

**Aprendendo Matemática e Tecnologia: uma experiência com planilhas eletrônicas nos Anos Finais do Ensino Fundamental****Learning Mathematics and Technology: an experience with spreadsheets in Lower Secondary School**João Francisco Staffa da Costa¹

Resumo: Este artigo tem como objetivo relatar a elaboração, aplicação e avaliação de uma experiência didática que utilizou a planilha eletrônica como principal recurso didático. O aporte teórico foi baseado em documentos oficiais do governo federal e autores que corroboram com o uso das planilhas eletrônicas com finalidade educacional. A prática ocorreu com a colaboração de 34 estudantes regularmente matriculados no nono ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, situada na zona sul do município de Porto Alegre, e teve duração de 9 encontros com duas horas cada. A sequência foi composta por sete etapas, que foram: 1) aplicação de um questionário inicial para delinear o perfil e os conhecimentos prévios dos estudantes sobre planilhas eletrônicas; 2) elaboração de uma lista de mercado coletiva da turma; 3) utilização de motores de busca para encontrar diferentes marcas de produtos e respectivos valores unitários; 4) inserção e formatação de dados em planilhas eletrônicas; 5) inclusão de fórmulas; 6) utilização da função média aritmética; e 7) elaboração de gráfico de colunas. Como principais resultados, constataram-se avanços em diferentes dimensões, tais como: conhecimentos matemáticos, conhecimentos de informática e tecnologia, temas não-matemáticos e questões comportamentais e atitudinais.

Palavras-chave: Aprendizagem de Matemática. Didática da Matemática; Ensino Fundamental. Planilhas Eletrônicas. Tecnologias Digitais.

Abstract: This article reports on the development, implementation, and evaluation of a teaching experiment that used spreadsheets as the primary teaching resource. The theoretical framework was based on official federal government documents and authors who support the use of spreadsheets for educational purposes. The experiment involved the collaboration of 34 students regularly enrolled in the ninth grade of a public school located in the southern part of Porto Alegre, and lasted nine two-hour sessions. The sequence consisted of seven stages: 1) administration of an initial questionnaire to determine the students' profile and prior knowledge of spreadsheets; 2) preparation of a collective grocery list for the class; 3) use of search engines to find different product brands and their respective unit prices; 4) data entry and formatting in spreadsheets; 5) inclusion of formulas; 6) use of the arithmetic mean function; and 7) creation of a column chart. As main results, it was found that advances were made in different dimensions, such as: mathematical knowledge, computer and technology knowledge, non-mathematical topics and behavioral and attitudinal issues.

Keywords: Mathematics Learning. Mathematics Didactics; Secondary Education. Spreadsheets. Digital Technologies.

¹ Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre • Porto Alegre, RS — Brasil • ✉ eng.staffa@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1672-6562>

1 Introdução

A Matemática, componente curricular da Educação Básica, ainda é considerada de difícil aprendizagem por muitos estudantes (Oliveira; Negreiros; Neves, 2015). Essa dificuldade pode estar associada a diferentes fatores, dentre eles, a *didática do professor*, entendida como a articulação entre saberes específicos do conteúdo e os conhecimentos pedagógicos (Libâneo, 2015). Recursos didáticos e estratégias de ensino – modos de utilizar os recursos – fazem parte do repertório de conhecimentos pedagógicos dos docentes. Desse modo, apropriar-se deles e compreender modos de utilizá-los é ponto crucial tanto para a formação de professores como para a prática qualificada em sala de aula (Costa, 2024).

As Tecnologias Digitais de Informação de Comunicação (TDICs) têm sido cada vez mais utilizadas, em particular, em ambientes formais de ensino (Scheller; Viali; Lahm, 2014). Diferentes autores defendem o uso desses recursos na escola, dentre eles as *planilhas eletrônicas*, por apresentarem possíveis benefícios para a aprendizagem (Rosa; Viali, 2008, Braga; Viali, 2011, Velho; Souza; Viali, 2014; Borges, 2023).

A utilização desses recursos também pode ser justificada a partir de documentos do governo federal. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece competências gerais que devem ser desenvolvidas com os estudantes da Educação Básica. Uma delas enfatiza que eles devem ser capazes de compreender e utilizar as tecnologias digitais em diferentes práticas sociais para produzir conhecimento e resolver problemas (Brasil, 2018).

Além disso, a Política Nacional de Educação Digital (PNED) visa promover o acesso a recursos e práticas digitais. O documento prevê, no eixo denominado Educação Digital, o treinamento de competências digitais em todos os níveis e modalidades de ensino, com a finalidade de aprimorar o pensamento criativo e crítico nas diferentes áreas do conhecimento, em especial na Educação Básica (Brasil, 2023).

Tendo em vista o contexto e a legislação vigente, pode surgir o seguinte questionamento: *De que modo é possível organizar uma sequência de atividades que faça uso de planilhas eletrônicas para potencializar a aprendizagem de Matemática e Tecnologia nos Anos Finais do Ensino Fundamental?* Assim, este artigo tem como objetivo relatar a elaboração, aplicação e avaliação de uma experiência didática que utilizou a planilha eletrônica como principal recurso didático. Além da *Introdução*, este texto está organizado nas seguintes seções: *Fundamentação Teórica*: apresenta o substrato teórico para embasar a prática desenvolvida; *Descrição da Experiência*: apresenta o detalhamento das etapas da atividade



desenvolvida, bem como a caracterização dos participantes e local de aplicação; *Resultados e Discussão*: coloca em destaque alguns pontos observados no decorrer da prática e *Considerações Finais*: destina-se à exposição dos principais pontos e fechamento do texto.

2 Fundamentação Teórica

A planilha eletrônica foi criada em 1978, por Dan Bricklin, aluno da Universidade de Harvard, visando a automatização de tarefas (Velho; Souza; Viali, 2014). Embora este recurso não tenha sido criado para finalidades educacionais, é possível adequá-lo para finalidades pedagógicas, conforme aponta Morgado (2003), a partir de um planejamento prévio por parte do professor, considerando os objetivos de aprendizagem.

A planilha eletrônica é “[...] um tipo de programa com composição de uma representação matricial com linhas e colunas que dá a possibilidade de registrar, calcular e apresentar informações” (Borges, 2023, p. 14). Para este autor, a quantidade de aplicações no cotidiano que as planilhas possuem, enseja refletir sobre a inclusão dessa temática na Educação Básica.

Diferentes pesquisas apontam benefícios que o uso de planilhas eletrônicas pode proporcionar para a aprendizagem de matemática (Rosa; Viali, 2008; Borges, 2023). Kripka, Viali e Lahm (2016) explicam que o uso de recursos tecnológicos pode se configurar como *elemento inovador* nos processos de ensino e aprendizagem além de contribuir para *aproximar teoria e prática em situações concretas*. Para Scheller, Viali e Lahm (2014), as planilhas permitem que o usuário realize uma ação e possa observar a consequência, *refletindo criticamente* sobre o que foi observado, culminando em aprendizagem. De acordo com Braga e Viali (2011) o principal benefício desse *software* é permitir a *observação de diferentes representações* de conceitos matemáticos e a possíveis articulação entre elas.

Na pesquisa empreendida por Rosa e Viali (2008), a partir do uso de planilhas eletrônicas, foi possível observar: incremento na *participação, motivação* e recrutamento da *atenção* dos participantes; *visualização do processo* de aprendizagem, além do resultado final; *automatização* de tarefas repetitivas e consequente *economia de tempo*; *interatividade* entre usuário e máquina; *disponibilidade do aplicativo* de forma gratuita e sem a necessidade de instalações adicionais. Infere-se que, além de trazer benefícios para a aprendizagem, algumas características podem facilitar a organização do espaço de aprendizagem por parte do professor.

No contexto de pesquisa criado por Braga e Viali (2011), foram observadas as seguintes vantagens ao se fazer o uso de planilhas eletrônicas em aulas de matemática: *percepção de*



regularidades, habilidade desejável por parte dos estudantes; a existência de *fórmulas pré-programadas*, não sendo necessário possuir conhecimentos prévios de programação; possibilidade de conversão de diferentes tipos de registros, como por exemplo, no estudo de funções e números racionais.

Borges (2023) realizou uma revisão sistemática com o objetivo de compreender o uso das planilhas eletrônicas para a aprendizagem de matemática. Diferentes benefícios foram apontados nos estudos analisados. Dentre eles, é possível citar: 1) possibilidade de testar conjecturas de maneira prática; 2) relacionar teoria e prática; 3) facilidade de registrar informações, fazer operações de forma prática, acelerada e organizada; 4) permitem compreender a generalização, fundamental para compreender conceitos relacionado à álgebra, por exemplo.

A sequência apresentada faz uso de outros recursos além da planilha eletrônica, tais como régua, calculadora, balança e trena. Na perspectiva da Neurociência Cognitiva, é fundamental promover diferentes ações – ler, escrever, digitar, desenhar, medir –, pois cada uma delas contribui para a criação e manutenção de redes neurais distintas (Flor, 2017).

3 Descrição da Experiência

A experiência didática contou com a participação de 34 estudantes matriculados no nono ano do Ensino Fundamental de uma escola pública situada no extremo sul do município de Porto Alegre, em uma zona periférica, e ocorreu no âmbito do componente curricular *Tecnologias e Sustentabilidade*, que compõe o currículo da Educação Integral do município. Os estudantes estavam organizados em duas turmas com 17 integrantes cada uma, sendo que as mesmas etapas foram aplicadas nos mesmos dias da semana em ambas as turmas. A média de idade dos participantes é 14 anos e 8 meses. Salienta-se que cada sala de aula possui um carrinho com *chromebooks* que podem ser utilizados com finalidade pedagógica pelos alunos, com supervisão do professor. Todos os equipamentos têm a possibilidade de serem conectados à internet via *wi-fi*.

A sequência de atividades foi composta por 7 etapas e teve duração total de 16h e 30 minutos. A *etapa 1* consistiu na aplicação de um *questionário* com o objetivo de traçar o perfil dos participantes e compreender os conhecimentos prévios relacionados à informática e planilhas eletrônicas. Elaborou-se um conjunto de 14 perguntas que podem ser categorizadas da seguinte forma: a) perfil geral dos colaboradores (questões 1 a 4); b) conhecimento de informática geral (questões 5 a 8); c) conhecimentos prévios específicos sobre planilha



eletrônica (questões 9 a 14). As perguntas admitiam como resposta somente *sim* ou *não*.

Na *etapa 2*, elaborou-se uma lista de mercado coletiva, resultando em um quadro com as seguintes colunas: *quantidade*, *produto*, *valor unitário* e *valor total*. Cada estudante dizia em voz alta qual produto e quantidade gostariam de incluir na lista e, enquanto isso, o professor anotava no quadro. Nesta etapa, as colunas *valor unitário* e *valor total* ainda permaneciam sem preenchimento. Utilizando uma folha de papel A4 em orientação retrato, lápis e régua, os estudantes deveriam reproduzir a lista que estava sendo desenvolvida no quadro a partir da participação de todos os integrantes da turma.

De posse da lista elaborada coletivamente, iniciava-se a *etapa 3*, que ocorreu de forma individual. Utilizando seu *chromebook* conectado à internet, cada estudante foi convidado a visitar páginas de diferentes estabelecimentos comerciais para buscar informações referentes a marcas e valores unitários dos produtos que constavam na lista que foi elaborada na etapa anterior. Por exemplo: ao considerar como produto a ser adquirido o sabão em pó, é possível escolher uma marca dentre diversas opções e perceber que cada uma delas possui valores diferenciados. Desse modo, cada estudante ficou com a sua lista particular de compras.

A *etapa 4* consistiu na inserção e formatação de dados utilizando o *Google Planilhas*. Solicitou-se aos estudantes que efetuassem a digitação e a formatação dos dados. Houve a possibilidade de escolha de alguns parâmetros, tais como: o tipo de letra (fonte), o tamanho da letra, a cor da fonte, o alinhamento dos dados nas células, largura das colunas, formatação de dados no formato numérico, dentre outros. Salienta-se que, ainda nesta etapa, a coluna valor total permaneceu sem preenchimento.

A *etapa 5* foi destinada à inclusão de fórmulas na planilha com o objetivo de automatizar os cálculos. Para tanto, realizaram-se alguns questionamentos aos estudantes e uma exposição dialogada para a elaboração da fórmula necessária para calcular o valor total de cada item da lista, bem como o valor total gasto, incluindo todos os itens (quantidade de itens x valor unitário e posterior soma de todos os valores parciais de cada item). Esta etapa centrou-se em evidenciar aos estudantes a maneira de escrever e incluir fórmulas simples nas planilhas, bem como os cálculos necessários para a execução da tarefa. Nesta etapa, os estudantes necessitaram de bastante auxílio do professor, uma vez que este era o primeiro contato da maioria dos estudantes com a planilha eletrônica (cerca de 80%).

Na *etapa 6*, retomou-se os dados referentes à altura e massa corporal dos participantes, coletados na primeira etapa durante o preenchimento do questionário. O objetivo desta etapa



foi retomar o conceito de *média aritmética*. Inicialmente, realizou-se a exposição de um exemplo considerando três notas fictícias em avaliações de matemática para que fosse possível os alunos relembrem tanto o conceito como o algoritmo para o cálculo da média aritmética. Ainda nesta etapa, os estudantes foram convidados a calcularem a média tanto das alturas como da massa corporal dos colegas utilizando a fórmula pré-programada *average* na planilha eletrônica e conferindo com a calculadora. As etapas 5 e 6 permitiram que os estudantes percebessem que há possibilidade tanto da inserção de fórmulas como utilizar as pré-programadas nas planilhas eletrônicas.

Por fim, na *etapa 7*, os estudantes foram convidados a elaborar um gráfico de coluna, considerando a variável sexo biológico (masculino ou feminino), levando em conta todos os participantes da pesquisa. Esta etapa permitiu que os estudantes tivessem acesso a mais uma funcionalidade das planilhas eletrônicas: o assistente para esboço de gráficos. Na seção seguinte, discutem-se alguns pontos que foram observados no decorrer da prática realizada. Salienta-se que as etapas 1, 2, 3, 5 e 7 tiveram duração de 1h e 50 minutos cada (2 períodos). As etapas 4 e 6 tiveram duração de 3h e 40 minutos (4 períodos), totalizando 16h e 30 minutos.

4 Resultados e Discussão

Esta seção tem por objetivo apresentar os resultados da prática desenvolvida. Embora cada etapa tenha sido planejada para abordar determinados conceitos matemáticos e temas específicos, ocorreram outros desdobramentos em função do engajamento, curiosidade e questionamentos dos participantes no decorrer da prática.

A *etapa 1*, que se configurou na aplicação de um questionário, foi fundamental para traçar o perfil e os conhecimentos prévios dos participantes relacionados à tecnologia. Sugere-se que a aplicação de um instrumento diagnóstico antes da realização de experiências pedagógicas possa torná-las mais assertivas e proveitosas na medida em que o professor possui mais elementos para considerar em seu planejamento.

A partir do diagnóstico constatou-se que: vinte e quatro estudantes (cerca de 71%) nunca frequentaram aulas específicas de informática; vinte e um estudantes (cerca de 62%) relataram não possuir computador em casa; vinte e sete estudantes (cerca de 80%) relataram não conhecer planilhas eletrônicas; vinte e nove participantes (cerca de 85%) apontaram não saber o que é célula e fórmulas em uma planilha eletrônica; trinta estudantes (cerca de 88%) apontaram não saber formatar dados em planilhas eletrônicas; vinte e oito estudantes (cerca de 82%) disseram não saber utilizar números em diferentes formatos, como moeda, por exemplo. A partir dos



dados, infere-se que utilizar *softwares* com finalidade pedagógica é uma ação que pode potencializar a aprendizagem dos estudantes, visto que é na instituição escolar que os estudantes têm acesso a ferramentas computacionais.

A *etapa 2*, que se configurou na elaboração de uma lista coletiva, possibilitou aos participantes: perceber e discutir a existência de diferentes unidades de medida, dependendo do produto escolhido; desenvolver a autonomia e respeito à escolha dos colegas; discutir o efeito nocivo à saúde a partir do consumo de determinados produtos; evidenciar alguns pontos da legislação como, por exemplo, a idade mínima para a compra e o consumo de bebidas alcoólicas; desenvolver a habilidade de utilizar régua e perceber que os *softwares* não funcionam de forma autônoma, mas precisam dos comandos corretos dos seres humanos.

A *etapa 3*, que se configurou como a busca de marcas e valores unitários dos produtos, permitiu que os estudantes: percebessem a aplicação prática da matemática, como fazer compras em um mercado; verificassem que há produtos com diferentes valores e discutissem a existência de diferentes classes sociais que consomem determinados produtos; discutissem a conjuntura atual para perceber alguns motivos que levaram ao aumento excessivo no preço de determinados produtos, como a carne e o café.

A *etapa 4*, que se configurou como a inserção e formatação de dados na planilha, permitiu aos estudantes uma primeira experiência na utilização deste *software*. Percebeu-se que houve um avanço qualitativo nos conhecimentos relacionados à tecnologia dos participantes, uma vez que a maioria deles nunca tinha tido contato com o programa. O auxílio do professor foi fundamental para o sucesso desta etapa.

A *etapa 5*, relativa à inserção de fórmulas na planilha, foi o momento em que alguns conceitos matemáticos foram abordados. Dentre eles, é possível citar: coordenadas de localização de uma célula na planilha (par não ordenado), elaboração de estratégia de cálculo para encontrar o valor total gasto em cada produto e o valor total da lista elaborada, generalização por meio de fórmulas para tornar a planilha automática.

Na *etapa 6*, os participantes tiveram a possibilidade de ter contato com o conceito de *média aritmética*. A partir dos dados coletados na primeira etapa (idade, altura e massa corporal), fez-se o cálculo da média aritmética dessas variáveis de duas maneiras: utilizando uma calculadora manual e por meio da fórmula pré-programada na planilha (*average*). O objetivo foi que os estudantes tivessem conhecimento sobre funções pré-programada na planilha e pudessem conferir o resultado usando o algoritmo para o cálculo com auxílio da



calculadora.

Por fim, na *etapa 7*, elaborou-se o gráfico de colunas considerando a variável sexo biológico dos participantes (feminino e masculino). Desse modo, permitiu-se que os participantes tivessem contato com mais uma funcionalidade das planilhas eletrônicas. Rosa e Viali (2008) evidenciam a importância de utilizar e articular diferentes representações para um conjunto de dados, bem como permitir que os estudantes percebam a melhor forma para apresentar um conjunto de informações.

5 Considerações Finais

Este texto teve como objetivo relatar a elaboração, aplicação e avaliação de uma experiência didática que utilizou a planilha eletrônica como principal recurso didático. A prática foi realizada em uma escola pública municipal no extremo sul da cidade de Porto Alegre (RS) e contou com a participação de 34 estudantes regularmente matriculados no nono ano do Ensino Fundamental. A atividade foi realizada em 7 etapas e teve duração total de 16h e 30min.

Observaram-se resultados positivos em quatro dimensões distintas: 1) *conhecimentos de tecnologia e informática*: a prática permitiu aprimoramento nos conhecimentos relacionados à informática e, em particular, às planilhas eletrônicas; 2) *conhecimentos de matemática*: percebeu-se que durante a prática realizada foi possível colocar em relevo diferentes conceitos matemáticos, tais como: unidades de medida, operações com números decimais e média aritmética e elaboração de gráfico; 3) *conhecimentos não matemáticos*: a sequência de atividades permitiu discussões que extrapolaram a matemática e a informática, como, por exemplo: saúde, classes sociais e aspectos econômicos; 4) *questões comportamentais e atitudinais*: respeito à opinião alheia e autonomia.

Acredita-se que a experiência relatada possa trazer uma contribuição prática para a área da Educação Matemática. Os professores podem replicar a prática relatada fazendo as adaptações necessárias ao seu contexto de trabalho. Além disso, podem suprimir ou incluir etapas de acordo com as possibilidades das instituições de ensino ou do próprio planejamento docente.

Como perspectivas futuras, aponta-se a possibilidade de realizar outras sequências que utilizem outras funcionalidades da planilha eletrônica e que não foram abarcadas pela prática apresentada. Salienta-se o tempo como um fator limitador da prática, uma vez houve somente um encontro semanal com duração de 1h e 50min em cada turma. Tal dificuldade pode ser dirimida dependendo da organização da instituição de ensino. A discrepância entre os níveis de



leitura, escrita e conhecimentos prévios de informática dos participantes também se configuraram como fatores limitadores da prática.

Ainda que se tenha constatado alguns pontos negativos, acredita-se que práticas educativas que utilizem recursos computacionais nos Anos Finais do Ensino Fundamental, em particular as planilhas eletrônicas, se planejadas de forma coerente, podem potencializar a aprendizagem dos estudantes em diferentes dimensões.

Referências

BORGES, Rodrigo da Silva Lima. **A utilização de planilhas eletrônicas como instrumento didático no processo de ensino e aprendizagem da matemática**: uma análise bibliográfica. Orientador: Dr. Eduardo Gonçalves dos Santos. 2023. 35 f. TCC (Graduação). Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2023.

BRAGA, Elisabete Rambo.; VIALI, Lori. A planilha como suporte à compreensão dos conceitos das funções afim e quadrática. *Unión – Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, v. 1, n. 26, p. 57-71, jun., 2011.

BRASIL. Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. *Política Nacional de Educação Digital*. Brasília, DF: [s. n.], 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC/SEB, 2018.

COSTA, João Francisco Staffa da. Jogos Digitais e Matemática no Ensino Fundamental: uma Revisão Sistemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, v. 17, n. 2, p. 159-170, jun., 2024.

FLOR, Cristiane Marx. Contribuições de estudos empíricos da neurociência educacional às práticas educativas no período entre 2008 a 2013: revisão sistemática. *Aletheia*, v. 50, n. 1-2, p. 123-131, jan./dez. 2017.

KRIPKA, Rosana Maria Luvezute.; VIALI, Lori.; LAHM, Regis Alexandre. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores. *Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica*, v. 6, n. 1, p. 45-57, mar., 2016.

LIBÂNEO, José Carlos. Formação de professores e didática para o desenvolvimento humano. *Educação e Realidade*, v. 40, n. 2, p. 629-650, abr./jun., 2015.

MORGADO, Maria José Lenharo. *Formação de professores de matemática para o uso pedagógico de planilhas eletrônicas de cálculo de análise de um curso a distância via internet*. 2003. 248 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos.

OLIVEIRA, Maria Fatima; NEGREIROS, João Garrott Marques; NEVES, Ana Cristina. Condicionantes da aprendizagem matemática: uma revisão sistemática da literatura. *Educação e Pesquisa*; v. 41, n. 4, p. 1023-1037, out./dez., 2015.



ROSA, Rosane Ratzlaff da; VIALI, Lori. Utilizando recursos computacionais (planilha) na compreensão dos números racionais. *Boletim de Educação Matemática*, v. 21, n. 31, p. 183-207, 2008.

SCHELLER, Morgana.; VIALI, Lori.; LAHM, Regis Alexandre. Aprendizagem no contexto das tecnologias: uma reflexão para os dias atuais. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 12, n. 2, p. 2-11, dez., 2014.

VELHO, Eliane Maria Hoffmann; SOUZA, Clair Teresinha de.; VIALI, Lori. A planilha como recurso para o ensino de números racionais: reflexões sobre uma prática pedagógica. *Unión – Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, v. 1, n. 39, p. 81-96, sep., 2014.

