sobreposição de objetos virtuais no mundo real em tempo real, através de um dispositivo tecnológico que auxilia o aluno na compreensão dos conceitos abordados, permitindo o manuseio de objetos com as próprias mãos aumentando a motivação pelo processo de aprendizagem de maneira significativa.

O GeoGebra é a ferramenta ideal para melhor compreensão sobre Geometria Plana e Espacial. Com ele é possível fazer uma ligação entre a Geometria e a Álgebra de forma extremamente simples, uma vez que ensina a Matemática de modo interativo, onde é possível ver, mover, criar animações, permitindo assim mostrar a conexão existente nas áreas da Matemática. Ele traz muitas vantagens em relação ao trabalho no papel ou quadro negro, sendo possível movimentar as figuras em diversas direções, ampliar, reduzir, comparar e voltar ao aspecto inicial proporcionando assim uma melhor assimilação permitindo a análise, compreensão e aprofundamento dos conceitos geométricos por parte dos alunos.

Partindo dessa premissa, segundo Santos (2017, p. 62) “a Matemática tem uma contribuição fundamental na formação dos estudantes, sendo necessário que os estudantes participem desse processo de produção do conhecimento”. Dessa forma, entendemos a importância de estimularmos a participação dos estudantes a novas situações, reconhecendo assim habilidades matemáticas e empregar na resolução destas, corroborando com Santos (2017, p. 62) que afirma “a Matemática deve ser apresentada como ciência aberta e dinâmica. Logo, entendemos ser necessário incentivar os alunos a participar do processo de ensino e o GeoGebra pode oportunizar estas vivências para contribuir com a formação docente.

2.1.2 A metodologia de ensino Sequência Fedathi

Inicialmente pode-se perguntar, o que é a metodologia de ensino Sequência Fedathi? Bem, a metodologia SF é entendida como uma proposta metodológica de ensino desenvolvida por professores e alunos de pós-graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará (UFC), que constituem o Grupo Fedathi, formado no início dos anos 1990 para trabalhar a didática da Matemática e tem como principal mentor o professor Dr. Hermínio Borges Neto.

De acordo com Santana & Borges Neto (2003, p.6), acrescentam:

Neste momento, também é possível diagnosticar as condições e possibilidades em que os alunos estão em relação à aprendizagem dos conteúdos em questão. No caso do ensino de matemática, os problemas propostos remetem o aluno ao estudo com base em situações gerais apresentadas por meio de conjecturas matemáticas, fator correspondente ao processo de investigação matemática, no entanto, em outros tipos saber, cabe ao professor elaborar problemas que estejam devidamente contextualizados em relação ao saber acadêmico. O objetivo da tomada de posição consiste em criar os elementos necessários a imersão cultural do aluno na estrutura de saber que se pretende ensinar, como se o mesmo fosse o pesquisador, neste sentido, cabe ao professor colocar-se em uma postura de colaboração, enquanto um “pesquisador” mais experiente, e não como o detentor único do saber que se pretende estudar. Tal processo é essencial ao desenvolvimento da segunda fase.

Todavia, está ainda em construção segundo o próprio professor Hermínio Borges Neto (2022). Assim, perante a realidade e da necessidade de formações a SF, entendida como metodologia de ensino pode contribuir para a postura docente e estes fazer o grande diferencial em sala de aula, mediando os processos de ensino e assim possibilitar o protagonismo dos alunos e a construção de saberes, e estes de forma significativa.

A SF tem como princípio teórico contribuir para que o professor supere os obstáculos epistemológicos e didáticos que ocorrem durante a abordagem dos conceitos matemáticos em sala de aula. De acordo com Santos (2017, p.13), “A SF tem como principal ator o professor, pois compreende que a postura docente frente aos alunos faz toda diferença na hora da aprendizagem, dependendo de como propõe as atividades”. Sobre as etapas da SF temos: Tomada de Posição, Maturação ou debruçamento, Solução e Prova.

A Tomada de Posição corresponde à apresentação de uma situação problema, um desafio ao aluno ou grupo de alunos, momento este que os mesmos irão relacionar a situação apresentada com sua realidade, pensar, raciocinar na busca da resposta, realizando assim uma transposição didática. Nessa fase o professor deixa os alunos à vontade para pensar o problema apresentado, momento este que costumamos chamar de “mão no bolso”, momento em que o professor fica apenas observando, não interferindo na resolução. Segundo Santos (2017, p.13) “nessa fase o professor discute o acordo didático (normas de convivência durante o trabalho em sala) e trabalho plateau (nivelamento dos conhecimentos prévios sobre o conteúdo em questão).

Na Maturação ou Debruçamento, neste momento passada a fase da Tomada de Posição, o professor inicia a discussão com os alunos sobre o problema em questão, o professor poderá colocar contraexemplos, ou seja, perguntas que irão instigar ainda mais os alunos, não realizando perguntas que possa evidenciar a resposta. O professor nesse momento fica também como observador, acompanhando a resolução do problema ou desafio pelos próprios alunos.

Na etapa da Solução, o professor propõe aos alunos a organização, a sistematização de estruturas para as suas respostas. Nesse momento cabe aos alunos apresentarem as

soluções ao grupo sem medo de errar, tendo em vista que na SF o erro é valorizado, pois trata-se de um raciocínio do aluno, cabe, portanto, entender o raciocínio que levou ao possível erro. Logo, o professor deve valorizar as soluções apresentadas independentemente de estarem devidamente corretas ou não, pois nessa etapa valoriza o raciocínio e não apenas as respostas.

Quarta e última etapa, a Prova, neste momento é apresentado a solução sistematizada, ou seja, a resolução elaborada pelos estudantes e que atendem a resposta, mas depois das discussões realizadas a respeito das soluções dos alunos. O professor deverá apresentar o novo conhecimento como meio prático e otimizado em consonância com Santos (2017). Nesse momento o professor conduz a resposta do problema e são estabelecidas relações que envolvem o saber em questão e seu devido processo de validação. Nesse momento o novo saber deve ser compreendido e assimilado pelo aluno.

2.2 Metodologia

Esta seção é dedicada aos principais procedimentos utilizados na elaboração do estudo. Todavia, a pesquisa é do tipo participante, entendida como sendo aquela onde o pesquisador participa da investigação, sendo assim entendida como uma pesquisa-ação, que de acordo com Gil (2010), é entendida como aquela em que é necessário o desenvolvimento de uma ação e posteriormente avaliá-la.

Pesquisa do tipo pesquisa-ação com abordagem qualitativa, que de acordo com Minayo (2002), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

A pesquisa é exploratória, pois foi realizado uma pesquisa na literatura em busca de fundamentação teórica em trabalhos diversos, tais como: artigos já publicados, revistas, sites diversos, dentre outros. Sobre a pesquisa exploratória, Gil (2010, p. 27) afirma que “tem como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses”, o que nos permite entender que favorece a aproximação do pesquisador com os dados a serem coletados para a temática em estudo.

Como locus da pesquisa, tem-se a Universidade Federal do Ceará (UFC) e público-alvo graduandos do curso de Pedagogia diurno, futuros professores que atuarão nos anos iniciais do ensino fundamental. a turma composta por 15 alunos no semestre 2023.1. As atividades aconteceram na disciplina de Informática na Educação, turma (PB0074), que tem como uma das temáticas estudadas “softwares educativos”, sendo assim, neste módulo em que foi desenvolvido o trabalho com o software GeoGebra e a tecnologia de RA.

Para a coleta de dados, foi utilizado um “Fórum de Discussão” no Google Classroom, também conhecido como

Google Sala de Aula, que trata-se de uma ferramenta gratuita e de fácil utilização, utilizada para disponibilizar materiais para aluno e professores, como as gravações de aulas que aconteceram via Google Meet. Na Figura 1, destaca-se a imagem da sala do Google Classroom, criada para acompanhamento da disciplina.

Figura 1 – Sala de aula da disciplina “Informática na Educação” no Classroom

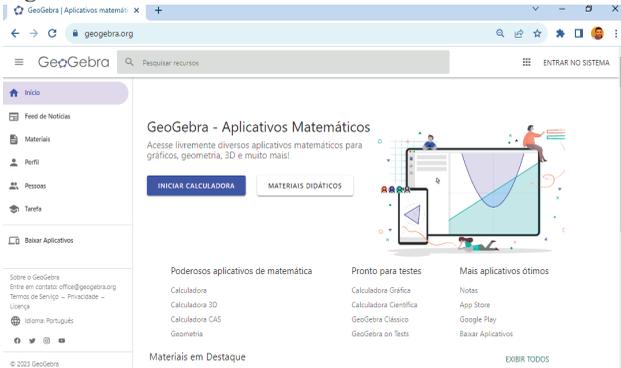


Fonte: <https://classroom.google.com/c/MzQyMjM0MTA5MzE4>.

Para utilização do Google Sala de Aula é necessário apenas uma conta no Gmail e ter disponível um computador ou celular, podendo realizar atividades, perguntas, criar fóruns, postar materiais diversos, vídeos, criar tópicos ou módulos e agendar as datas de entrega das atividades para posterior correção e atribuição de notas. (BRASIL ESCOLA, 2021).

Dessa forma, durante a disciplina foram realizadas 2 oficinas com o software GeoGebra mediado pela SF, onde o professor ministrante da oficina realizou no primeiro encontro a ambientação geral ao GeoGebra, apresentação do site oficial, o GeoGebra.org, conforme Figura 2.

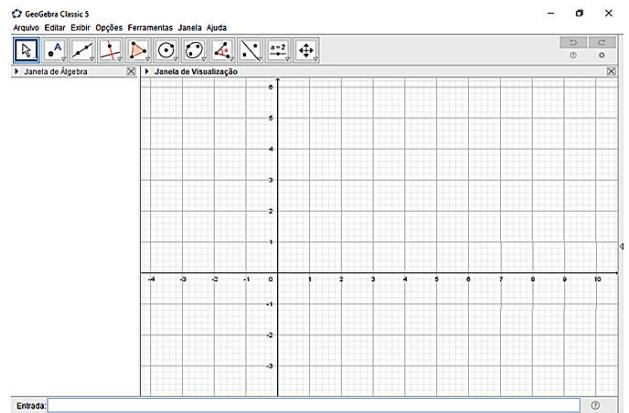
Figura 2 – Site oficial do GeoGebra



Fonte: GeoGebra.org (2023).

Com base na Figura 2, que apresenta o site oficial do GeoGebra, foi apresentado também a comunidade mundial, os “feeds de notícias”, como criar um perfil no site de forma gratuita, materiais existentes e como salvar materiais no site, passo a passo para fazer o download do software, dentre outras informações necessárias e pertinentes para o momento de ambientação. Na Figura 3, interface do GeoGebra versão para computador.

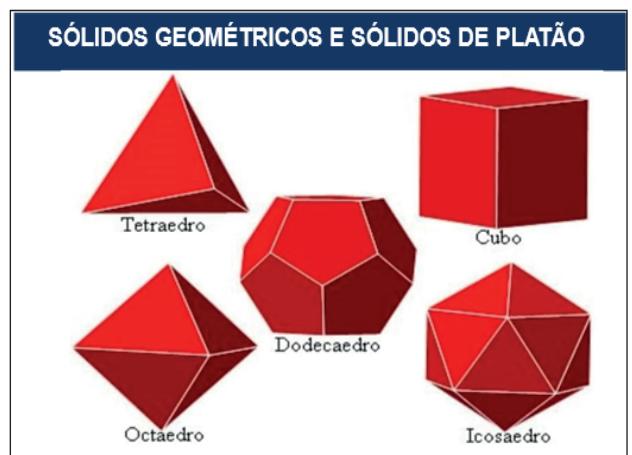
Figura 3 – Interface inicial do GeoGebra



Fonte: GeoGebra.org (2023).

Após instalação do GeoGebra, foram apresentadas suas ferramentas e possibilidades de construções. Na realização do segundo encontro foi o momento das atividades no GeoGebra. Nesse momento foi apresentado o GeoGebra 3D versão para smartphones e apresentado de forma detalhada as ferramentas. Logo em seguida foi apresentado em slides alguns poliedros e sólidos de Platão para que fosse identificado seus principais elementos pelos participantes, tais como: vértices, faces e arestas.

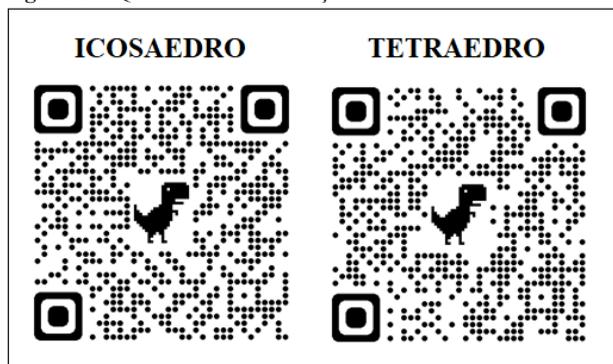
Figura 4 – Sólidos de Platão



Fonte: <https://www.preparaenem.com/matematica/solidos-de-platao.htm>.

Os participantes apresentaram muitas dificuldades em identificar e quantificar os elementos. Prosseguindo, o ministrante da oficina disponibilizou QR Codes para que os participantes realizassem as primeiras observações de construções no GeoGebra e se familiarizassem com as construções, podendo movimentá-las, ampliá-las, dentre outras.

Figura 5 – QR Codes de construções no GeoGebra

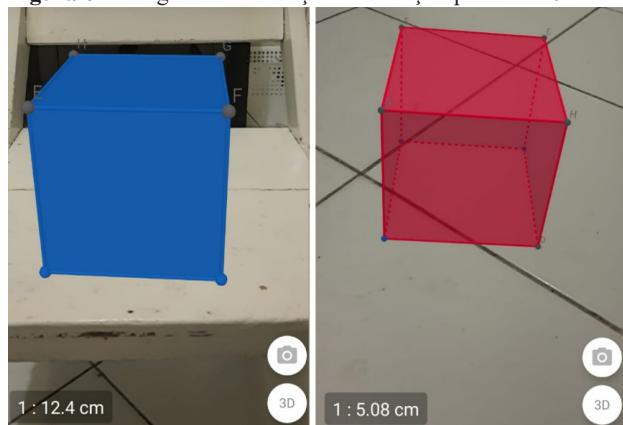


Fonte: os autores.

Após a visualização através dos QR Codes, os participantes demonstraram grande entusiasmo com os poliedros visualizados e de poderem interagir com estes. Em seguida foram orientados a realizarem suas próprias construções, sendo direcionado duas atividades em forma de situações-problemas, sendo as seguintes:

- Situação-problema 01: Construa um Hexaedro utilizando o software GeoGebra versão para smartphones, planifique-o e visualize em RA identificando seus elementos: vértices, faces e arestas;

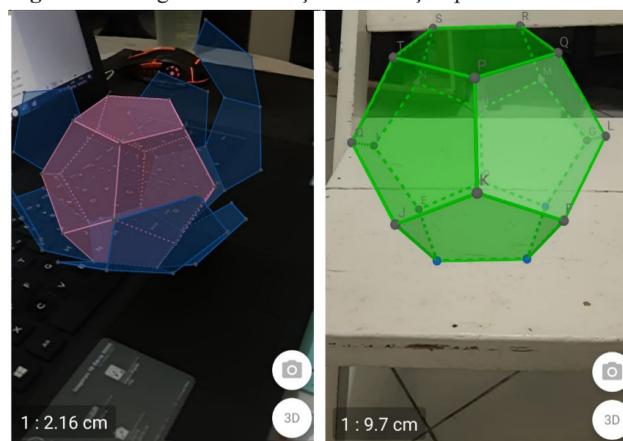
Figura 6 – Imagens de realização da situação-problema 01



Fonte: dados da pesquisa.

- Situação-problema 02: Construa um Dodecaedro utilizando o software GeoGebra, planifique-o e visualize em RA identificando: vértices, faces e arestas.

Figura 7 – Imagens de realização da situação-problema 02



Fonte: dados da pesquisa.

Finalizado as atividades foi direcionado uma questão em forma de fórum no Google Classroom, que solicitou: Após a realização destas oficinas que abordaram o software GeoGebra para o ensino da Matemática, quais as impressões, pontos negativos e ou positivos a partir das atividades realizadas com o GeoGebra? As respostas para esta questão proposta, estão apresentadas na seção seguinte dos resultados e discussão.

2.3 Resultados e discussão

Nesta seção, apresentamos os resultados coletados através do fórum de discussão realizado na terceira e última oficina realizada na turma de Pedagogia da Universidade Federal do Ceará (UFC) durante a disciplina de Informática educativa, 4º semestre. Para o fórum que possibilitou a coleta dos dados, formulamos a seguinte questão: Após a realização destas oficinas que abordaram o software GeoGebra para o ensino da Matemática, quais as impressões, pontos negativos e ou positivos a partir das atividades realizadas com o GeoGebra?

No entanto, como precisamos manter o anonimato, então optamos por identificar os participantes pelas letras do alfabeto (A, B, C, D, E, F.....), sendo todas as respostas transcritas como resultado alcançados, as quais encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Resposta dos estudantes no fórum de discussão

Respostas dos Estudantes no Fórum de Discussão	
Estudante A	• O software GeoGebra, é sensacional assim como a realidade aumentada é muito legal, me senti uma criança brincando e aprendendo matemática, até consegui identificar os elementos com facilidade.
Estudante B	Ainda não utilizei a ferramenta, mas a partir das aulas que tivemos o aplicativo me parece bastante interessante e contribui para a aprendizagem com certeza e motiva o aluno a estudar, a fazer suas construções. Achei demais, muito legal, me senti muito motivada a fazer as construções e olhe que nem gosto muito de matemática.
Estudante C	O software é intuitivo, de fácil utilização apesar de utilizar recursos gráficos 3D, é leve [download de poucos dados]. Considero de fácil acesso e pode ser difundido com facilidade. Além disso, os recursos presentes auxiliam no desenvolvimento de assuntos de forma lúdica e didática tornando-o um recurso mais prático na aplicação dos conteúdos. A minha expectativa foi totalmente alcançada. Muito top.....
Estudante D	Achei muito interessante, no início com medo. Mas com o passo a passo feito pelo professor na apresentação das ferramentas e construções sempre nos apoiando e incentivando parece que fez toda a diferença e contribui sem dúvidas para a aprendizagem dos alunos através da visualização de imagens e construções diversas.

Respostas dos Estudantes no Fórum de Discussão	
Estudante E	Eu gostei de mais, queria ter mais aulas assim! (risos). Trazer novas ferramentas para aula é buscar essa ligação educativa com a nova geração. O Geogebra me ajudou a visualizar conteúdos que eu ouvi falar, mas que não tinha tido a oportunidade de concretizar de forma tão real através da realidade aumentada no Geogebra 3D, muito legal.
Estudante F	O GeoGebra é uma ferramenta excepcional para se trabalhar em sala de aula com as crianças, tenho certeza que elas irão gostar, por que já sabem mexer em celulares. Quando estudei o professor trabalhava somente com desenhos no quadro, embora ele se esforçasse, as vezes não fazia direito e lembro que não entendia. Com o Geogebra principalmente em realidade aumentada é fenomenal, simplesmente demais.
Estudante G	Achei o Geogebra uma ferramenta muito útil, acredito que ele possa nos ajudar como futuros professores a passar nosso conhecimento, nos auxílios em todas as fases de ensino, tendo em vista que ele combina geometria, álgebra de modo mais dinâmico. Tornando o ensino da matemática mais divertido e leve para as crianças.
Estudante H	Não tive contato nem no tempo de escola e até então, ainda não tinha tido contato na graduação. Com certeza foi muito importante e interessante conhecer esse software nessa disciplina de Informática na Educação. O Geogebra no processo de ensino, é muito legal e cativa a participar pela dinamicidade principalmente em realidade aumentada, é sensacional.
Estudante I	O Geogebra é um excelente aplicativo para estimular o estudo da Matemática de forma lúdica e criativa. Por ser um aplicativo um tanto intuitivo, não traz grandes dificuldades ao professor que é minimamente letrado nas tecnologias digitais. A possibilidade de construir polígonos em 3D e planificá-los pode ser uma excelente aliada no entendimento das formas geométricas e suas composições, sem falar na possibilidade de calcular medidas como o perímetro.
Estudante J	Achei o GeoGebra uma excelente ferramenta para trabalhar matemática (mais especificamente geometria) e raciocínio lógico com os alunos em sala de aula, além disso, é uma maneira divertida de juntar a matemática e a informática no dia a dia dos alunos na escola.
Estudante K	O software de Geometria dinâmica (GeoGebra) é uma plataforma muito útil e de fácil acesso, pode ser utilizada em smartphones, pcs, tablets, etc. Ela é muito eficaz! E com toda certeza se um dia eu lecionar matemática ou áreas afins, irei fazer uso do GeoGebra e a realidade aumentada para favorecer a aprendizagem dos alunos.
Estudante L	A matemática não precisa ser exaustiva e chata de aprender, ainda mais hoje, que podemos fazer um uso proveitoso da tecnologia a favor do processo de aprendizagem. O software GeoGebra é um exemplo de ferramenta que pode ser usada na sala de aula no ensino da matemática, vai tornar a aula dinâmica e lúdica. Com a realidade aumentada aumenta temos muito mais possibilidades de aprendizagem e motivação em aprender.
Estudante M	A matemática não é “monstro de 7 cabeças”, o GeoGebra e a realidade aumentada nos provaram isso. Obrigado professor, foi muito divertido as aulas e proveitoso. Como já foi dito achei genial o recurso e com grandes índices de relevância, minhas expectativas para trabalhar em sala de aula são altas, acredito que a educação acontece no novo.
Estudante N	Achei de fácil compreensão, instiga a curiosidade de nós alunos e estimula nossa criatividade. Com ele é possível compreender mais facilmente a geometria de maneira leve e divertida. A experiência da realidade aumentada, foi sensacional.
Estudante O	Muito bom, me chamou bastante atenção foi a possibilidade de visualizar as formas geométricas construída em realidade aumentada (recurso que já conhecia através de jogos como o Pokemon Go, mas nunca imaginei poder usar em atividades educativas). Com certeza recomendo aos professores de matemática.

Fonte: dados da pesquisa.

A partir das respostas apresentadas pelos participantes no fórum, os 15 alunos estudantes de Pedagogia e que estiveram presentes nos dois encontros, observamos resultados significativos e que engrandece nosso trabalho enquanto professor no ensino de matemática e que é possível desmistificar algumas ideias negativas que muitos estudantes têm para com a matemática.

A partir dos dados apresentados em resposta à questão no fórum de discussão acerca das impressões que os alunos tiveram sobre o trabalho desenvolvido com o GeoGebra durante as oficinas é pertinente destacarmos alguns pontos para favorecer nossa análise. Assim, dentre as respostas coletadas o estudante A afirmou ser importante o contato do estudante com a tecnologia, por ser um ambiente atrativo que oportuniza a aprendizagem, destacando o GeoGebra como um software que contribui positivamente para a aprendizagem da Matemática e principalmente de Geometria.

Percebemos pelo exposto a importância do contato dos estudantes com a tecnologia, no sentido de proporcionar um

ambiente atrativo para a aprendizagem conforme alguns alunos afirmaram, proporcionando interação e assim favorecendo o processo de ensino e aprendizagem em consonância com os demais alunos da turma. Alguns alunos destacaram que o GeoGebra apesar de não ser conhecidos pela turma até então, após as oficinas realizadas e da forma que foi conduzida ressaltada pela turma fez a grande diferença, o que nos permite entender e evidenciar a importância da metodologia de ensino Sequência Fedathi para a prática docente e mediar o processo de ensino e aprendizagem.

Conforme os dados coletados, percebemos também que o GeoGebra é um software “sensacional” segundo os estudantes da turma participante da pesquisa, destacando sua dinamicidade, divertido, atrativo, o que nos permite entender que motiva os alunos extrinsecamente para a aprendizagem, favorecendo a construção e visualização de sólidos diversos no estudo da Geometria Espacial e aprendendo conceitos até então vistos de forma tradicional ou superficial.

Inclusive o estudante “O”, ressaltou que a matemática

vista com matéria chata e sem graça, ou até mesmo visto como bicho de sete cabeças, e ressalta a importância do GeoGebra no sentido de tornar o ensino divertido, e segundo ele possui grandes expectativas para trabalhar em sala de aula, inclusive de forma remota nesse contexto de pandemia, pois sabemos que os alunos fazem uso dos smartphones no processo educativo facilitando assim a inserção do GeoGebra na aprendizagem Matemática.

Portanto, percebemos a importância do GeoGebra conforme as respostas de todos os alunos participantes, destacando também as contribuições que a RA poderá proporcionar para a aprendizagem de Geometria Espacial em consonância com os estudantes representados pelas letras: B, E, F, H, I, L, M, N que foram sucintos em suas respectivas respostas e ressaltaram a importância da RA nesse processo educativo, bem como da Metodologia Sequência Fedathi pois os alunos destacam a importância na mediação e do passo a passo seguido durante a realização das atividades em sala virtual nos momentos síncronos e nos momentos assíncronos.

3 Conclusão

Este estudo objetivou refletir a importância do software GeoGebra para a formação do pedagogo mediado pela metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF), por entendermos que esta metodologia de ensino contribui para a formação docente pois segundo esta metodologia que tem o foco na formação do professor para que o mesmo possa intervir ou melhor conduzir o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e proporcionando a pesquisa para os nossos alunos e a construção do conhecimento.

Dessa forma, pelo trabalho realizado na forma oficinas e pesquisa participante, conduzimos o processo fazendo uso do software GeoGebra e a RA mediado pela metodologia de ensino Sequência Fedathi a qual demonstrou eficiência no processo educativo e desenvolvimento das atividades, permitindo segurança aos alunos tornando o estudo da Matemática mais agradável desmitificando a ideia de ser uma disciplina chata como exposto por alguns estudantes desta turma do curso de Pedagogia.

Portanto e por tudo que foi observado, a experiência foi muito proveitosa e alcançou resultados satisfatórios do ponto de vista do pesquisado e do objetivo previamente estabelecido. Logo, concluímos que o software GeoGebra e a Realidade Aumentada contribuem positivamente para o processo de ensino e estudo da Matemática e especificamente da unidade temática Geometria, foco desse estudo favorecendo a visualização de sólidos diversos e construção de conceitos geométricos. Para trabalhos futuros pretendemos ampliar a pesquisa para outras realidades no sentido de disseminar conhecimentos e ou construção destes contribuindo para a formação docente.

Referências

- Ferreira, A.D., Soares, F.R., Neto, E. J., Alves, F.R.V., Santana, J.R., Santos, M.J.C. (2023). Situação Didática Olímpica e as Sequências Lineares de Segunda Ordem: uma proposta de aplicação na perspectiva da teoria das situações didáticas. *Revista: jornal internacional de Estudos em Educação Matemática*, 16(1), 67-76.
- Brasil Escola. Como usar o Google Classroom. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-usar-o-googleclassroom.htm>. Acesso em: 18 ago. 2023.
- Brasil. (2017) Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. MEC/CONSED/UNDIME.
- Brasil. Ministério da Educação e do Desporto. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais terceiros e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. MEC/SEF.
- Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. (2019). Resultados das avaliações externas. MEC.
- Brasil. (1996). Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei nº 9394/96. MEC.
- Borges Neto, H. (2018). Sequência FEDATH: fundamentos. CRV.
- Ceará, Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará (SEDUC). Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica (SPAEB). Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/spaeb/>. 18 ago. 2023.
- Content, R.R. (2019). O que é Java? Conheça as Particularidades dessa Linguagem de Programação. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/o-que-e-java/>. Acesso em: 18 ago. 2023.
- Demo, P. (2009). Educação hoje: «novas» tecnologias, pressões e oportunidades. Atlas.
- Freire, P. (1988). A alfabetização como elemento de formação da cidadania. In.: Brasil. Alternativas de alfabetização para a América Latina e o Caribe. INEP.
- GeoGebra. Aplicativos Matemáticos (2023). Disponível em: www.geogebra.org. Acesso em: 18 ago. 2023.
- Gil, A.C. (2010). Como elaborar projetos de pesquisa. Atlas.
- Lorenzato, S. (1995). Porque não ensinar Geometria? *Educação Matemática em Revista*, 3,(4), 3-13.
- Marcelo García, C. (1999). Formação de professores: para uma Mudança Educativa. Portugal: Porto.
- Minayo, M.C.L. (2002). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Vozes.
- Nóvoa, A. (1995.) Os professores e sua formação. Dom Quixote.
- Prensky (2001). Marc. Digital natives, digital immigrants. NCB University Press.
- Santos, M.J.C. (2017). A formação do professor de matemática: metodologia Sequência Fedathi (sf). *Revista Lusófona de Educação*.
- Santos, M.J.C. (2017). A Insubordinação criativa na formação contínua do pedagogo para o ensino da Matemática: os subalternos falam? *RenCiMa*, 8, (4), 11-30.
- Sousa, F.E.E. (2013). Sequência Fedathi: uma proposta pedagógica para o ensino de Matemática e Ciências. UFC.
- Santana, J.R. & Borges Neto, H. (2003). Sequência Fedathi: uma proposta de mediação pedagógica na relação ensino/aprendizagem-Filosofia, educação e realidade. UFC.

Soares, F.R. (2022). As contribuições da Realidade Aumentada mediada pela metodologia Sequência Fedathi para a aprendizagem de Geometria Espacial. Universidade Federal do Ceará.

Valente, J. A. (2014). A Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Revista Unifeso.