

## Sequência Didática abordando Sistemas de Equações Lineares - da visualização à abstração

Júlia Almeida Vasconcelos  
Universidade Federal Fluminense  
julia.a.vasconcelos@gmail.com  
0000-0002-5493-5544

Ana Paula Cabral Couto Pereira  
Colégio Universitário Geraldo Reis - Coluni-UFF  
anapaulapereira@id.uff.br  
0009-0004-2735-3196

**Resumo:** Este trabalho apresenta a aplicação de uma sequência didática voltada para o ensino de sistemas lineares em uma turma de 8º ano do Colégio Universitário Geraldo Reis - Coluni-UFF. A sequência foi planejada com base nos princípios de Bacich e Moran (2018), que enfatizam a importância de práticas ativas e ambientes ricos em oportunidades de aprendizagem. Foram empregadas diferentes estratégias metodológicas, incluindo o uso do software Geogebra, charadas matemáticas e listas de exercícios. A primeira etapa da sequência explorou a representação geométrica de sistemas de equações lineares no Geogebra. Os alunos foram orientados a visualizar os três tipos de solução: única, representada pela interseção de duas retas; indeterminada, com retas coincidentes; e impossível, com retas paralelas. Em seguida, uma atividade lúdica foi introduzida com o uso de charadas matemáticas, onde as incógnitas eram substituídas por ícones, proporcionando um ambiente mais descontraído para a resolução de sistemas. Por fim, os métodos algébricos de adição e substituição foram apresentados, permitindo aos alunos conectar as representações visuais às técnicas formais de resolução. A transição entre abordagens lúdicas e algébricas foi planejada para facilitar a compreensão e promover maior engajamento dos estudantes. Os resultados demonstraram que a abordagem visual e interativa com o Geogebra, aliada à ludicidade das charadas matemáticas, favoreceu a compreensão dos alunos sobre os conceitos fundamentais de sistemas lineares, promovendo uma aprendizagem mais efetiva e prazerosa.

**Palavras-chave:** Sistemas lineares. Geogebra. Visualização. Educação Básica.

### 1 Introdução

A visualização desempenha um papel fundamental na construção do entendimento matemático, especialmente no campo algébrico. Ao permitir que os estudantes associem representações gráficas a conceitos algébricos, a visualização facilita a internalização de ideias abstratas, conforme defendido por Duval (1999). A transição entre a geometria e a álgebra é crucial para o desenvolvimento do pensamento matemático, especialmente no ensino de sistemas lineares. Segundo Arcavi (2003), a visualização proporciona um suporte cognitivo que auxilia os estudantes a interpretar relações matemáticas complexas, tornando o aprendizado mais acessível.

Neste contexto, o uso de ferramentas tecnológicas, como o software Geogebra, amplia o potencial de visualização, permitindo que os alunos manipulem dinamicamente objetos matemáticos. Esta sequência didática, aplicada a uma turma de 8º ano, utilizou o Geogebra como meio de introduzir sistemas lineares, combinando visualização com abordagens algébricas, alinhando-se à importância do aprendizado exploratório e à capacidade dos alunos de abstrair conceitos matemáticos a partir de representações visuais.

As metodologias ativas têm se destacado no campo da educação matemática por colocarem o aluno no centro do processo de aprendizagem, promovendo o aprendizado por meio da investigação. Moran (2017) afirma que a aprendizagem ativa destaca o protagonismo do aluno, promovendo seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, onde ele experimenta, desenha e cria sob a orientação do professor.

No contexto desta sequência didática, foram aplicadas atividades que encorajam a investigação, como o uso do Geogebra e as charadas matemáticas, em que os alunos eram estimulados a resolver problemas por meio de experimentação e colaboração. Segundo Bacich e Moran (2018), essa abordagem é fundamental para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e para a construção de conhecimentos de forma ativa e participativa. Trabalhar com metodologias ativas também permite que os alunos desenvolvam um pensamento crítico e criativo, características essenciais no ensino de Matemática.

Cabe salientar, que em nossa compreensão, os saberes docentes para trabalhar com tecnologia vão além do simples domínio de ferramentas digitais, exigindo a capacidade de integrar essas tecnologias de maneira significativa no processo de ensino-aprendizagem. Na sequência didática apresentada aqui, o uso de recursos como o software Geogebra e charadas matemáticas exemplifica essa integração. O professor, nesse contexto, atua como mediador, orientando os alunos na exploração dessas ferramentas para que possam visualizar e resolver os sistemas de forma mais concreta e dinâmica. José Libâneo (1998), aborda amplamente a necessidade de adaptação dos professores às mudanças tecnológicas e culturais na educação e defende que, para enfrentar os desafios de uma sociedade em constante transformação, os educadores precisam estar preparados para integrar novas tecnologias no processo de ensino. Ele destaca a importância do professor ensinar o aluno a desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de aprender a aprender, oferecendo autonomia para que ele construa novos conhecimentos, utilizando as tecnologias como instrumentos que ampliam e potencializam o processo de ensino-aprendizagem. Na aplicação dessa sequência, a tecnologia não apenas complementa o ensino, mas transforma a maneira como os sistemas de equações são abordados, rompendo com o ensino tradicional que privilegia métodos algébricos como "receitas". O uso de visualizações gráficas e atividades lúdicas permite que os alunos tenham um papel mais ativo, criando um ambiente de aprendizagem mais interativo e alinhado às demandas contemporâneas.

Este relato de experiência descreve uma sequência didática aplicada à uma turma de 8º ano do Colégio Universitário Geraldo Reis, com 27 estudantes. A seguir, apresentamos aspectos curriculares envolvendo o conceito e o ensino de Sistemas Lineares. Em seguida, discutimos sobre a importância da exploração visual em Matemática e depois expomos a metodologia aplicada e detalhamos as etapas da sequência que utilizamos. Por fim, trazemos nossas considerações sobre os resultados e participação dos estudantes frente a abordagem adotada.

## 2 Sistemas de Equações Lineares

No ensino de sistemas lineares, o desenvolvimento das habilidades relacionadas a equações do primeiro grau e suas representações geométricas é essencial. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017), os alunos do 8º ano devem ser capazes de "resolver e interpretar equações do 1º grau com duas variáveis e seus sistemas por meio de estratégias algébricas e geométricas". Essa competência engloba a habilidade de reconhecer soluções possíveis, indeterminadas ou inexistentes de sistemas de equações, sendo fundamental para o raciocínio matemático.

Tradicionalmente, o ensino de sistemas lineares no 8º ano segue uma abordagem

predominantemente algébrica, onde os métodos de substituição e adição são introduzidos como “receitas de bolo”. Nessa abordagem, os alunos são levados a memorizar passos algorítmicos, com pouca ou nenhuma ênfase na resolução gráfica. Muitas vezes, a representação geométrica dos sistemas é ignorada, o que dificulta a compreensão intuitiva das relações entre as equações e suas soluções. Essa prática acaba promovendo uma visão mecânica do conteúdo, onde o aluno resolve sistemas sem necessariamente entender o que o resultado significa em termos de interseções de retas.

Velho (2023) propôs em seu trabalho uma sequência didática embasada nas metodologias ativas para o ensino de sistemas de equações lineares em turmas da Educação Básica, a sequência é dividida em cinco etapas: atividade de revisão utilizando bingo no Plano Cartesiano, desafios matemáticos, resolução de problemas, resolução de Sistemas Lineares  $2 \times 2$  com uso do geoplano e Geogebra para a representação geométrica e por último, o jogo Trinca dos Sistemas Lineares. A sequência apresentada utilizando diversos recursos analógicos e digitais, em uma aula dialógica, com trabalhos em dupla, estimulando a criatividade, bem como a investigação do aluno, corrobora com uma proposta diferenciada para o ensino de sistemas de equações lineares no ensino fundamental, como a que narramos nesse relato

A sequência didática aqui descrita rompeu com essa abordagem tradicional ao inverter a ordem de apresentação do conteúdo, introduzindo primeiro a resolução gráfica dos sistemas por meio do software Geogebra. Ao explorar visualmente a interseção de duas retas como representação gráfica da solução de um sistema de equações, os alunos puderam compreender de forma mais concreta o significado da solução única, inexistente ou indeterminada. Essa metodologia também teve um impacto surpreendente sobre licenciandos em Matemática que acompanharam o processo, muitos dos quais estavam vendo pela primeira vez a resolução gráfica de sistemas lineares.

Essa mudança de paradigma, ao focar inicialmente na visualização e manipulação gráfica, permitiu que os alunos desenvolvessem uma base conceitual sólida antes de mergulhar nos métodos algébricos. A ordem inversa trouxe mais concretude ao estudo dos sistemas lineares, mostrando que eles representam problemas que podem ser visualizados, e não apenas abstraídos em fórmulas.

A elaboração desta sequência didática levou em consideração a BNCC que destaca a importância do uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática, com ênfase na exploração de representações visuais e na resolução de problemas por meio de recursos dinâmicos. No campo da Álgebra e Geometria, a BNCC incentiva o uso de ferramentas que possibilitem aos alunos a visualização e manipulação de objetos matemáticos em ambientes interativos, como o Geogebra. Essa ferramenta permite o desenvolvimento de habilidades previstas no documento, como a resolução e interpretação de sistemas lineares com duas variáveis, a partir de uma perspectiva geométrica (EF08MA09). Ao incorporar a geometria dinâmica no processo de ensino-aprendizagem, os alunos são estimulados a fazer conjecturas, explorar soluções e consolidar o entendimento de conceitos matemáticos de forma visual e interativa.

### 3 O uso de tecnologias - visualização e exploração

O software Geogebra tem sido amplamente utilizado em diferentes contextos acadêmicos e escolares, especialmente quando se busca incorporar dinamismo, experimentação e visualização ao ensino de conceitos matemáticos.

No ensino de sistemas lineares para o Ensino Fundamental, essas características tornam-se ainda mais relevantes, pois proporcionam aos alunos a possibilidade de explorar as relações

entre as equações de maneira interativa e visual. Conforme destaca Borba (2010), a visualização exerce um papel crucial na construção do conhecimento matemático, já que “constitui um meio alternativo de acesso ao conhecimento matemático” e que a “compreensão de conceitos matemáticos requer múltiplas representações, e representações visuais podem transformar o entendimento deles” (Borba, 2010, p.4).

Ao utilizar o Geogebra para representar graficamente sistemas lineares, os estudantes conseguem visualizar o comportamento das retas, identificar suas interseções e interpretar o que essas soluções significam no contexto de problemas reais. Esse processo de visualização favorece uma compreensão mais profunda dos conceitos envolvidos, como a noção de solução única, solução indeterminada ou inexistente, tornando o aprendizado mais significativo. No entanto, é importante que o uso da visualização gráfica esteja articulado com os métodos algébricos, proporcionando uma integração entre a manipulação visual e o raciocínio matemático formal.

Dessa forma, os alunos desenvolvem um entendimento mais sólido e flexível dos sistemas lineares, capaz de transitar entre diferentes representações matemáticas, enriquecendo seu processo de aprendizagem.

No contexto dos sistemas lineares, as principais possibilidades de produção do conhecimento emergem a partir da experimentação e simulação. Ao manipular os coeficientes e condições dos sistemas no Geogebra, por exemplo, diversas conjecturas podem ser formuladas e testadas de forma dinâmica.

Neste momento, não se busca, necessariamente, um conhecimento teórico aprofundado, mas sim uma base intuitiva e exploratória que possa subsidiar o entendimento mais formal posteriormente. A utilização de ferramentas computacionais, como o Geogebra, introduz uma dimensão inovadora em relação aos métodos tradicionais de ensino, pois permite que os alunos visualizem em tempo real os efeitos das variações nos sistemas, promovendo uma compreensão mais tangível e interativa.

No entanto, essa abordagem não substitui o aprendizado algébrico convencional; ao contrário, possibilita uma convergência entre diferentes formas de explorar e compreender o conteúdo. Essa integração permite que os alunos transitem entre representações gráficas e algébricas, promovendo interações ricas e significativas que ampliam sua capacidade de resolução de problemas e de construção de conhecimento matemático.

Nesta sequência didática, a ferramenta digital escolhida, o Geogebra, deveria proporcionar amplas possibilidades de experimentação, dinamismo e visualização para o estudo dos sistemas lineares. Dentro da sequência didática, as etapas III e IV foram planejadas para explorar essas potencialidades e permitir que os alunos compreendessem o conceito de solução de um sistema de equações a partir de uma perspectiva visual. Essa abordagem possibilitou uma exploração investigativa e autônoma, onde os alunos puderam experimentar e testar diferentes situações, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e interativa. A atividade foi estruturada para que eles não apenas resolvessem sistemas, mas também refletissem sobre a interpretação das soluções no contexto geométrico, promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos envolvidos.

Para além do uso de uma tecnologia digital como o Geogebra, propomos nesta sequência didática a utilização de charadas matemáticas, as quais também entendemos como uma forma de tecnologia aplicada ao ensino de sistemas lineares. Segundo Kenski (2012, p. 22), “[...] a expressão 'tecnologia' diz respeito a muitas outras coisas além das máquinas. O conceito de tecnologia engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso, suas aplicações”. Nesse sentido, as charadas, ao

utilizar símbolos visuais e ícones no lugar de incógnitas algébricas, atuam como uma ferramenta simbólica que favorece a visualização de sistemas lineares, tornando-se uma tecnologia que facilita o entendimento de conceitos abstratos por meio de uma abordagem mais concreta e lúdica.

A tecnologia, conforme destacada por Kenski (2012, p. 24), compreende "conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade". Nesse contexto, as charadas foram planejadas como um meio pedagógico para facilitar o processo de aprendizagem, assim como o Geogebra permite a visualização gráfica de sistemas. Ambas as tecnologias, uma digital e outra simbólica, foram utilizadas com o mesmo objetivo: transpor barreiras de compreensão impostas pela abstração algébrica, criando conexões mais palpáveis e acessíveis para os alunos. Dessa forma, a sequência didática integra essas duas abordagens tecnológicas, promovendo tanto o engajamento quanto a compreensão dos sistemas lineares.

#### 4 Metodologia

A sequência didática foi elaborada de forma colaborativa pela professora responsável pela turma e pelos licenciandos de Matemática da Universidade Federal Fluminense (UFF), participantes do programa de Residência Pedagógica. Essa parceria buscou integrar a experiência docente com a vivência acadêmica dos licenciandos, proporcionando um ambiente de formação prática e reflexão pedagógica.

O processo de construção das atividades envolveu discussões sobre metodologias ativas, estratégias de ensino e o uso de tecnologias digitais no ensino de sistemas lineares. Os residentes puderam acompanhar a aplicação das atividades em sala de aula, contribuindo com observações e ajustes para adequar as etapas da sequência didática às necessidades e características dos alunos.

A seguir, serão detalhadas as etapas dessa sequência, que foi desenvolvida utilizando 27 tempos<sup>1</sup> de aula com o objetivo de promover uma aprendizagem significativa e investigativa, utilizando recursos como o software Geogebra, charadas matemáticas e exercícios contextualizados.

A sequência didática foi dividida em seis etapas:

- I. Revisão de resolução de equações do 1º grau;
- II. Exploração do Plano Cartesiano;
- III. Equações do 1º grau com duas variáveis no Plano Cartesiano;
- IV. Exploração Geométrica com o Geogebra;
- V. Charadas Matemáticas;
- VI. Introdução aos Métodos Algébricos.

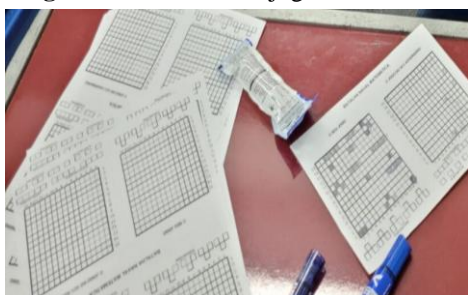
Antes de introduzir o novo conteúdo, priorizou-se por realizar uma revisão sobre equações lineares com uma incógnita a fim de garantir o entendimento mais sólido da base necessária para o processo de ensino aprendizagem da turma sobre os Sistemas de Equações Lineares. Para tal, os estudantes receberam uma listagem de equações do primeiro grau e foram incumbidos a escolherem, entre elas, duas para resolverem e explicarem com as suas próprias palavras. É válido ressaltar, que foi permitido o uso do app Photomath como ferramenta

<sup>1</sup> No Coluni-UFF cada tempo de aula tem duração de 40 minutos.

auxiliar. Entretanto, é de suma importância que os educandos escrevessem com suas próprias palavras o procedimento utilizado para resolver o exercício. Visto que, é possível avaliar quais significados o estudante adquiriu referente ao assunto estudado. Em seguida, alguns alunos apresentaram para a turma a explicação minuciosa que desenvolveram. Na etapa I utilizamos 2 (dois) tempos de aula.

Já na segunda etapa, os alunos realizaram duas atividades. Na primeira, para se familiarizar com o plano cartesiano, foi proposto o jogo Batalha Naval (Figura 01 e 02) e a partir das vivências no jogo, foi formalizada a construção do plano cartesiano, com o recurso do papel quadriculado, apresentando as nomenclaturas de cada elemento que o compõe. Em seguida, foram orientados a manipularem o Geogebra para jogarem “Plano cartesiano minado”<sup>2</sup>, disponível no repositório de materiais do site do Geogebra (Figura 04). Esta atividade, é um jogo que tem como objetivo pedagógico ambientar os discentes com a marcação de pares ordenados  $P(x,y)$ . Neste jogo, o Plano Cartesiano tem no eixo das abscissas valores de -6 a 6, enquanto as ordenadas possuem valores de -5 até 5. Ao iniciar o jogo, aparece um par ordenado e o aluno deve marcar o ponto correto no plano cartesiano correspondente ao par ordenado clicando no lugar certo. Na tela da atividade também vai contabilizando os acertos e erros que aparecem no formato de um gráfico de barras. Na etapa II utilizamos 5 (cinco) tempos de aula.

**Figura 01.** Cartelas do jogo Batalha Naval



Fonte: Acervo próprio

**Figura 02.** Alunos jogando Batalha Naval



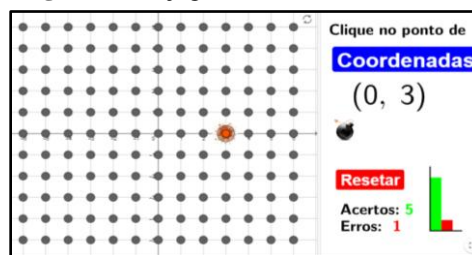
Fonte: Acervo próprio

**Figura 03.** Marcação de pares ordenados



Fonte: Acervo próprio

**Figura 04.** O jogo Plano cartesiano minado



Fonte: Geogebra

Após este contato inicial, inicia-se a terceira etapa disponibilizando equações de primeiro grau contendo duas variáveis, ou seja, equações com a seguinte formação  $ax + by = c$ , com  $a$ ,  $b$  e  $c$  reais. Então, primeiramente, foi solicitado aos estudantes testarem valores a fim de encontrar pelo menos três soluções que atendessem à cada equação. A partir desta resposta originou-se um diálogo reforçando que toda equação do primeiro grau com duas variáveis possui infinitas soluções.

Depois disso, foi orientado que cada estudante construísse um plano cartesiano numa folha quadriculada, de modo a marcar o par ordenado que corresponde às soluções encontradas

<sup>2</sup> Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/ymgrhuw6>

para cada equação. A partir da observação das marcações, foram indagados sobre o que verificavam em cada situação. A turma foi capaz de deduzir que as soluções em cada caso resultavam em pontos que estavam alinhados, ou seja, unindo esses pontos obtínhamos a imagem de uma reta. Essa constatação permitiu explorar graficamente as infinitas soluções de uma equação do 1º grau com duas variáveis e provocamos para o próximo passo que é perguntar o que acontece se marcarmos as soluções de duas equações num mesmo plano cartesiano. Na etapa III utilizamos 4 tempos de aula.

**Figura 05.** Aluna realizando a marcação de pares ordenados

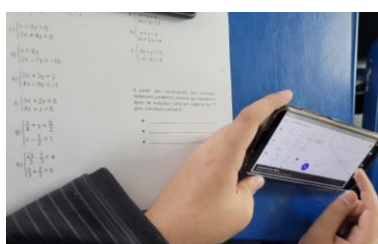


Fonte: Acervo próprio

Seguindo para a quarta etapa, cujo objetivo principal foi apresentar à turma o conceito de solução de sistemas de equações lineares a partir da visualização gráfica, utilizamos duas atividades: uma de construção do plano cartesiano na folha quadriculada e outra digital utilizando o Geogebra. Na atividade de construção do plano cartesiano na malha quadriculada, optamos por trabalhar exclusivamente com sistemas de equações cuja solução fosse única, ou seja, onde a solução pudesse ser representada visualmente pelo ponto de interseção de duas retas. Essa escolha foi feita para garantir que os alunos focassem na compreensão de que a solução de um sistema linear é, geometricamente, o ponto de encontro entre as retas que o representam. Após essa etapa, em que os estudantes consolidaram o conceito de solução única, transferimos a atividade para o ambiente digital utilizando o Geogebra. Antes de aplicar a atividade, foi necessário apresentar os comandos e a janela de álgebra do Geogebra, mas foi algo bem rápido e de simples assimilação, pois os estudantes já tinham familiaridade com o aplicativo no uso da parte geométrica. Como a maior parte dos estudantes possuíam celular, o app foi utilizado no dispositivo móvel. Assim, foi entregue a cada estudante uma lista composta por 12 sistemas de equações lineares. Inicialmente, os alunos foram incentivados a utilizar seus conhecimentos prévios sobre soluções de uma equação com duas variáveis para analisar, através do Geogebra, as possíveis configurações geométricas que representam os tipos de soluções de um sistema composto por duas dessas equações: única, infinitas ou nenhuma.

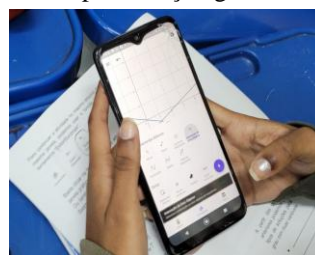
Para isso, eles foram direcionados a representarem graficamente, com o auxílio do Geogebra, todas as equações de cada sistema e avaliarem o que visualizavam. Então, a partir das experimentações, foram percebendo que em algumas situações as retas possuíam um único ponto comum e rapidamente perceberam que se tratava da solução do sistema. Entretanto, no decorrer da atividade, se depararam com sistemas em que os gráficos das retas eram coincidentes e outros em que eram retas paralelas entre si. Surpresos ao se depararem com tais situações, começaram a se questionar sobre quais seriam as soluções destes sistemas.

**Figura 06.** Geogebra para representar sistemas



Fonte: Acervo próprio

**Figura 07.** Representação geométrica de sistema



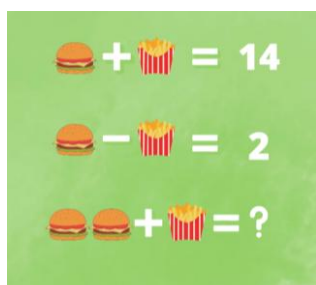
Fonte: Acervo próprio

Neste momento, a partir do diálogo, buscando sempre que possível responder uma pergunta com outra pergunta ao invés de fornecer respostas diretas, eles perceberam que em cada caso, a partir das representações gráficas das equações de um sistema de equações lineares, aconteceria um dos três possíveis cenários: solução única (interseção de duas retas), infinitas respostas (retas coincidentes) e quando a solução é um conjunto vazio (retas paralelas).

Tendo construído progressivamente os respectivos significados alusivos a cada cenário, foram anunciados para a turma os seguintes termos: Sistema Possível e Determinado (SPD), Sistema Possível e Indeterminado (SPI) e Sistema Impossível (SI) almejando que os alunos sejam capazes de classificar qualquer Sistema de Equações Lineares. Para uma melhor assimilação e compreensão das soluções de um sistema e perceber que as soluções estão intimamente ligadas com os coeficientes das equações, utilizamos um app do Geogebra, desenvolvido por Vieira (2023), que permitiu os estudantes visualizarem as alterações das retas de acordo com a manipulação dos coeficientes. Desta forma, conclusões do tipo: se todos os coeficientes de uma mesma equação são multiplicados por um mesmo número, temos que as duas equações representam a mesma reta no plano e portanto há infinitas soluções no sistema. E por outro lado, se os coeficientes são multiplicados por um mesmo valor, mas o termo isolado da igualdade não, as retas que representam o sistema no plano são paralelas, ou seja, o sistema não tem solução. Na etapa IV utilizamos 6 tempos de aula.

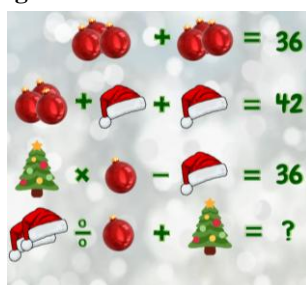
Mesmo eles já compreendendo a solução gráfica de um sistema linear, não consideramos que a resolução algébrica devesse ser o próximo passo, mas sentimos a necessidade de ainda possibilitar um contato mais visual com o que representava encontrar a solução de um sistema linear. Assim, no intuito de também tornar a resolução de sistemas mais descontraída e proporcionar um processo de ensino e aprendizagem mais fluido, sem causar um impacto direto ao realizar a resolução algébrica na resolução de sistemas, algo que assusta muitos alunos ao ter que realizar contas com letras, os alunos foram desafiados a resolverem charadas matemáticas representadas com ícones, que inclusive, diversos desses modelos circulam nas redes sociais. Para isso, cada aluno foi desafiado a resolver pelo menos 4 dessas charadas matemáticas, podendo escolher livremente dentre as 30 charadas diferentes produzidas com os mais diversos temas (frutas, natal, material escolar, brinquedos, espaço, etc). Elas são na verdade equações matemáticas na qual as letras são substituídas por ícones relacionados ao seu respectivo tema (Figuras 08, 09 e 10). De modo que, esse conjunto de equações presente em cada charada forma um sistema de equações.

**Figura 08.** Charada tema lanche



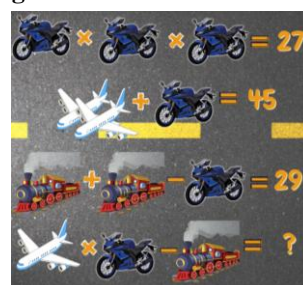
**Fonte:** Acervo próprio

**Figura 09.** Charada tema natal



**Fonte:** Acervo próprio

**Figura 10.** Charada tema veículos



**Fonte:** Acervo próprio

O simples fato de apresentar a atividade como um desafio aumentou bastante o engajamento dos estudantes e substituir as famosas incógnitas por ícones possibilitou estimulá-los a resolver sistemas até mais complexos sem a formalidade que a escrita algébrica impõe. Algo importante de se destacar, é sobre a charada com tema lanche. Diferentemente da maioria das charadas desenvolvidas, onde uma linha é composta unicamente por operações elementares contendo apenas um único ícone, o que facilitava a descoberta do primeiro valor, que desencadearia o cálculo dos demais, nesta charada (Figura 08), há apenas duas equações, ambas

com os mesmos dois ícones, além da terceira que é o desafio final. Os alunos obtiveram maior dificuldade em encontrar a solução deste sistema. Então, os educandos foram orientados pela equipe pedagógica que fizessem suposição de valores que atendessem umas das equações e depois usassem esses mesmos valores na outra equação, a fim de verificarem se estes mesmos valores atendiam também a esta segunda equação. Caso não atendessem, deveriam modificar os valores e ir testando até que satisfizesse as duas. Por exemplo, se escolhesse que hambúrguer equivale a 9, a batata precisaria valer 5 para que um hambúrguer mais uma batata somassem 14. Depois, deveriam testar na outra equação. Neste caso, teriam a conta “9-5” que daria 4. Como não atende a segunda equação, precisaria modificar os valores. Agora, poderia pensar que hambúrguer equivale a 8, a batata 6 para que um hambúrguer mais uma batata somem 14. Então, testando a nova suposição na outra equação, teriam a conta “8-6” que daria 2. Logo, é a resposta certa.

Na atividade, cada estudante registrava sua solução da charada escolhida em uma folha de registro específica, conforme Figura 11. A explicação poderia ser feita como o aluno quisesse, ou seja, apresentando contas, desenhando os ícones e colocando os valores de cada um ao lado, escrevendo de forma discursiva a explicação ou outro mais conveniente. Sobre as charadas, inicialmente foi informado a todos apenas que ícones iguais em uma mesma charada representam uma mesma quantidade e que ícones diferentes obrigatoriamente são quantidades diferentes.

**Figura 11.** Aluno resolvendo uma charada matemática



Fonte: Acervo próprio

Sentados em grupos, os estudantes debateram sobre as resoluções. Essa abordagem lúdica facilitou a compreensão dos alunos e aumentou o engajamento durante a atividade. Notou-se que eles compreenderam de forma intuitiva situações, como por exemplo, se uma imagem que possuía três bolas de natal corresponde a 18, então a imagem com apenas uma bola de natal valia um terço da imagem com três. Logo, apenas uma bola equivale a 6. Surpreendendo a equipe pedagógica composta pela professora regente e os residentes, dois alunos falaram, enquanto faziam a atividade, que com letra era mais fácil, o que nos contentou por perceber que os estudantes estavam se relacionando com a escrita algébrica de forma mais natural. Na etapa V utilizamos 4 tempos de aula.

Por fim, a sexta etapa foi a responsável por introduzir aos educandos os métodos algébricos de resolução de sistemas de equações lineares: o método da adição e o método da substituição. Para este momento de transição, foi primeiro reescrita a charada trocando os ícones presentes nas charadas por letras, formalizando assim o sistema de equações no seu formato tradicional. Com esta reescrita estabeleceu-se uma discussão sobre os processos de resolução que os alunos utilizaram, só que agora na linguagem algébrica. Foi interessante observar que em alguns momentos o processo de resolução utilizado se assemelhava aos

algoritmos tanto do método da soma quanto do método da substituição. Essa semelhança foi utilizada como gancho para apresentação formal dos métodos algébricos. Após esse paralelo com as charadas reescritas de forma algébrica e formalização do algoritmo de cada método, da adição da substituição, trabalhamos a resolução de diversos sistemas na escrita algébrica e optou-se por utilizar a mesma lista de sistemas de equações aplicada na etapa IV. Desta forma, os alunos puderam comparar os resultados encontrados pela resolução algébrica com as interseções gráficas vistas anteriormente e perceber como tudo está interligado. Na etapa VI utilizamos 6 tempos de aula.

Todas as fichas de atividades utilizadas nessa sequência didática estão disponibilizadas para visualização no drive<sup>3</sup> das autoras.

## 5 Resultados e Discussão

O uso de metodologias ativas, como observado no presente relato de experiência sobre o ensino de sistemas lineares, reflete a crescente necessidade de promover um ensino que insira os alunos como protagonistas na construção do conhecimento. Trabalhos que exploram essas metodologias são essenciais para ampliar as abordagens no ensino da matemática, como apresentado por Souza e Tinti (2019). As pesquisas destacadas no trabalho dos autores mostram que práticas que envolvem o aluno ativamente no processo de aprendizagem promovem maior engajamento e melhor compreensão dos conteúdos matemáticos.

Priorizar a representação gráfica dos sistemas de equações lineares antes de ensinar os métodos algébricos trouxe maior clareza ao entendimento dos alunos sobre o que significa determinar a solução de um sistema. Muitas vezes, a principal barreira entre o discente e o conteúdo matemático é a dificuldade em encontrar sentido em conceitos que, quando apresentados de maneira excessivamente abstrata e dentro de uma perspectiva bancária, permanecem desconectados da realidade. Traduzir um conjunto de equações para uma visualização gráfica fez com que os alunos passassem a enxergar as soluções como interseções de retas, facilitando a compreensão das diferentes possibilidades de resolução, como soluções únicas, infinitas ou inexistentes.

O uso de charadas matemáticas na sequência didática teve como objetivo trazer significado ao trabalho com sistemas lineares, especialmente no que diz respeito à compreensão das letras em álgebra como representações de valores desconhecidos. Ao substituir as incógnitas por ícones, as charadas proporcionaram uma abordagem mais concreta e visual, ajudando os alunos a reconhecerem a função simbólica das variáveis de forma intuitiva. Além disso, essa estratégia favoreceu a ludicidade, tornando o processo de resolução mais dinâmico e envolvente. A escolha de trabalhar com charadas também foi motivada pela popularidade desses desafios nas redes sociais, onde muitos alunos já os encontraram em formatos que, embora instigantes, carecem de uma conexão direta com o conteúdo curricular formal. Incorporar essas atividades no contexto educacional permitiu que os alunos enxergassem a matemática do dia a dia de forma mais integrada ao que aprendem em sala de aula, reforçando o sentido dos conceitos algébricos e estimulando o interesse por meio de uma abordagem familiar e divertida.

Os resultados observados indicaram que a transição das atividades visuais para os métodos algébricos formais ocorreu de maneira fluida, consolidando o conhecimento adquirido de forma progressiva. A sequência pedagógica, ao integrar representação gráfica, metodologias ativas e ferramentas tecnológicas, favoreceu um ensino dialógico e exploratório, estimulando a participação ativa dos alunos e promovendo um aprendizado mais profundo e significativo.

<sup>3</sup> Acesso: [https://drive.google.com/drive/folders/1rGWfvjx\\_3eAMV9zAWbN2Yg8A6NcJwDpX?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1rGWfvjx_3eAMV9zAWbN2Yg8A6NcJwDpX?usp=drive_link)

Como continuidade, poderia ser interessante expandir o uso de tecnologias móveis para viabilizar ainda mais o uso do Geogebra em diferentes contextos e momentos de aprendizagem, além de aprofundar a integração entre atividades lúdicas e os métodos algébricos, de forma a reforçar continuamente a conexão entre o abstrato e o concreto no ensino de sistemas lineares.

Essa prática, aqui descrita, está em consonância com os trabalhos analisados por Souza e Tinti (2019), que destacam a importância de fomentar a construção colaborativa e prática do conhecimento matemático. Desta forma, o presente relato integra-se ao crescente corpo de pesquisas que reforçam a relevância dessas abordagens no ensino da matemática.

## Referências

- Arcavi, A. (2003) *The role of visual representations in the learning of mathematics*. Educational Studies in Mathematics, v. 52, nº 3, p. 215-241.
- Bacich, L.; Moran, J. (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso Editora.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2017). Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília, DF.
- Borba, M. C. *Software e internet na sala de aula*. X Encontro de Educação Matemática, Salvador- BA, 2010.
- Duval, R. (1999). *Representation, Vision and Visualization: Cognitive Functions in Mathematical Thinking*. In: Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 21st, Cuernavaca, Morelos, Mexico, October 23-26.
- Kenski, V. M. (2012). *Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação*. 8ª ed. Campinas, SP: Papirus.
- Libâneo, J. C. (1998). *Adeus Professor, Adeus Professora? Novas exigências educacionais e profissão docente*. São Paulo: Cortez.
- Moran, J. (2017). *Metodologias ativas e modelos híbridos na educação*. In: Yaegashi, Solange e outros (Orgs). *Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento*. Curitiba: CRV, p.23-35.
- Souza, G. O. de; Tinti, D. da S. (2019). *Metodologias Ativas no Ensino de Matemática: panorama de pesquisas desenvolvidas em mestrados profissionais*. Tangram – Revista de Educação Matemática, Dourados - MS – v.3 n.1, pp. 74-97.
- Velho, C. M. (2023). *Metodologias ativas no ensino de sistemas lineares no ensino fundamental*. 78f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Três Lagoas, MS.
- Vieira, G. *Sistema de Equações do 1º grau*. Livro no app Geogebra. Acesso em 15 jun. 2023. Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/mvwtzg6s#material/tzenta4u>