



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

RODRIGO DA SILVA LIMA BORGES

A UTILIZAÇÃO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS COMO INSTRUMENTO
DIDÁTICO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA:
UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

JOÃO PESSOA - PB

2023

RODRIGO DA SILVA LIMA BORGES

**A UTILIZAÇÃO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS COMO INSTRUMENTO
DIDÁTICO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA:
UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática da
Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gonçalves dos Santos

JOÃO PESSOA – PB

2023

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

B732u Borges, Rodrigo da Silva Lima.

A utilização de planilhas eletrônicas como
instrumento didático no processo de ensino e
aprendizagem da matemática : uma análise bibliográfica
/ Rodrigo da Silva Lima Borges. - João Pessoa, 2023.
34 p. : il.

Orientação: Eduardo Gonçalves dos Santos.
TCC (Curso de Licenciatura em Matemática) -
UFPB/CCEN.

1. Planilhas eletrônicas. 2. Ensino-aprendizagem. 3.
Matemática. I. Santos, Eduardo Gonçalves dos. II.
Título.

UFPB/CCEN

CDU 51(043.2)

RODRIGO DA SILVA LIMA BORGES

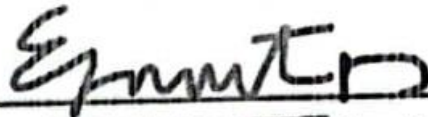
A UTILIZAÇÃO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS COMO INSTRUMENTO
DIDÁTICO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA:
UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção de título de licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gonçalves dos Santos

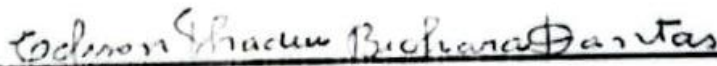
Aprovado em: 10 / 11 / 2023.

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Eduardo Gonçalves dos Santos

(Orientador)



Prof. Mestre Edison Thadeu Bichara Dantas

(Avaliador)



Prof. Mestre João Batista Alves Parente

(Avaliador)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Jesus Cristo, pelo fôlego da vida, que me ensinou o amor e também por ter me dado forças para vencer os obstáculos, foi pela sua graça que eu consegui finalizar esse trabalho.

Agradeço a minha namorada Suênia Araújo, pelo companheirismo e pelo incentivo para continuar a finalizar este trabalho no momento em que eu estava em crise de ansiedade e querendo desistir do curso.

Agradeço a minha família, especialmente a mãe que desempenhou dois papéis na minha criação (mãe e pai), sou grato por todo amor e dedicação.

Agradeço ao meu amigo Marcos Ebenézer, pelo apoio e sei que posso contar ele em Cristo Jesus.

Agradeço ao meu orientador Eduardo Gonçalves, por ter me orientado neste trabalho, pela paciência, confiança e apoio ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço a professora de Libras Rosilene Marinho, pelo apoio para continuar a finalizar esse trabalho.

Agradeço aos meus apoiadores pela Comissão de Inclusão e Acessibilidade da UFPB, especialmente Cássio Feitosa e Maria Raíza, que me ajudaram a aprender a matemática.

Agradeço a todos os professores da UFPB que contribuíram na minha formação acadêmica.

“Em seu coração o homem planeja o seu caminho, mas o senhor determina os seus passos.”

Provérbios 16:9

RESUMO

A utilização de recursos tecnológicos, no âmbito educacional, tem contribuído para que os docentes dinamizem as suas aulas e as deixem mais atrativas aos alunos. Nessa perspectiva, o uso de planilhas eletrônicas tem sido um suporte de apoio para o ensino da Matemática, a fim de potencializar o aprendizado na disciplina em sala de aula. O presente estudo tem como objetivo analisar algumas bibliografias que mostram a importância da utilização de planilhas eletrônicas como instrumentos didáticos com intenção de potencializar o processo de ensino-aprendizagem na sala de aula da Matemática. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa. Foi realizado levantamento de estudo sobre a temática nas principais bases de dados de 2003 a 2023. Concluímos que a utilização da planilha eletrônica, além de ser simples e divertida, relaciona teoria e prática; pode contribuir no processo de construção do conhecimento do aluno nos conceitos matemáticos, desde que o professor o estimule a participar ativamente, de modo a refletir sobre o objeto de estudo, a fim de gerar novos saberes.

Palavras-chave: Planilhas eletrônicas; Ensino-aprendizagem; Matemática.

ABSTRACT

The use of technological resources in education has contributed to teachers making their classes more dynamic and attractive to students. In this perspective, the use of spreadsheets has been a supporting tool for teaching Mathematics, aiming to enhance learning in the classroom. This study aims to analyze some bibliographies that show the importance of using spreadsheets as didactic instruments to enhance the teaching-learning process in Mathematics classes. It is a qualitative bibliographic research. A study survey was conducted on the subject in the main databases from 2003 to 2023. We conclude that the use of spreadsheets, besides being simple and fun, relates theory and practice; it can contribute to the student's knowledge construction process in mathematical concepts, provided that the teacher encourages active participation, reflecting on the object of study in order to generate new knowledge.

Keywords: Spreadsheets; Teaching-learning; Mathematics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.2 OBJETIVOS	11
1.2.1 Objetivo Geral	11
1.2.2 Objetivos Específicos	11
1.3 METODOLOGIA DA PESQUISA	11
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	13
2.2 PLANILHAS ELETRÔNICAS	14
2.3. FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	15
3 ANÁLISES DOS ARTIGOS	16
3.1. Embasamento teórico sobre a aplicação de planilha eletrônica	16
3.2 A aplicação da planilha eletrônica na aula de matemática	19
3.2.1 Paula, Grams e Viali (2013)	19
3.2.2 Topanotti (2011)	21
3.2.3 Santos (2023)	27
3.3 A conclusão dos autores sobre a aplicação da planilha eletrônica	30
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

É comum às pessoas associarem a palavra matemática a experiências negativas em sua época de escola, pelo fato de pensarem que é uma disciplina de difícil compreensão. Assim, acabam criando uma aversão à Matemática e consequentemente acarretando o fracasso nas notas. Os professores têm a responsabilidade de desconstruir esse pensamento errôneo através de novos métodos de ensino e aprendizagem para resgatar a motivação em aprender de forma prazerosa e produtiva (Saldanha, 2016).

No contexto educacional, os avanços tecnológicos têm contribuído para a diversificação dos recursos didáticos que possibilitam a visualização e a manipulação de dados, assim potencializa a aprendizagem dos alunos em relação à compreensão dos conceitos matemáticos. A utilização dos instrumentos como a calculadora e o computador aliados ao ensino da Matemática promovem a interação dos alunos quando disponibilizados em ambientes de aprendizagem mais diversificados e desafiadores. Dessa forma, melhora a qualidade da aprendizagem e contribui para resolutividade de problemas matemáticos e estatísticos da vida cotidiana (Barros, 2015). Nesse sentido, é preciso que o professor esteja atento às novas ferramentas disponíveis e saiba como utilizá-las em sala de aula. Posto que, no cenário atual, os jovens estão cada vez mais inseridos no contexto tecnológico e estão constantemente utilizando o computador, celulares e outros dispositivos tecnológicos. O docente tem o papel de sugerir, orientar e promover atividades que façam uso dessas ferramentas de forma eficiente e proveitosa. (Santos, 2017).

O potencial uso da planilha eletrônica, na sociedade, conduz a facilidade de registrar informações e fazer operações de forma prática, acelerada e organizada. As empresas registram trivialmente seus balanços para serem identificados pelos seus acionistas. As pessoas registram suas finanças, controle de alimentos, estoque e consumo de combustível, dentre outros. Além disso, a planilha eletrônica é capaz de promover a aproximação entre aluno e docente, quando aplicada em sala de aula.

Nessa perspectiva, não há dúvidas de que a planilha eletrônica é um meio facilitador para registrar informações no cotidiano dos cidadãos, ao mesmo tempo em que permite acompanhar e controlar as finanças pessoais e do ramo empresarial. Nesse sentido, torna-se imprescindível discutir sobre a importância do uso da planilha eletrônica no ensino e aprendizagem na aula de Matemática. O presente estudo se justifica pela necessidade de analisar como essa ferramenta pode potencializar o aprendizado do aluno. Sob este aspecto, o presente

estudo, tem como questão norteadora: “Como as planilhas eletrônicas podem potencializar o ensino-aprendizagem na disciplina de Matemática”? No intuito de responder esta pergunta, traçamos o seguinte objetivo geral: Analisar algumas bibliografias que mostram a importância da utilização de planilhas eletrônicas como instrumentos didáticos, com intenção de potencializar o processo de ensino-aprendizagem na sala de aula de Matemática. Para alcançar este objetivo foi realizado um levantamento bibliográfico acerca da temática.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar algumas bibliografias que mostram a importância da utilização de planilhas eletrônicas como instrumentos didáticos, com intenção de potencializar o processo de ensino-aprendizagem na sala de aula da Matemática.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Conceituar planilhas eletrônicas;
- Discutir o potencial da planilha eletrônica como instrumento no processo de ensino-aprendizagem na sala de aula de Matemática.

1.3 METODOLOGIA DA PESQUISA

No sentido de atender o objetivo do estudo, o qual consiste em analisar os resultados do potencial do uso da planilha eletrônica na sala de aula de Matemática, foi apresentados de forma qualitativa, por não enumerar e/ou medir eventos, onde seu foco é a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação do objeto de estudo Neves (1996). O presente estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica, que de acordo com Gil (2002), serão utilizados materiais já elaborados que servem como apoio para o desenvolvimento do trabalho, principalmente livros e artigos científicos. Dessa forma, foi realizado um levantamento bibliográfico na base de dados do Google Acadêmico entre os anos de 2003 e 2023.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em capítulos que tratam sobre os seguintes assuntos:

- Primeiro capítulo: composto pela apresentação introdutória da temática do trabalho, justificativa incluindo a apresentação do problema de pesquisa e outros elementos como: objetivo geral, objetivo específico, metodologia do trabalho e estrutura do trabalho.

- Segundo capítulo: referencial teórico, a fim de embasar a pesquisa, está dividido em três tópicos: 1.1. Tecnologia da informação e comunicação, 1.2. Planilhas eletrônicas e 1.3. Formação inicial do professor de Matemática.
- Terceiro capítulo: temos a análise dos artigos acerca da importância da planilha eletrônica como instrumento didático na aula de Matemática. A referida análise foi dividida em três tópicos: 3.1. Embasamento teórico dos autores sobre a aplicação de planilha eletrônica na aula de Matemática, 3.2. A aplicação de planilha eletrônica na aula de Matemática pelos autores, 3.3. A conclusão dos autores acerca do uso da planilha eletrônica, sendo que no tópico 3.2 é subdividido em tópicos: 3.2.1 Paula, Grams e Viali (2013), 3.2.2 Topanotti (2011) e 3.2.3 Santos (2023);
- Quarto capítulo: considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

O avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tem sido muito intenso no século XXI e diversos programas e aplicações online disponíveis têm contribuído para o estudo da Matemática em sala de aula e no ambiente extraescolar. O uso das TIC como ferramenta didática vem favorecendo o desenvolvimento e tornando o ensino da Matemática acessível à realidade da sociedade contemporânea. Segundo Barros (2015, apud Araya, 2007), o uso das ferramentas tecnológicas no âmbito educacional como apoio pedagógico torna o ambiente mais dinâmico e atrativo, além de contribuir para o desenvolvimento da criticidade dos discentes e facilitar no processo de ensino e aprendizagem.

A implementação das tecnologias no contexto escolar configura-se uma ferramenta importante, pois surgem como uma oportunidade de inserir os alunos no mundo das tecnologias, além de contribuir no avanço do processo de ensino e aprendizagem, possibilita aos alunos uma formação adequada para o exercício da cidadania e o desenvolvimento social com autonomia para resolver problemas de modo reflexivo e crítico. As novas tecnologias da informação e comunicação (TIC) devem ser inseridas na educação como ferramentas que propiciam representar, comunicar o pensamento e atualizá-lo continuamente, solucionar problemas e desenvolver projetos. Nessa perspectiva, as TIC têm como características a possibilidade do fazer e refazer contínuos, ou seja, quando há erro. Este pode ser revisto e reformulado, instantaneamente, de forma a produzir novos saberes (Morgado, 2003).

A Matemática é uma disciplina imprescindível no sistema educativo, uma vez que faz parte do nosso cotidiano e contribui para o desenvolvimento da sociedade. Sendo assim, é indispensável pensar na inclusão da TIC na educação brasileira aliada ao ensino da Matemática, apesar do avanço e aprimoramento do currículo escolar da Matemática. É notória a existência de problemas que precisam ser solucionadas, no ensino e aprendizagem da Matemática, com a inclusão da tecnologia, pois, também é necessário considerar que as utilizações da tecnologia gráfica e computacional requerem do aluno e do professor conhecimentos tecnológicos e metodológicos (Barros, 2015). Portanto, os gestores e professores que atuam em escolas precisam refletir e trabalhar com a perspectiva de aprimorar as metodologias de ensino, posto que essas mudanças na educação vão possibilitar aos alunos aproveitarem a tecnologia de forma segura e responsável, bem como inovar no aprendizado para as oportunidades que se encontram

no caminho, num contexto de mudança paradigmática, as escolas, seus gestores e professores precisam pensar sobre as reais necessidades que os alunos irão enfrentar em suas profissões e em suas vidas. A formação dos alunos deve estar pautada em um espaço aberto para o diálogo, para a busca incessante do novo, do desejo de pesquisar e tornar-se autônomo e produtivo (Morgado, 2003).

2.2 PLANILHAS ELETRÔNICAS

A planilha eletrônica é descrita como um tipo de programa com composição de uma representação matricial com linhas e colunas que dá a possibilidade de registrar, calcular e apresentar informações. A disponibilidade e o potencial de diversos recursos, que a planilha eletrônica apresenta, podem ser utilizados nas mais diversas aplicações para a sociedade (Dias, 2013; Jelen, 2017).

O potencial uso da planilha eletrônica, na sociedade, conduz a facilidade de registrar informações e fazer operações de forma prática, acelerada e organizada. As empresas registram trivialmente seus balanços para serem identificados pelos seus acionistas, as pessoas registram suas finanças, controle de alimentos, de estoque, consumo de combustível, dentre outros. Não há dúvidas de que a planilha eletrônica é um meio facilitador para registrar informações no cotidiano dos cidadãos, ao mesmo tempo em que permite acompanhar e controlar as finanças pessoais e do ramo empresarial. O uso de planilhas eletrônicas na sociedade enseja a possibilidade de refletir sobre a inclusão dessa temática na educação básica para que os alunos possam utilizá-las como um instrumento para analisar as representações da matemática em que contribua a reflexão, fortalecendo seu conhecimento epistemológico. Por meio das planilhas e com o professor mediando à interação aluno-computador, o processo de reflexão e depuração pode ser realizado favorecendo a construção de conceitos matemáticos (Morgado, 2003). Diante disso, a planilha eletrônica possibilita desenvolver um nível de conhecimento mais amplo, a utilização do Excel possibilita o desenvolvimento de diversas competências curriculares, permite testar conjecturas, oferece oportunidades para investigar e facilitar a realização das atividades escolares (Barros, 2015).

Diversas escolas com salas de informática inacessíveis pelos alunos mostram que a oportunidade dos alunos com a utilização da informática como uma ferramenta de investigação vem se distanciando das salas de aula. Contudo, mesmo com os objetivos curriculares que regem a educação, inúmeros professores persistem em adotar apenas a metodologia tradicional

de ensino, baseada na utilização de lousa, giz e quadro. Por mais que essa abordagem seja eficiente, é necessário diversificar nos métodos de ensino que ampliem e transformem os saberes dos alunos, pois a utilização de técnicas de ensino ultrapassadas torna o ensino mecanizado em salas de aulas e impactam negativamente no processo de ensino-aprendizagem. Diante disso, é evidente que o professor precisa manter-se atualizado acerca das novas metodologias de ensino disponíveis para usar em sala de aula, de modo que facilite a aprendizagem dos alunos (Barros, 2015).

2.3. FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

No que diz respeito a atuação do profissional licenciado em matemática, esse precisa compreender o papel social do professor, bem como criar estratégias para garantir a aprendizagem do aluno por meio da implementação de recursos tecnológicos em sala de aula, participar de grupos de formação continuada, correlacionar o estudo da Matemática com situações vivenciadas na vida cotidiana e inter-relacionar com outras áreas de estudos (Motta, 2017). No entanto, no cenário atual, percebemos as dificuldades enfrentadas pelos professores para utilizar as TIC no ambiente escolar, isso decorre devido à falta de uma formação adequada e faz com que a maioria desses profissionais se sinta inseguros para utilizar novas ferramentas de ensino devido à ausência de experiência e saberes metodológicos. De acordo com Mussolini (2004), durante a vivência prática, novas expectativas irão surgindo. É comum, durante a fase de formação, o graduando pensar estar preparado para lecionar, no entanto, quando este se encontra no exercício da docência, se surpreende com a realidade experienciada.

As Instituições de Ensino precisam investir e revolucionar o ensino se adaptando às mudanças tecnológicas que ocorrem ao longo do tempo, cidadãos do futuro que buscam educação escolar com intenção de atuar no mercado de trabalho bem como ter uma cidadania plena, tem a necessidade de se adaptar também às mudanças que o meio social vem sofrendo mediante os avanços tecnológicos. Ademais, os futuros docentes devem se preparar para atuar antes mesmo de obter a formação acadêmica, pensando em revolucionar o ensino e a aprendizagem dos alunos que irão encontrar em sala de aula (Motta, 2017).

É inegável que a experiência prática, já no início da formação, pode ser uma das possibilidades para os futuros professores terem segurança durante as jornadas nas salas de aula. Nessa perspectiva, durante a formação inicial é fundamental empregar metodologias adequadas para o uso de planilhas eletrônicas, realizar trocas de experiências em sala de aula com os

alunos, investigar o comportamento e o cotidiano deles são estratégias que permitem conhecer a realidade dos estudantes em sala de aula.

3 ANÁLISES DOS ARTIGOS

3.1. Embasamento teórico sobre a aplicação de planilha eletrônica

Foram analisados três artigos científicos com a finalidade de identificar primeiramente o referencial teórico que os autores utilizaram como base para construir a base dos seus trabalhos usando planilhas eletrônicas como ferramentas didáticas no ensino da matemática, sendo que os três autores abordaram três assuntos distintos de Matemática. Paula, Grams e Viali (2013) desenvolveram seu estudo com números inteiros, Topanotti (2011) realizou seu estudo de Matemática Financeira e Santos (2023) com os de Álgebra. É imprescindível que os estudiosos realizem pesquisas com base em referenciais teóricos para construção de seus trabalhos, pois permitirá que o autor trace um caminho, com o propósito de melhorar o ensino e contribuir para uma aprendizagem eficaz, além de estar preparado para o processo pedagógico.

Paula, Grams e Viali (2013) seguir a ideia de que mudar a forma de trabalhar em sala de aula é uma necessidade, de acordo com o Paula, Grams e Viali (apud PCN,1998, p.5):

Vivemos numa era marcada pela competição e pela excelência, onde progressos científicos e avanços tecnológicos definem exigências novas para os jovens que ingressarão no mundo do trabalho. Tal demanda impõe uma revisão dos currículos, que orientam o trabalho cotidianamente realizado pelos professores e especialistas em educação do nosso país. Assim, é com imensa satisfação que entregamos aos professores das séries finais do ensino fundamental os Parâmetros Curriculares Nacionais, com a intenção de ampliar e aprofundar um debate educacional que envolva escolas, pais, governos e sociedade e dê origem a uma transformação positiva nos sistema educativo brasileiro.

Diante do exposto, os autores supracitados sugerem “investigar possibilidades de analisar a forma como alguns conteúdos matemáticos são desenvolvidos em salas de aula, mas mantendo a clareza de “situações reais” e desenvolvendo ideias dentro dos materiais disponíveis nas escolas”. Posto isso, o professor que ainda está no conforto de lecionar aulas tradicionais, onde as teorias e práticas de ensino continuam sendo expositivas e mecânicas, submetendo os estudantes a executar o conhecimento passageiro, ou seja, a decorar os conteúdos apenas para realizar a prova. No entanto, é preciso refletir sobre o planejamento da aula de matemática e analisar o desenvolvimento do ensino e aprendizagem com o uso da tecnologia de acordo com as diretrizes do parâmetro que é umas das formas que pode atingir um potencial de processo de

ensino e de aprendizagem, a necessidade do docente se adentrar na mudança de ensino utilizando a tecnologia como instrumento didático, mas sabendo como usá-la, promove uma transformação positiva no sistema educativo, visto que a tecnologia tem integrado na sociedade como todo, por isso é vital um aprofundamento de um debate educacional.

Em relação ao processo de mudança na forma de ensinar, segundo Paula, Grams e Viali (2013, apud VALENTE, 1999, p. 45):

A mudança na escola não será por decreto ou acontecerá de um dia para outro. Será um processo de construção da mudança. Ela deve partir de uma proposta ampla e consistente, que prevê uma articulação teoria-prática. Essa proposta, colocada em prática, deverá ser acompanhada pelos respectivos profissionais envolvidos e, certamente, contar com o apoio efetivo de especialistas mais experientes, quando necessário. Esse apoio será decisivo na reflexão sobre os resultados e nas buscas de novos conceitos e estratégias para aprimorar a proposta original. No entanto, a efetividade desse apoio implica que pesquisadores externos passem a “vivenciar a escola” e, praticamente, se transfiram para ela, o que é impraticável. Uma forma alternativa é fazer esse apoio à distância, usando a informática. Valente.

Assim, sendo a mudança na escola um processo de médio prazo ou de longo prazo dependendo do processo de construção da mudança, quanto mais consistente for desenvolvimento do processo pedagógico melhor a junção da teoria e prática.

Como inspiração Paula, Grams e Viali (2013) encontrou o trabalho de Berenice Hack e Rosanilda Kich¹ para abordar o uso de planilhas eletrônicas como ferramenta didática para o ensino da matemática na educação básica.

O autor Topanotti (2011) citou os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (Brasil, 1999) onde se preceitua que se interpretem informações extraídas de tabelas, gráficos e expressões na qual devem ser relacionadas ao contexto socioeconômico e ao cotidiano, tencionando a estabelecer conexões entre diferentes conteúdos da Matemática e o conhecimento de outras do currículo, com o foco de contextualizar o assunto na realidade do aluno.

Segundo Topanotti (2011,p.12, apud Borges Neto et al, 1998) “o papel do computador no ensino médio de Matemática é apresentar novas lógicas de ver sobre problemas antigos, por meio da manipulação e simulação que a máquina produz, mas o seu papel não termina aí”. Nesse sentido o computador apresenta o potencial de revolucionar a forma de ensinar e aprender desde que o docente sempre inove os conteúdos e os métodos de ensino, pois os tempos mudam e por isso precisa sempre ser atualizado e aprimorado, buscando conhecer o interesse da turma de acordo com sua realidade para que seja realizada uma nova lógica sobre os problemas

¹ Projeto: O uso da informática no ensino da matemática na Educação Básica da Unijuí, disponível no site <<http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/amem/prontos/producao1.htm>

antigos.

Santos (2023) teve como inspiração o trabalho do autor Sessa, como forma de generalizar a forma de ensinar e aprender a matemática onde é aplicada frequentemente no dia a dia da sociedade, salienta Santos (2023, p.45, apud Sessa, 2005, p.71):

A generalização está no coração da matemática. Na aula, é um recurso sempre pronto para o professor: damos um problema para poder trabalhar através dele ou a partir dele aspectos de generalização (seja problemas de contextos matemáticos ou não matemáticos). Generalizar é encontrar características que unificam o reconhecimento de tipos de objetos e de problemas. Ao descontextualizar a análise realizada sobre um problema e discutir a matemática envolvida, iniciamos um processo de generalização que permitirá utilizar e adaptar a solução do problema para outros do mesmo tipo. Ao apresentarmos a generalização como uma possível via de entrada à álgebra, estamos pensando nesta ferramenta como adequada tanto para expressar a generalidade como para prover um mecanismo de validação de conjecturas apoiado nas regras de transformação da escrita. Estamos pensando nas letras representando números gerais ou genéricos.

Quando o aluno não compreende o processo de generalização sobre os conceitos algébricos, torna-se incapaz de aproveitar a ferramenta para resolver grandes problemas do cotidiano em que vive (Santos, 2023). O aluno sai muito prejudicado no aprendizado quando o professor deixa de desenvolver a generalização, pode estar estimulando um aprendizado mecanizado, focado em só passar as informações, fazendo de modo que memorize as regras algébricas.

Generalizar a forma de ensinar é diversificar outros meios de lecionar o conteúdo, não ficando amarrado somente em trabalhar com a aula expositiva, além do mais, não ficar fazendo com que os alunos aceitem como uma verdade sem de fato compreender a essência da álgebra, aprendendo mecanicamente o conteúdo.

No que diz respeito ao processo de generalização, Santos (2023, apud Canavarro, 2007) destaca a importância de diversificar as formas de representação para que os alunos possam organizar o seu pensamento para facilitar a sua comunicação.

Santos (2023, apud Canavarro, 2007, p.107) salienta as tabelas como meio para potencializar o ensino e aprendizagem:

As tabelas são sem dúvida ferramentas muito poderosas no que diz respeito ao pensamento algébrico, possibilitando um registro organizado dos valores numéricos em causa e uma apreciação numérica da variação desses valores, quer no que diz respeito a cada uma das variáveis em jogo, quer à relação entre elas. São vários os investigadores que sublinham a sua eficiência no estímulo ao pensamento funcional.

Diante disso, “as planilhas eletrônicas constituem-se um recurso extraordinário para manipular objetos matemáticos” (Santos, 2023, p.19). Sendo a planilha eletrônica um meio ideal para trabalhar com tabelas abordando os conteúdos de álgebra.

3.2 A aplicação da planilha eletrônica na aula de matemática

No contexto educacional, um dos maiores desafios para os professores é fazer com que os alunos aprendam mais e tenham um aprendizado de qualidade, por isso faz-se necessário que o docente escolha a sua metodologia de ensino, faça um planejamento e trace os objetivos que pretende alcançar.

Ao usar a planilha eletrônica como ferramenta didática no ensino da matemática os autores Paula, Grams e Viali (2013), Topanotti (2011), Santos (2023) abordaram uma metodologia de ensino com o uso da planilha eletrônica, ou seja, como foi que usaram o potencial da planilha eletrônica como ferramenta para ensinar Matemática.

3.2.1 Paula, Grams e Viali (2013)

Antes que os alunos tenham experiência com planilha eletrônica com números inteiros, Paula, Grams e Viali (2013) "desafia situações em que permitam os alunos compreender a junção de sinais e números", então elabora um roteiro de atividades com dois momentos, onde no primeiro momento:

Momento um: com a turma, investigar se as noções sobre números naturais e suas possibilidades estão compreendidas, pois se há dificuldades por exemplo em somas habituais, não será no conjunto inteiro que este problema será resolvido.(Paula, Grams e Viali, 2013)

Nesse aspecto, antes de trabalhar com planilha eletrônica é importante desenvolver uma investigação sobre a compreensão acerca do conteúdo, pois quando o aluno demonstra o entendimento do conceito de números naturais e a habilidade de realizar operações naturais como base para se aprofundar nos números inteiros, dar a autonomia aos alunos pensar produtivamente e progredir na aprendizagem das contagens.

O segundo momento será de encaminhamento para o laboratório de informática como menciona Paula, Grams e Viali (2013)

Momento 2: Encaminhar os alunos ao laboratório de informática, para que possam com a planilha propor uma aula, na qual o aluno possa criar algumas situações do dia a dia. Se a turma tem dificuldades em propor questões podemos mediar, oferecendo ideias que levem a necessidade de usos de valores primeiramente “positivos” evoluindo circunstancialmente aos valores “negativos”.

Nota-se que o encaminhamento para o laboratório de informática traz a oportunidade de o aluno ampliar o conhecimento na temática, além disso, a autonomia do aluno em pensar na solução do problema progride o senso crítico do discente, obviamente a mediação do professor

é extremamente importante quando o aluno tem dúvidas, pois facilitar o entendimento da proposta em direção ao conhecimento de forma produtiva.

A atividade sugerida pelas autoras foi realizada em dupla, de modo que o aluno assumisse a tarefa referente ao outro aluno.

Atividade: aluno A: comprar um objeto qualquer, (skate, dvd, identificar dentro das preferências dos alunos) e verificar que não tem todo o valor ainda. Quando falta, para a aquisição? Investigar com os alunos, como registrar este evento marcado pelo “quanto falta”. Aluno B: produzir textualmente as ideias de registro, para o quanto falta. Cada dupla terá um tempo para produzir suas ideias e organizá-las como melhor compreender (Paula, Grams e Viali, 2013).

Ao que Paula, Grams e Viali (2013) defendem em relação a trabalhar com planilha eletrônica, é necessário que os alunos reflitam e registrem suas ideias através de texto explicativo, não usando planilhas eletrônicas somente para calcular. Nessa lógica, o aluno ao produzir suas ideias, assume o papel de ativo no processo da aprendizagem, pois é estimulado a agregar as aulas ativamente ao invés de ficar absorvendo o conteúdo, por isso a autonomia do aluno é importante para que se torne protagonista do próprio aprendizado.

As autoras mencionam que a ordem do trabalho a ser seguido pelos alunos teria que:

pensar e registrar seu problema, atividades dos alunos em duplas; verificar a solução do problema com o auxílio da planilha; voltar ao problema e registrar textualmente o resultado encontrado e qual o caminho para este resultado. Após, observe a planilha excel com um exemplo de uso, para a construção de ideias dentro do conteúdo: conjunto dos números inteiros. Nesse momento, os alunos irão se deparar com um número de novo formato que envolve agora um sinal, sendo então apresentado aos números negativos. Nosso objetivo com estes problemas iniciais é que o aluno associe o sinal negativo com a palavra “falta”. A sugestão é que cada dupla pense em várias situações como estas (de que falta algo para ele adquirir o que precisa), com o intuito de notar a presença dos números negativos em sua vida (Paula, Grams e Viali, 2013).

Diante dessa ordem, na imagem abaixo notamos que a sugestão era comprar os dois DVDs, onde cada custa 15 reais e precisava descobrir quanto falta para comprar os DVDs sendo que só tem 25 reais. O encaminhamento dos alunos, ao laboratório de informática, para trabalhar com planilha eletrônica registrando o problema em que automaticamente o sistema traz um resultado, assim, diante disso os alunos são impulsionados a refletir sobre resultado que pode dar o entendimento de que está associado a algo que está em falta, à relevância ideias de usar planilha eletrônica como ferramenta para entender os números inteiros no cotidiano, assim o aluno ampliará o nível de conhecimento adquirido.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Alunos: Sugeriram comprar dois DVDs de jogos por R\$ 15,00 (quinze reais) cada um . Porém, no momento eles dispõem de apenas R\$ 25,00 (vinte e cinco reais). Precisam saber quanto falta para conseguirem comprar os jogos.									
2										
3										
4										
5										
6										
7	Valor que Possuem	Valor que custa	Quanto FALTA							
8	25	30	-5							
9										
10	Conclusão: Pretendemos que neste espaço os alunos registrem a presença de um número, até então desconhecido (-5), e também o seu significado.									
11										
12										
13										
14										
15										

Fonte: extraído do artigo (Paula; Grams; Viali, 2013).

Um outro exemplo de atividade que as autoras trabalharam com os alunos, veja a imagem a seguir:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Alunos: Sugerem que existem números negativos em extratos bancários. Como mostram na movimentação abaixo.									
2										
3										
4										
5	Data	Movimentação da conta	Saldo							
6	04/mar	---	R\$ 100,00							
7	09/mar	Retirada de R\$ 190,00	-R\$ 90,00							
8	11/mar	Depósito de R\$ 98,00	R\$ 8,00							
9	16/mar	Retirada de R\$ 50,00								
10	19/mar	Retirada de R\$ 100,00								
11	28/mar	Depósito de R\$ 200,00								
12										

Fonte: extraído do artigo (Paula; Grams; Viali, 2013).

Nesta atividade, os alunos preenchem os dados do extrato por meio do algoritmo da planilha, vendo assim que os saldos ficam positivos e negativos. Essas situações demonstram aos alunos de que os números inteiros são comuns em situações presentes. Esta prática também pode ensinar os alunos a registrar algum fenômeno do dia a dia próprio deles, por exemplo, registrar as finanças dos pais ou mesada recebida dos pais, registrar as perdas e ganhos de bola de gude, registram temperatura, índice de variação da bolsa de valores, etc.

3.2.2 Topanotti (2011)

O autor Topanotti (2011) utiliza os materiais desenvolvidos por Coser (2008) e Fiorenze (2010) para abordar suas aulas de Matemática financeira com planilha eletrônica, trabalhando

com juros simples e compostos. Salienta a importância de utilizar a função da alça de preenchimento e também utiliza o comando de atingir metas da planilha eletrônica para facilitar a rapidez do trabalho.

Foi aplicado dois exemplos e nove exercícios sendo a sexta questão dividida em três Topanotti (2011), todos os exercícios estão ligados fortemente no cotidiano, pois envolve resgate e aplicação de recursos para rendimentos, fundo de investimento, poupança, caderneta de poupança, compra de produtos parcelados e a comparação da valorização de um imóvel em relação a um investimento de longo prazo.

A forma como foi resolvido os exercícios na sala de aula e os cenários de dúvidas, questionamentos, sugestões, entendimento, dificuldades, entre outros, são de extrema importância para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem, são os momentos que o professor pode identificar para refletir os pontos positivos e negativos, se há pontos negativos é importante pensar em uma estratégia nova para que possa melhorar o ensino e aprendizagem.

Ressaltamos que todas as abordagens de exemplos e exercícios, que Topanotti (2011) usou em sala de aula, foram proveitosas, já que elas estavam relacionadas ao cotidiano da sociedade, a maioria esmagadora não tem acesso a esses conhecimentos financeiros e é afundada em dívidas, por isso a importância de mostrar, aos alunos, a Matemática Financeira aplicada no cotidiano usando o potencial da planilha eletrônica como ferramenta para registrar, analisar, organizar e de certa forma acompanhar se as demonstrações financeiras estão bem solucionadas, dito isso é importante para a formação do aluno em sua cidadania plena e no mercado de trabalho, pois um conhecimento básico pode dar um estilo de vida mais equilibrado ou até mesmo o melhor estilo de vida possível.

Destacamos algumas abordagens de exemplos e exercícios utilizados pelo Topanotti (2011) que foram sondados para expor o potencial que a planilha eletrônica como ferramenta didática para ensinar a Matemática Financeira.

Inicialmente, no primeiro exemplo, a intenção de Topanotti (2011) era familiarizar os alunos com o software Excel e mostrar a evolução de um capital aplicado a juros simples ao longo do tempo. Introduzir o uso da planilha eletrônica encaminha uma preparação de como se manusear os recursos da ferramenta de tal forma que os alunos não fiquem ingênuos nas atividades, pois os alunos assumem a autonomia de pensar e resolver o problema com apenas a mediação do professor. Além disso, Topanotti (2011) explicou a utilização do recurso da alça de preenchimento e também que as quatro operações representadas na planilha eletrônica são

+, -, *, /. A diante mostra como foi aplicado o exemplo com o uso da planilha eletrônica e os impactos gerados nos alunos após a aplicação.

O primeiro exemplo tem a intenção de que os alunos construam um demonstrativo mensal da evolução da dívida que foi paga em agosto de 2009, em que o estado foi condenado a pagar a Marcelo em um valor devido em janeiro de 2008 no valor de R\$10.500 de juros simples 0,5% ao mês, temos como exemplo a solução começando com uma tabela de quatro colunas, onde a coluna A será preenchida de “mês”, coluna B será de período, coluna C de juros e coluna D de capital, porém o capital foi definido como valor devido pelo Estado, R\$10.500,00. Como ainda não passou um mês, não há incidência de juros no período, por isso a célula C2 preenchida com zero. É usado a função $(=10500*0,005)$ na célula C3 que gera um valor de R\$52,50. Em seguida, calculando o capital do mês de fev/08, somando o capital com juros na célula D3 com o capital anterior que está na célula D2, que gera um valor de R\$10.552,50. Como o processo se repete, então, neste momento pode se utilizar a alça de preenchimento para facilitar e acelerar o processo tendo o resultado final na célula D21 de R\$11.497,50 (Topanotti, 2011).

Diante desse exemplo, surgiram duas dúvidas sobre a compreensão daquilo que a tarefa está requerendo, primeiro: é a quantidade de linhas entre janeiro de 2008 e agosto de 2009, e resolver esse problema foi sugerido utilizar a alça de preenchimento, segundo: houve dúvida ao calcular 0,5% sobre o capital inicial, muitos alunos não souberam transformar 0,5% para a taxa decimal, no entanto, foi explicado detalhadamente como transformar a porcentagem para decimal (Topanotti, 2011).

Diante desse fato, é natural apresentar dificuldades de compreensão em certas tarefas, pois dessa forma adentrar-se na investigação para assimilar novos conhecimentos, sendo essencial para o aprimoramento da aprendizagem, pois ao trabalharmos para assolar as dificuldades temos um caminho aberto para avançar em um conhecimento maior. No caso da planilha eletrônica existem vários recursos que muitas pessoas desconhecem que facilita o desenvolvimento da atividade e que precisam consultar o professor ou pessoas que têm conhecimento das funções da planilha eletrônica, também podemos pesquisar na internet as funções da planilha eletrônica, em relação ao professor, é importante que se tenha o conhecimento dos recursos da planilha eletrônica e saber usá-las para que possa mediar-orientar os alunos.

Utilizar a planilha eletrônica como ferramenta didática para lecionar os conteúdos de matemática financeira tornam as aulas mais agradáveis e mais interessantes, por isso que

(Topanotti, 2011) alguns questionamentos foram levados em voz alta pelos alunos após o término do exemplo.

No segundo exemplo o foco seria mostrar a diferença de juros compostos para juros simples, para resolver o problema de juros compostos na planilha eletrônica a taxa incide sempre sobre o último capital já capitalizado. E isso induziu os alunos a questionarem o motivo da mudança e qual a diferença do primeiro exemplo, mas foi optado por deixar para responder ao término do processo do exemplo (Topanotti, 2011).

O objetivo do segundo exemplo é que os alunos calculassem o rendimento de R\$250 a juros compostos de 1% ao mês ao final de dois anos, temos como exemplo o processo de solução do exemplo: a construção da tabela começando com quatro colunas, preenchendo a coluna A de período, coluna B de juro e coluna C de capital. Na célula C2 o valor inicial aplicado foi de R\$250,00. Como não há incidência de juros no mês atual, então a célula B2 será preenchida com zero. A partir do primeiro mês haverá incidência de juros, portanto é usado a função $(=C2*0,01)$ na célula B3. Na célula C3 o resultado será a soma do capital inicial com os juros do primeiro período, ou seja, é usado a função $(=C2+B3)$ na célula C3. Dessa forma, pode se utilizar a alça de preenchimento para completar toda a tabela, analisando a tabela preenchida abaixo, o capital inicial de R\$250,00 aplicado após dois anos gerou um novo capital de R\$317,43, subtraído do novo capital do capital aplicado inicial conclui-se que o capital aplicado gerou juros de R\$67,43 após dois anos (Topanotti, 2011).

Consequentemente, foi pedido aos alunos que comparassem do segundo exemplo para o primeiro, que foi justamente pelo fato da atual envolver juros compostos, (Topanotti, 2011). Sendo assim, na prática, com o uso de planilhas eletrônicas, analisando o comportamento dos juros ao longo do tempo, o aluno trivialmente entenderá a diferença entre os dois juros, o simples e o composto.

No primeiro exercício, Topanotti (2011), após os alunos cientes da diferença dos juros passou a ser orientador e não mais expositor. Assim sendo, o orientador tendo o papel fundamental em auxiliar os alunos a processar sua própria capacidade para assimilar os conteúdos com autonomia, dando dicas e questionando, com a intenção de analisar como os alunos resolvem as atividades, com o objetivo de aprimorar o raciocínio dos alunos.

No processo da atividade, verificou que uma aluna inseriu na célula C7 o capital de depósito, porém na questão diz que houve um resgate, então perguntou o significado da palavra resgate, após aluna entender o significado, arrumou a sua planilha e também verificou que

nenhum dos alunos teve a ideia de criar uma coluna de resgate, já que a questão diz que houve resgate, mas os alunos acertaram apenas subtraindo o valor do resgate na fórmula capital contida no 5º mês, ou seja, alguns entenderam que no 5º mês o capital não seria o mesmo (Topanotti 2011). À vista disso, uma simples pergunta sobre a dúvida que a aluna estava tendo o faz refletir o significado da palavra resgate de forma racional, estimular a pensar conduz a quebrar uma barreira que limita o conhecimento, desenvolvendo a capacidade de meditar no problema que observa para fomentar a capacidade de investigar aquilo que é desconhecido. Por outro ângulo, apesar dos alunos não terem criado uma coluna para inserir o resgate, mesmo assim eles compreenderam que devia fazer o resgate no 5º mês, o orientador tem o papel de dar mais dicas, estimulando de modo que os alunos vislumbrem uma forma mais organizada de resolver o problema.

A sexta questão foi dividida em três exemplos, traz uma novidade para os alunos, um novo recurso da planilha eletrônica que é a ferramenta chamada de “atingir meta” que pode modificar o resultado final em apenas uma variável definida.

A ferramenta “atingir meta” foi apresentada no exemplo 3 da sexta questão, Topanotti (2011) embora os alunos sem ter ciência do valor inicial foi perguntado a turma um possível valor que capitalizado a juros compostos de 12% ao ano resultaria em R\$15.000,00 em sete anos, foi sugerido vários valores até que convergiam para o valor correto, a turma teve a facilidade de trabalhar usando a planilhas eletrônica, pois alterava todo o processo em função da mudança de valor em apenas uma célula, então depois de várias tentativas apresentou a ferramenta “atingir meta”.

A diferença do exemplo 4 e 5 da sexta questão é basicamente em que o exemplo 4 pede para resolver o verdadeiro valor da parcela já no exemplo 5 pede para resolver o verdadeiro valor à vista. Vejamos a seguir o exemplo 4 da sexta questão:

Você pretende comprar uma televisão LCD de 32 polegadas pelo valor de R\$2.500,00 em 10 prestações mensais iguais com o primeiro pagamento um mês após a compra. Já é de nosso conhecimento que dez prestações de R\$ 250,00 não equivalem ao valor à vista de R\$2.500,00. Qual o verdadeiro valor da parcela considerando uma taxa de juros compostos mensal de 3%? (Topanotti, 2011, p. 38)

Para resolver o exemplo 4, usa-se o recurso "atingir meta", a célula que contém as parcelas será variável e a dívida final será fixada em zero. Já no exemplo 5 da sexta questão a dívida final continua fixada, porém, a dívida inicial será alterada, a seguir o exemplo 5 da sexta questão:

Suponhamos que você queira comprar a mesma televisão do exemplo anterior pelo preço de R\$ 2.500,00 à vista. Entretanto o vendedor diz que consegue parcelar esse

valor em 10 vezes de R\$ 250,00 mensais. Sabemos que 10 parcelas mensais de R\$ 250 são de importância inferior a R\$ 2.500. Se você tem dinheiro, e deseja comprar à vista, responda: qual o verdadeiro valor à vista da televisão equivalente às prestações supondo uma taxa de juros de 3% ao mês? (Topanotti, 2011, p. 40-41).

A construção da tabela dos exemplos 4 e 5 inicialmente é basicamente semelhante, a única diferença será apenas na utilização dos recursos atingir metas, a construção da tabela tem quatro colunas, sendo elas coluna A de período com 10 períodos começando com 0, coluna B de juro, coluna C (no exemplo 4 mesmo sabendo que é um valor equivocado foi preenchida de R\$250,00, já no exemplo 5 de parcela fixada de R\$250,00). É importante colocar na célula C4 de (=C3) para utilizar recurso de alça de preenchimento, e coluna D dívida, sendo que a dívida na célula D2 no exemplo 4 é de R\$2.500, já no exemplo 5 pode ser qualquer valor, mas vamos supor que seja R\$2.500. Como no exemplo anterior, novamente utiliza-se a alça de preenchimento na coluna B dos juros a partir da 3ª linha até o 10º período, e também na coluna D da dívida a partir da 3ª linha até o 10º período. Após aplicar o recurso de alça de preenchimento, ainda resta uma dívida no valor de R\$493,82. Com a possibilidade da utilização por meio de atingir a meta, no exemplo 4, resolver o problema deverá quitar a dívida que está no valor de R\$493,82 e para quitar essa dívida é necessário aumentar o valor da parcela na célula C3, até que a dívida na célula D12 seja igual a zero, tendo o valor da parcela igual a R\$293,08. Já no exemplo 5 para descobrir o verdadeiro valor à vista é necessário atribuir um valor transformando a dívida da célula D12 em zero, com utilização por meio de atingir a meta, concluindo-se que o verdadeiro valor da televisão é de R\$2.132,55 (Topanotti, 2011).

Os cenários que houve com os alunos, na aplicação desses exemplos, foi que houve dúvida dos alunos na compreensão do abatimento da dívida no exemplo 4, mas foi explicado e os alunos entenderam o que precisam fazer para quitar a dívida, que era justamente estender o valor da parcela. Já no exemplo 5 foi mais tranquilo do que o exemplo anterior, o único problema foi de que forma usaria a função atingir a meta, e a turma compreendeu que a célula que contém dívida, no período inicial, deveria variar. (Topanotti, 2011).

Posto isto, como é uma atividade voltada para o cotidiano, em que é muito frequente comprar uma TV de forma parcelada e ou também obter uns descontos para pagar à vista, trazer as informações da realidade para a planilha eletrônica, é assimilar um conhecimento mais organizado de visualização, é normal que a cada passo trabalhado na planilha eletrônica apresentar uma dificuldade no meio do processo, no entanto é importante que os alunos apresentem dúvidas, pois pode fortalecer a curiosidade, mas se os alunos não apresentarem dúvidas por motivo de vergonha de demonstrar seus erros, pode atrapalhar no processo de

aprender, para isso, o professor tem que estar sempre vigiando e mediando. Esse exemplo trouxe para os alunos o potencial da percepção de evoluir financeiramente pesquisando alguns produtos de interesse de cada aluno, e analisando os valores dos produtos nas lojas na internet para calcular os descontos através do uso de planilhas eletrônicas e com isso eles virão a possibilidade de fazer umas compras economizando, então foi realizada uma atividade de compreensão ao fim do exemplo 5 realizada em sala de aula para avaliar a evolução financeira dos alunos, que é basicamente pesquisar um produto na internet e descobrir o valor verdadeiro à vista (Topanotti, 2011). Diante disso, uma aluna questionou se a loja é obrigada a dar esse desconto, e foi respondido que não, mas o dever de tentar negociar pelo preço justo seria de cada um (Topanotti, 2011).

Seguidamente após dois exemplos e tantos exercícios trabalhado com o uso de planilha eletrônica, muitas dúvidas, questionamentos e mediação por parte do orientador para guiar o aluno a resolver o problema de forma autônoma, aplicar um exercício que está no interesse da maioria da sociedade que é aquela de conhecer as maravilhas desse mundo através de viagem, como vivemos em uma sociedade em que todos os valores interessados são negociados, os alunos que tem o sonho de viajar e conhecer algumas maravilhas. Sabemos da necessidade de poupar dinheiro e investir para ganhar o mais rápido possível para que possam viajar o mais breve possível.

A oitava questão aplicada é justamente sobre situações de poupar turismo, Topanotti (2011) relata que este exercício foi mais que despertou a atenção dos alunos, pois muitos dos alunos tinham interesse em viajar para fora do Brasil, e com isso precisa ter um planejamento financeiro para viajar. Os alunos não tiveram dificuldade na interpretação da questão, que era encontrar um valor a ser depositado para ter R\$3.500 em dois anos. O processo se desenvolveu corretamente após a interpretação correta dos alunos sobre a questão.

3.2.3 Santos (2023)

Santos (2023) disponibiliza aos alunos quatro listas de atividades durante o quarto encontro. Analisando as questões aplicadas no cotidiano, apenas a primeira da 4ª atividade é relacionada ao dia a dia.

A aplicação da primeira atividade do primeiro encontro tem a intenção de fazer uma observação da competência dos alunos nos conteúdos algébricos e também causar um estímulo de experiência com a planilha eletrônica (Santos, 2023). Assim, sendo a planilha eletrônica uma

novidade para alunos que ainda não tiveram experiência na plataforma, pois está integrado no cotidiano, então o contato com a ferramenta incentivará com que a teoria que é assimilada seja colocada em prática no dia a dia gerando de fato o conhecimento.

O exercício do primeiro encontro, composto por três questões, onde o primeiro disponibiliza um arquivo com quatro tabelas pré-prontas que precisam ser acessados e nessa tabela tem as listas de alimentos em que os alunos precisam fazer simulações dentro das células para preencher a tabela. No segundo exercício os alunos precisam reproduzir a tabela onde algumas linhas foram omitidas, no item a precisando resolver a soma dos 50 primeiros números naturais e no item b têm de descobrir a fórmula correta para a soma de 1 até n . Já no terceiro exercício, o aluno deve calcular a soma dos números naturais de 1 a 101, e ver se notou algum padrão e responder como pergunta qual seria o padrão (Santos, 2023).

Durante a tarefa, Santos (2023) espera que os alunos aproveitem o potencial do recurso do autopreenchimento. Este é só clicar e segurar um ponto ou com sinal mais e arrastar. Essa ferramenta é interessante para facilitar quando se trata de grandes quantidades de valores para completar a planilha eletrônica, sendo que alguns alunos iniciaram copiando os valores disponíveis no material ou inserindo manualmente.

Diante disso, é normal que os alunos não utilizem o recurso de autopreenchimento por ser uma ferramenta desconhecida por eles ou por falta de práticas constantemente do uso de planilha eletrônica, por isso a necessidade de estimular uma experiência com a planilha eletrônica, tem como destaque que os estudantes ficaram maravilhados quando aprenderam automatizar os cálculos (Santos, 2023), que é um recurso que facilita o trabalho de completar a tabela.

Santos (2023) propõe para os alunos a interpretação da soma de S_n de 1 até n a partir da fórmula $S_n = n(n+1)/2$ com o uso de planilha eletrônica com a intenção de investigar a intuição e a capacidade de indução dos alunos nos conceitos algébricos.

Santos (2023) salienta que não conseguiu concluir a atividade com os alunos pelo motivo do pouco tempo

Dos sete estudantes analisados, dois utilizaram a mesma estratégia do aluno A, com aplicação de uma fórmula, Figura 8, mas sem utilizar as posições. Três inseriram todas as parciais manualmente, sendo dois destes com cálculo total com a fórmula: =SOMA(E2:E10). Dois alunos completaram a atividade, inclusive com os filtros. Um aluno apenas formatou, sem aplicação dos filtros (Santos, 2023, p.31).

No exercício do segundo encontro houve continuação dos dois últimos exercícios do primeiro encontro, somente a terceira questão foi a novidade tendo três itens a, b e c, sendo para resolver a equação ($x + x / 4 = 15$), que no item a precisa completar com a utilização de autopreenchimento, no item b devem registrar a solução estimativa para a equação na célula B5, já no item c encontrar a solução da equação ($x + x / 4 = 35$) e registrar a resposta na célula B8 (Santos, 2023).

Santos (2023) relata que um dos alunos conseguiu gerar a sequência de 1 até 50 com o uso do recurso de preenchimento inteligente, inserindo dados nas três primeiras células, e após selecioná-las e arrastá-las formando a sequência desejada, assim, esse avanço foram compartilhados e isso deixou os demais alunos surpresos e animados até mesmo o pesquisador pela facilidade do método, pois o próprio pesquisador esperava a utilização da fórmula $=A1+1$. Realçamos que a ferramenta de preenchimento inteligente não e aplica a calcular a soma de $S_n = 1 + 2 + \dots + n$, pois um dos alunos tentou aplicar, sendo que a aplicação só funciona quando selecionado os dois últimos elementos como se a sequência fosse uma progressão aritmética. Os alunos, ao calcular a soma dos termos de uma P.A, começavam calculando manualmente até um determinado termo, após diversas aplicações manualmente foi percebido que a planilha eletrônica poderiam ajudar funcionando como uma calculadora, exemplo, o resultado calculado na célula B31 como $=A31+435$.

As atividades do terceiro encontro têm três questões, sendo que no primeiro e terceiro é a continuação de duas questões do segundo encontro, entre elas o primeiro e o terceiro. Já na segunda questão o aluno tem um objetivo de fazer uma tabela para analisar o lucro semanal de uma venda de garrafinhas, tendo três itens para resolver, sendo que nos dois primeiros itens devem resolver a quantidade de garrafas a serem vendidas semanalmente em que no item a tem a finalidade de não ficar no prejuízo e no item b obter um lucro semanal de R\$150. Enfim, no item c, precisa verificar qual é a expressão que representa o custo total associado a vendas de x garrafinhas. (Santos, 2023).

Para gerar a sequência de números ímpares, um dos alunos calculou somando dois números inteiros consecutivos Santos (2023).

Santos (2023) planejou uma aula sem internet, pois houve problemas técnicos de conexões de internet, então foi aproveitado para mostrar aos alunos recursos, funções e possibilidades das planilhas eletrônicas, despertaram-se curiosidades sobre os dados da ferramenta e fez com que um dos alunos questionou se era possível calcular a quantidade de dias que já viveu. Ainda assim, outra atividade foi aplicada, uma pesquisa feita no portal do

município em que consistia em coletar dados em números quantidades de servidores e o total de gastos para fazer comparação de que ganhava mais e menos (Santos, 2023, p.38).

Por último, as atividades do quarto encontro são compostas por duas questões, sendo que a primeira tem três itens e um desafio, e também no segundo três itens. O objetivo da primeira questão é resolver a equação $2x - 3 = 5$ em que no item a pede para completar a tabela com a utilização do recurso autopreenchimento, no item b, registrar a solução estimativa para a equação na célula E4, no item c, encontrar e registrar na célula E5 a solução para a equação $2x - 3 = 15$, e após tem o desafio de encontrar a solução para $2x - 3 = 4$ e registrar a solução na célula E6. Na segunda questão, a intenção é reproduzir a tabela para buscar a solução de $x^2 + 2x = 3$ em que no item a pede para encontrar valores que satisfazem a equação e registrar na célula E4 e G4. No item b devem encontrar solução para a equação $x^2 - 2x = -1$, responder quantas encontrou e justificar. Da mesma maneira no item c que pedem pra resolver a equação $x^2 + 2x = -2$ e argumentar. (Santos, 2023).

Santos (2023) salienta que para montar a tabela da primeira questão, um dos alunos completou manualmente a primeira coluna e para construir a segunda coluna utilizou o recurso calculadora. E ainda assim, os alunos tiveram dificuldades na compreensão do que deveriam fazer, mas foram os alunos mediado e orientado para que de alguma forma ele consiga refletir na solução do problema.

3.3 A conclusão dos autores sobre a aplicação da planilha eletrônica

Os autores Paula, Grams e Viali (2013) concluíram que o foco da elaboração do trabalho do conteúdo com uso de planilhas eletrônicas é justamente na aprendizagem dos alunos, evitando em procedimentos ou regras para serem seguidas, como uma receita pronta a aprender. A autora defende que o ensino e aprendizagem tem que ser diferenciado colocando o aluno no centro do saber, fazendo promover o processo de pesquisa no aluno para se tornar parceiro do trabalho, deixando de ser objeto de estudo e de aprender receitas prontas.

Continuadamente, a autora destaca que a mediação entre os alunos é importante para o professor, pois estimula o aluno a adquirir os pré requisitos cognitivos necessários para aprender e não somente mostrar o conteúdo e fazer com que os alunos aceitem como se fossem verdade.

Topanotti (2011) observou que o trabalho com planilhas eletrônicas, por ser novidade para a maior parte dos alunos, despertou interesse de todos, e ficaram motivados, pois fez com

que a aula tivesse um ambiente diferente de uma aula tradicional, pelo fato de trabalhar em situações presentes do cotidiano.

O autor salienta que mesmo que os alunos tenham apresentado dificuldades nas porcentagens, ainda assim eles tinham o conhecimento básico, apenas precisaria desenvolver mais, por outro lado, os alunos não tinham conhecimento da Matemática Financeira, nem mesmo o básico, eles começaram a aprender os conceitos da Matemática Financeira exatamente nesse trabalho com uso de planilha eletrônica. Ainda expõe que já havia abordado a Matemática Financeira focada na compreensão das fórmulas, mesmo sem o uso da planilha eletrônica não houve um resultado positivo.

Já Santos (2023) relata que apesar de problemas técnicos de energia e internet que era necessário para usar o Google Planilhas, ainda assim, aplicar planilhas eletrônicas, na sala de aula, foi além do esperado, pois diversificou as formas de representação e contribuiu para a aprendizagem de conceitos algébricos pelos alunos, que os deixou motivados pelas atividades devido à possibilidade da utilidade no ambiente profissional.

..

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresentado ao longo do trabalho em relação à importância em aplicar conteúdo matemático com uso da planilha eletrônica na sala de aula torna-se eficaz pelo fato de oferecer a facilidade de registrar informações e fazer operações de forma prática, acelerada e organizada.

A aplicação da planilha eletrônica, em sala de aula de Matemática, dá a oportunidade de integrar os conceitos matemáticos no cotidiano do aluno, pelo fato de aplicar em situações do presente que pode até inclusive em situações profissionais ou pessoais.

Na planilha eletrônica existem muitos recursos que podem ser aproveitados para o aprendizado do aluno, dando a oportunidade de produzir suas ideias, desde que o professor o estimule a agregar as aulas ativamente. O papel do professor como mediador da interação aluno e computador com uso de planilha eletrônica pode favorecer a construção do conhecimento de conceitos matemáticos através do processo de reflexão, direcionando ao conhecimento de forma produtiva.

Diante do exposto, concluímos que a abordagem utilizada pelos autores, sobre uso de planilha eletrônica em sala de aula, priorizou uma aprendizagem autônoma, na qual os alunos

se tornaram o sujeito ativo do seu processo de construção de conhecimento, instigando o aluno a raciocinar, investigar e registrar suas informações para visualizar o aprendizado. Além disso, propiciou que o ensino da Matemática fosse explorado de forma atrativa e diferenciada para os alunos, correlacionando teoria e prática de uma forma mais simples e divertida.

REFERÊNCIAS

- BARROS, César Augusto da Conceição. **As tecnologias no ensino da matemática-Tarefas matemáticas no Ensino Básico com utilização da folha de cálculo**. Tese de Doutorado. 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999. 4v
- CÓSER FILHO, Marcelo Salvador. Aprendizagem de matemática financeira no ensino médio: uma proposta de trabalho a partir de planilhas eletrônicas. Porto Alegre, RS, 2008. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/14828>
- FIOREZE, Leandra Anversa. **Atividades digitais e a construção dos conceitos de proporcionalidades**: uma análise a partir da teoria dos campos conceituais. Porto Alegre, RS, 2010. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/19011/000731685.pdf?sequence=1>
- FIOREZE, Leandra Anversa. **Trabalhando com funções envolvendo operações financeiras no EXCEL**. Porto Alegre, RS, 2010.
- DIAS, F. F. **O uso da planilha eletrônica Calc no ensino de matemática no primeiro ano do ensino médio**, 2013.
- GIL, Antônio Carlos. Como classificar as pesquisas. **Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 44-45, 2002.
- GRAMS, Ana Laura Bertelli; PAULA, Marlúbia Corrêa; VIALI, Lori. **A PLANILHA NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA APLICAÇÃO PARA ACOMPREENSÃO DOS NÚMEROS INTEIROS**. In: VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática-2013. 2013.
- JELLEN, B. **Excel 2016: VBA e Macros**. Alta Books Editora, 2017
- MORGADO, Maria José Lenharo. **Formação de professores de matemática para o uso pedagógico de planilhas eletrônicas de cálculo**: análise de um curso a distância via Internet. 2003.
- MOTTA, Marcelo Souza. Formação inicial do professor de matemática no contexto das tecnologias digitais. **Revista Contexto & Educação**, v. 32, n. 102, p. 170-204, 2017.
- MUSSOLINI, Ana Flávia. **Reflexões de futuros professores de matemática sobre uma prática educativa utilizando planilhas eletrônicas**. 2004.
- NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração, São Paulo**, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.
- SALDANHA, Paulo Vitor de Alencar. **Uma análise do uso de planilhas eletrônicas como estratégia no ensino de função afim**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro - BA, 2016.

SANTOS, Daniel Francisco dos. **Uso de planilhas eletrônicas como ferramentas de apoio ao ensino de matemática.** 2017.

SANTOS, Douglas Machado dos. **Planilhas eletrônicas em sala de aula:** refletindo sobre noções iniciais de álgebra. 2023.

TOPANOTTI, Daniel Rodrigues. **Matemática Financeira com planilhas eletrônicas no ensino médio.** 2011.