



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS**  
**CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS**  
**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA**  
**EM REDE NACIONAL – PROFMAT**

**LETÍCIA ARANTES DOS SANTOS**

**INTEGRAÇÃO DO MOODLE NA EDUCAÇÃO BÁSICA:**  
**UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DAS EQUAÇÕES LINEARES**

**PALMAS (TO)**

**2024**

**LETÍCIA ARANTES DOS SANTOS**

**INTEGRAÇÃO DO MOODLE NA EDUCAÇÃO BÁSICA:  
UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DAS EQUAÇÕES LINEARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade Federal do Tocantins como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre - Área de Concentração: Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Andrés Lázaro Barraza De La Cruz.

PALMAS (TO)

2024

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

A662i ARANTES DOS SANTOS, LETICIA.  
INTEGRAÇÃO DO MOODLE NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA  
PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DAS EQUAÇÕES  
LINEARES. / LETICIA ARANTES DOS SANTOS. – Palmas, TO, 2024.  
43 f.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Tocantins  
– Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado)  
Profissional em Matemática, 2024.

Orientador: ANDRÊS LÁZARO BARRAZA DE LA CRUZ

1. MOODLE. 2. EDUCAÇÃO BÁSICA. 3. AMBIENTE VIRTUAL DE  
APRENDIZAGEM. 4. AVALIAÇÃO. I. Título

CDD 510

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer  
forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte.  
A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184  
do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da  
UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

LETICIA ARANTES DOS SANTOS

INTEGRAÇÃO DO MOODLE NA EDUCAÇÃO BÁSICA:  
UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DAS EQUAÇÕES LINEARES

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, foi avaliada para obtenção do título de Mestre e aprovada em sua forma final pelo Orientador e Banca Examinadora.

Data de Aprovação 12 /09/ 2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente  
 **ANDRES LAZARO BARRAZA DE LA CRUZ**  
Data: 24/09/2024 10:25:34-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Andrés Lázaro Barraza De La Cruz, Orientador, UFT

Documento assinado digitalmente  
 **HELLENA CHRISTINA FERNANDES APOLINARIO**  
Data: 24/09/2024 11:07:32-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Hellena Christina Fernandes Apolinário, Examinadora, UFT

Documento assinado digitalmente  
 **JOSE ELIAS DOS SANTOS FILHO**  
Data: 24/09/2024 11:33:19-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. José Elias dos Santos Filho, Examinador, UFPB

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço profundamente a todos que contribuíram para a realização deste trabalho. Sem o apoio, orientação e inspiração de cada um de vocês, este projeto não teria sido possível. Meus sinceros agradecimentos a:

Meu Orientador, pela paciência, conhecimento e orientação ao longo deste percurso acadêmico. Suas contribuições foram inestimáveis.

Minha Família, pelo amor incondicional, apoio emocional e incentivo constante. Vocês são minha base e minha força (in memoria ao meu amado pai Winston Pereira dos Santos).

Colegas e Amigos, pelas discussões enriquecedoras, trocam de ideias e momentos compartilhados. Juntos, crescemos e aprendemos.

Professores e Profissionais da Área, por compartilharem seu conhecimento e experiência, moldando minha visão e ampliando meus horizontes.

A Universidade Federal do Tocantins, por criar um ambiente de aprendizado colaborativo e desafiador.

## RESUMO

A Avaliação não deveria ser relacionada a uma simples aplicação de provas, ela deve ser tratada de forma mais estruturada e principalmente que não leve o aluno a uma frustração. O aluno deve ter a oportunidade de refazer os cálculos, com algum contexto que o faça lembrar-se de seu aprendizado. Neste contexto, propomos uma ferramenta autônoma e com resposta em tempo real, usando a plataforma do Moodle, uma prática de avaliação, na qual o aluno tem a oportunidade de tomar decisões sobre refazer ou não, os cálculos de uma resposta errada, com um lembrete de conteúdo, tudo isso em tempo real. Usamos o sistema de equações lineares de duas equações com duas variáveis, como uma sequência de atividades a serem avaliadas. O método utilizado para concretizar nossa proposta foi explorar as ferramentas do Moodle, por meio de tentativas de erro. Neste sentido, geramos uma ferramenta, com um fluxo de atividades, envolvendo decisões em cada etapa da avaliação, que permitem o desenvolvimento da capacidade crítica e autonomia do aluno, contribuindo com a possibilidade de aplicação em outras situações, assim como também torná-lo mais abrangente.

**Palavras-chave:** moodle; educação básica; ambiente virtual de aprendizagem.

## ABSTRACT

Assessment should not be related to a simple application of tests; it should be treated in a more structured way and, above all, should not lead the student to frustration. The student should have the opportunity to redo the calculations, with some context that reminds him/her of his/her learning. In this context, we propose an autonomous tool with real-time response, using the Moodle platform, an assessment practice in which the student has the opportunity to make decisions about whether or not to redo the calculations of a wrong answer, with a reminder of the content, all in real time. We used the system of linear equations of two equations with two variables, as a sequence of activities to be assessed. The method used to implement our proposal was to explore the Moodle tools, through trial and error. In this sense, we created a tool, with a flow of activities, involving decisions at each stage of the assessment, which allows the development of the student's critical capacity and autonomy, contributing to the possibility of application in other situations, as well as making it more comprehensive.

**Keywords:** moodle; basic education; virtual learning environment.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Habilidades Específicas da BNCC . . . . .	18
Figura 2 – Ferramentas Moodle . . . . .	24
Figura 3 – Ferramentas Moodle . . . . .	25
Figura 4 – Seguimento de Fluxo . . . . .	26
Figura 5 – Lição Equações Lineares . . . . .	27
Figura 6 – Fluxograma de Avaliação . . . . .	28
Figura 7 – Reconhecimento de uma das Variáveis . . . . .	29
Figura 8 – Reconhecimento de uma das Variáveis . . . . .	29
Figura 9 – página de Decisão . . . . .	30
Figura 10 – A primeira equação . . . . .	30
Figura 11 – A outra equação . . . . .	31
Figura 12 – Escolha do Método . . . . .	31
Figura 13 – Solução método substituição . . . . .	32
Figura 14 – Encontrar o valor de $y$ . . . . .	32
Figura 15 – Encontrar o valor de $x$ . . . . .	33
Figura 16 – Página de Decisão . . . . .	33
Figura 17 – Encontrar o valor da outra variável . . . . .	34
Figura 18 – ELiminação de uma variável . . . . .	34
Figura 19 – Valor de uma variável . . . . .	35
Figura 20 – valor da outra variável . . . . .	35
Figura 21 – Aplicação . . . . .	36
Figura 22 – Aplicação . . . . .	36
Figura 23 – Fim da Lição . . . . .	36

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
AVEA	Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EaD	Educação a Distância
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
TDICs	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>APRENDIZADO</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Pilares da Educação</b>	<b>13</b>
2.1.1	Aprender a conhecer	13
2.1.2	Aprender a fazer	14
2.1.3	Aprender a conviver	14
2.1.4	Aprender a ser	15
<b>2.2</b>	<b>Etapas do Aprendizado</b>	<b>15</b>
2.2.1	Curiosidade e Exploração Inicial	15
2.2.2	Interação e Construção do Conhecimento	15
2.2.3	Prática e Aplicação	16
2.2.4	Reflexão Crítica e Autonomia	16
<b>3</b>	<b>AVALIAÇÃO</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>MOODLE</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>INTEGRAÇÃO DA AVALIAÇÃO COM O MOODLE</b>	<b>27</b>
<b>6.1</b>	<b>Reconhecimento das variáveis</b>	<b>28</b>
<b>6.2</b>	<b>Modelagem matemática</b>	<b>30</b>
<b>6.3</b>	<b>Solução do modelo</b>	<b>31</b>
6.3.1	Método da Substituição	31
6.3.2	Método da Adição	34
<b>6.4</b>	<b>Aplicação</b>	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>37</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>39</b>
	<b>ANEXO A – PROBLEMAS REAIS COM SISTEMAS DE EQUAÇÕES</b>	
	<b>LINEARES</b>	<b>40</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atuando na educação básica como professora do Ensino Fundamental desde 1999, dedico especial atenção à questão da avaliação. No início de minha carreira, enfrentei grandes dificuldades relacionadas às provas avaliativas. Minha percepção, enquanto estudante, era limitada, e muitas vezes acreditava que a avaliação se resumia simplesmente à aplicação de provas, nas quais seria julgada pelo professor. No entanto, com o tempo e a experiência, percebi que a avaliação é muito mais do que isso.

A proposta de uma prática avaliativa diferenciada visa não apenas medir o conhecimento adquirido, mas também promover o desenvolvimento integral do aluno. Acreditamos que uma avaliação justa e inclusiva pode contribuir significativamente para a formação de indivíduos críticos e autônomos. Portanto, a nova abordagem de avaliação será implementada de maneira gradual, permitindo ajustes conforme necessário para atender às necessidades dos alunos e garantir um processo de aprendizagem mais eficaz e menos estressante.

Para compreender o processo de avaliação, foi necessário entender os fundamentos e objetivos que regem a aprendizagem. Para isso, debruçamo-nos sobre as teorias da aprendizagem.

No capítulo 2, fazemos inicialmente uma abordagem das fundamentações teóricas e conceitos apresentados por Piaget (1971), Vygotsky (1978a), Bloom (1956) e Bruner (1961). Também exploramos os documentos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) Brasil (2017), que estabelecem as competências e habilidades na Educação Básica.

No Capítulo 3, tratamos da Avaliação das Equações Lineares, especificamente considerando o Sistema de Equações Lineares com duas variáveis. Para isso, dividimos a avaliação em quatro partes: reconhecimento das variáveis, modelagem matemática, solução do modelo e aplicação. Todas essas partes estão integradas aos pilares e etapas da aprendizagem abordadas no capítulo 2.

No próximo capítulo, apresentamos a plataforma Moodle Moodle (2024), destacando suas ferramentas e funcionalidades, com ênfase na flexibilidade e interatividade. Consideramos a ferramenta “Lição” como a mais adequada para o trabalho que propomos, de avaliações interativas em tempo real.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é propor, utilizando a plataforma Moodle, uma ferramenta que permita uma avaliação baseada nas fases do aprendizado e nas habilidades

propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) Brasil (2017).

A metodologia utilizada neste trabalho tem caráter bibliográfico, com base na revisão de artigos, livros e documentos. Quanto ao objetivo, caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, explorando, por tentativa e erro, as ferramentas que o Moodle oferece.

No capítulo seguinte, apresentamos a implementação da avaliação para o sistema de equações lineares com duas variáveis, utilizando a ferramenta "Lição" do Moodle.

Finalmente, nas Considerações Finais, refletimos sobre o desenvolvimento da capacidade crítica e autonomia do aluno. Abordamos a possibilidade de aplicação deste trabalho em outras situações, assim como a ampliação de seu escopo.

## 2 APRENDIZADO

O aprendizado é um processo contínuo e multifacetado, essencial para o desenvolvimento integral do indivíduo em diferentes contextos ao longo da vida. Teorias como as de Piaget, Vygotsky, Bruner e Bloom oferecem fundamentos para compreender a construção do conhecimento.

Piaget afirmou que "a infância é o tempo de maior criatividade na vida de um ser humano"(PIAGET, 1971, p. 45). Em seus estudos, ele propôs que o aprendizado ocorre por meio de estágios de desenvolvimento, nos quais as crianças constroem seus conhecimentos através das interações com o ambiente. Esses estágios são fundamentais para a compreensão de como o desenvolvimento cognitivo se dá ao longo do tempo.

Além disso, Piaget acreditava que as crianças não são meras receptoras passivas do conhecimento. Elas aprendem de forma ativa, explorando e manipulando o ambiente ao seu redor. Essa visão levou ao desenvolvimento de métodos de ensino que promovem a aprendizagem ativa, incentivando os alunos a descobrirem e resolverem problemas de forma autônoma.

Vygotsky (1978a) destacou a importância do aprendizado mediado por indivíduos mais experientes, introduzindo o conceito da "Zona de Desenvolvimento Proximal"(ZDP), que é crucial para o desenvolvimento cognitivo. Segundo Vygotsky, "o que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã"(Vygotsky, 1978a, p. 86), enfatizando o papel da interação social no processo de aprendizagem.

Vygotsky também ressaltou o papel das ferramentas culturais, como a linguagem falada e escrita, que são fundamentais para a mediação na aprendizagem. Ele apontou que símbolos e sistemas de contagem são transmitidos de geração em geração, moldando a forma como os indivíduos aprendem. Esse processo promove um ensino colaborativo e contextualizado, no qual o conhecimento é construído coletivamente.

Bruner (1961) afirmou que "a aprendizagem por descoberta permite ao estudante passar de ignorante para o estado de conhecimento através de um processo próprio, que é muito mais significativo e duradouro do que uma simples transmissão de informações"(BRUNER, 1961, p. 23). Para Bruner, essa abordagem proporciona ao aluno um papel ativo na construção do conhecimento, tornando o aprendizado mais profundo e relevante.

Bruner também destacou que a aprendizagem por descoberta auxilia no desenvolvimento

de habilidades essenciais, como a resolução de problemas e o pensamento crítico. Essas competências são fundamentais para o aprendizado ao longo da vida, trazendo uma perspectiva inovadora para a educação ao enfatizar a importância de envolver os alunos ativamente em seu processo de aprendizado.

A Taxonomia de Bloom é amplamente utilizada para promover uma aprendizagem que ultrapassa a simples memorização, incentivando o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais complexas e a aplicação prática do conhecimento. Segundo Bloom (1956, p. 12), "a definição clara de objetivos educacionais em diferentes níveis permite uma avaliação mais precisa do progresso dos alunos e a melhor orientação do processo de ensino".

Essa estrutura organizacional facilita o desenvolvimento de habilidades cognitivas avançadas, promovendo uma aprendizagem significativa e duradoura. Ao estabelecer objetivos específicos para cada nível de aprendizagem, a Taxonomia de Bloom contribui para a construção de uma educação mais eficaz e direcionada.

Podemos, assim, dividir o entendimento da aprendizagem em duas perspectivas: uma que aborda a estrutura fundamental sobre a qual se sustentam os conceitos do aprendizado, denominados Pilares da Educação, e outra que descreve as Etapas que levam à obtenção do aprendizado.

## **2.1 Pilares da Educação**

Os pilares da educação oferecem uma base sólida para um aprendizado abrangente e integrado, preparando os alunos para os desafios do mundo contemporâneo. No relatório da UNESCO intitulado Educação: Um Tesouro a Descobrir (*Learning: The Treasure Within*), presidido por Jacques Delors e publicado em 1996, a Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI propôs quatro pilares como fundamentos essenciais para a educação ao longo da vida: Aprender a conhecer, Aprender a fazer, Aprender a conviver e Aprender a ser. A seguir, abordamos esses fundamentos:

### **2.1.1 Aprender a conhecer**

Ao incentivar os alunos a construir seu próprio conhecimento de forma ativa, não promovemos apenas a aquisição de informações, mas também a capacidade de pensar criticamente e resolver problemas de maneira independente. Esse estímulo à curiosidade natural leva os alunos a investigar e explorar novos conceitos por conta própria, fortalecendo sua autonomia intelectual.

Quando o aluno é incentivado a "aprender a conhecer", ele desenvolve a habilidade de "aprender a aprender", essencial para sua adaptação e sucesso em diferentes contextos e desafios ao longo da vida. Como destacado por Bloom (1956), a aprendizagem por descoberta desempenha um papel crucial nesse processo, permitindo que o aluno construa seu conhecimento de forma ativa e significativa.

### 2.1.2 Aprender a fazer

Ao permitir que os alunos experimentem, manipulem e resolvam problemas reais no ambiente escolar, promovemos uma aprendizagem mais profunda e significativa. Esse processo permite que os estudantes ampliem e atualizem seus conhecimentos prévios, atribuindo novos significados ao que já sabem, enriquecendo, assim, a construção do saber.

A interação direta com o ambiente escolar não apenas facilita a aquisição de habilidades práticas, mas também fortalece a capacidade de pensar criticamente e de adaptar-se a novas situações. A aprendizagem prática prepara os alunos para enfrentar desafios reais e desenvolver competências essenciais para o sucesso pessoal e profissional. Como define Piaget (1971), o aprendizado envolve a aplicação prática do conhecimento, sendo a manipulação e exploração do ambiente essenciais para o desenvolvimento cognitivo.

### 2.1.3 Aprender a conviver

Ao trabalhar em colaboração com os colegas, os estudantes não apenas adquirem conhecimento, mas também desenvolvem habilidades sociais essenciais, como empatia e respeito às diferenças. Essa colaboração contribui para a construção de um mundo mais conectado, onde a capacidade de conviver e cooperar se torna fundamental para o sucesso na construção coletiva do saber.

Vygotsky (1978a) destaca a importância das interações sociais e da mediação na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) para o avanço cognitivo. O aprendizado mediado, que ocorre por meio da interação entre quem ensina e quem aprende, fortalece a empatia, o respeito às diferenças e a colaboração, promovendo o desenvolvimento cognitivo e a construção conjunta do conhecimento.

#### 2.1.4 Aprender a ser

Este pilar do aprendizado destaca o desenvolvimento da autonomia, da capacidade crítica e do autoconhecimento, capacitando os alunos a fazerem escolhas conscientes e éticas. Ele promove um desenvolvimento integral que engloba todos os aspectos da vida, indo além da simples aquisição de conhecimento.

Conforme defendido por Bloom (1956), a estrutura de objetivos educacionais não só desenvolve o conhecimento, mas também a autonomia e a capacidade crítica do indivíduo. Esse pilar busca formar indivíduos completos, preparados para tomar decisões conscientes e éticas, além de desenvolverem-se integralmente em todas as esferas da vida.

## 2.2 Etapas do Aprendizado

Com base nos pilares e nas teorias educacionais dos autores citados, o processo de aprendizagem pode ser dividido em quatro etapas: Curiosidade e Exploração Inicial, Interação e Construção do Conhecimento, Prática e Aplicação, e Reflexão Crítica e Autonomia.

Essas etapas refletem uma abordagem estruturada da aprendizagem, começando pela curiosidade natural do aluno, passando pela construção colaborativa do saber, seguida pela aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, até alcançar a autonomia e a capacidade crítica necessárias para uma reflexão mais aprofundada sobre o que foi aprendido.

### 2.2.1 Curiosidade e Exploração Inicial

Nesta etapa do aprendizado, é fundamental incentivar a exposição a novos conteúdos, com ênfase na curiosidade, que desempenha um papel crucial. Despertar a curiosidade do aluno é essencial para gerar interesse e motivação, permitindo que ele se envolva ativamente no processo de exploração inicial.

Bruner (1961) defende que o aprendizado começa com a curiosidade natural do aluno e a exploração ativa. Para que o aluno absorva o conteúdo de maneira eficaz, é fundamental despertar seu interesse e engajá-lo em um processo investigativo.

### 2.2.2 Interação e Construção do Conhecimento

Nesta fase, o aluno começa a processar e integrar novas informações na construção do conhecimento. Para isso, é crucial que haja interação com o ambiente, incluindo os pares. O

apoio de um mediador durante a interação social é fundamental, pois é nesse contexto que ocorre o aprendizado.

Piaget (1971) enfatiza que o aprendizado acontece quando o aluno interage com o ambiente e constrói seu próprio conhecimento por meio da assimilação e acomodação de novas informações. Vygotsky (1978b) complementa essa visão, destacando a importância das interações sociais na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), onde o aprendizado é mediado por indivíduos mais experientes.

### 2.2.3 Prática e Aplicação

Nesta etapa, o aprendizado deve envolver a prática em diferentes níveis de complexidade para garantir uma retenção sólida do conhecimento. É importante que, além da prática, o aluno seja capaz de aplicar o que aprendeu em situações reais.

Bloom (1956) sugere que a prática deve ser estruturada em níveis crescentes de complexidade para promover uma assimilação eficaz. Piaget (1971) reforça essa ideia ao afirmar que "o conhecimento é um produto da ação, e a aprendizagem é um processo ativo em que o indivíduo constrói sua própria compreensão e habilidades através da experiência prática".

### 2.2.4 Reflexão Crítica e Autonomia

Nesta fase do aprendizado, o aluno deve refletir sobre o que foi aprendido para avaliar e criar conceitos, permitindo, assim, a aquisição de autonomia para desenvolver novas ideias e consolidar seu aprendizado.

Bloom (1956) destaca que o verdadeiro aprendizado envolve a capacidade de refletir criticamente sobre o conhecimento adquirido, avaliando e gerando novas ideias. Bruner (1961) reforça a importância da descoberta e da autonomia, afirmando que o aluno deve ser capaz de continuar aprendendo de forma independente.

Essas quatro etapas formam um ciclo contínuo que promove um aprendizado significativo, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades essenciais para enfrentar desafios em um mundo cada vez mais competitivo. O objetivo principal é capacitar os estudantes a resolver problemas de maneira eficaz, pensar criticamente e agir com autonomia, preparando-os para se destacarem tanto academicamente quanto em suas futuras carreiras.

No contexto da Matemática, essas etapas se alinham com as oito competências específicas descritas na BNCC Brasil (2017, p.263). A seguir, faremos uma breve descrição dessas

competências.

- Reconhecer a Matemática como ciência humana: Entender a Matemática como fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas e momentos históricos.
- Desenvolver raciocínio lógico e espírito investigativo: Produzir argumentos convincentes utilizando conhecimentos matemáticos.
- Compreender relações entre conceitos e procedimentos: Relacionar diferentes campos da Matemática e outras áreas do conhecimento.
- Observar aspectos quantitativos e qualitativos: Investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes.
- Utilizar processos e ferramentas matemáticas: Resolver problemas cotidianos e validar estratégias e resultados.
- Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos: Utilizar diferentes registros e linguagens para expressar respostas e conclusões.
- Desenvolver projetos com base em princípios éticos e sustentáveis: Valorizar a diversidade de opiniões e trabalhar cooperativamente.
- Interagir de forma cooperativa: Planejar e desenvolver pesquisas em grupo, respeitando e aprendendo com os colegas.

Essas competências são fundamentais para o desenvolvimento de habilidades específicas nos alunos. Nas unidades temáticas de Números e Álgebra, estão definidas 13 habilidades, conforme ilustrado na figura abaixo.

Figura 1 – Habilidades Específicas da BNCC

HABILIDADES	
(EF08MA01)	Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica.
(EF08MA02)	Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e radiciação, para representar uma raiz como potência de expoente fracionário.
(EF08MA03)	Resolver e elaborar problemas de contagem cuja resolução envolva a aplicação do princípio multiplicativo.
(EF08MA04)	Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.
(EF08MA05)	Reconhecer e utilizar procedimentos para a obtenção de uma fração geratriz para uma dízima periódica.
(EF08MA06)	Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.
(EF08MA07)	Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.
(EF08MA08)	Resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso.
(EF08MA09)	Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$ .
(EF08MA10)	Identificar a regularidade de uma sequência numérica ou figural não recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números ou as figuras seguintes.
(EF08MA11)	Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes.
(EF08MA12)	Identificar a natureza da variação de duas grandezas, diretamente, inversamente proporcionais ou não proporcionais, expressando a relação existente por meio de sentença algébrica e representá-la no plano cartesiano.
(EF08MA13)	Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas.

Fonte: BNCC

Neste trabalho, focaremos na unidade temática de Álgebra e na componente curricular de equações lineares. Dentro dessa unidade, duas habilidades específicas se destacam:

- A habilidade EF08MA06 propõe resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.
- A habilidade EF08MA08, que trata de resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los.

A seguir, detalhamos como as habilidades se encaixam em cada etapa do processo de aprendizagem:

Na fase de Curiosidade e Exploração Inicial, os alunos são incentivados a explorar e formular perguntas que despertam seu interesse, alinhando-se com a segunda habilidade definida

(EF08MA08). Essa etapa é crucial para despertar a curiosidade natural dos alunos e motivá-los a investigar novos conceitos, especialmente aqueles que possam ser representados por sistemas de equações.

Na fase de Aplicação Prática e Manipulação do Ambiente, a ênfase está na aplicação prática do conhecimento adquirido. Os alunos têm a oportunidade de experimentar e resolver problemas reais, o que corresponde diretamente à primeira habilidade (EF08MA06). Esta fase permite que eles utilizem o que aprenderam de maneira concreta e prática, reforçando o uso das propriedades das operações e dos cálculos numéricos.

Nas fases de Interação Social e Mediação e de Reflexão Crítica e Desenvolvimento da Autonomia, os alunos desenvolvem habilidades adicionais. Eles discutem e compartilham estratégias de resolução com os colegas, recebem orientações do professor e ajustam suas abordagens. Esse processo aprofunda a compreensão dos sistemas de equações, tornando a solução de problemas mais eficaz e promovendo uma reflexão crítica sobre suas práticas de aprendizagem. Estas etapas facilitam o desenvolvimento de habilidades complexas e a autonomia intelectual, essenciais para a resolução de sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas.

Neste trabalho, avaliaremos a obtenção das habilidades EF08MA08 e EF08MA06 da BNCC pelos alunos, de acordo com as etapas do aprendizado. A análise será conduzida com foco na qualidade, utilizando uma linguagem clara e de fácil compreensão, para que o processo avaliativo seja transparente e eficaz.

### 3 AVALIAÇÃO

Atuando na educação básica como professora do Ensino Fundamental desde 1999, a autora tem dedicado especial atenção à questão da avaliação. No início de sua carreira, enfrentou grandes dificuldades relacionadas às provas avaliativas. Sua percepção como estudante era limitada, muitas vezes acreditando que a avaliação se resumia simplesmente à aplicação de provas, onde seria julgada pelo professor. No entanto, com o tempo e a experiência, percebeu que a avaliação é muito mais complexa.

Refletir sobre a avaliação enquanto profissional levou a autora a entender que ela deve ser tratada de forma mais estruturada e, principalmente, que não leve o aluno à frustração. A autora acredita que essa frustração ocorre, principalmente, devido às dificuldades de decorar fórmulas, dar respostas sem as devidas simplificações, não lembrar dos processos sequenciais na obtenção dos resultados e também por desconhecer o tempo restante em cada etapa da avaliação.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho é propor, usando a plataforma Moodle, uma ferramenta que permita uma avaliação com base nas fases do aprendizado abordadas no capítulo 2, que se referem basicamente à Curiosidade e Exploração inicial, Interação e Construção do conhecimento, Prática e Aplicação e, finalmente, Reflexão Crítica e Autonomia.

As habilidades contidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) são consequências naturais da concretização das fases do aprendizado. Sendo assim, focaremos, neste trabalho, a avaliação de cada uma dessas fases, de maneira prática e automatizada, sem a necessidade de o professor avaliar manualmente. Para isso, usaremos a plataforma Moodle, a qual possui ferramentas de avaliação online e permite uma resposta imediata.

Neste trabalho, será avaliada a componente curricular de Equações Lineares, pertencente à unidade temática de Álgebra. O foco deste estudo será especificamente em sistemas de equações lineares com duas variáveis.

A avaliação das Equações Lineares será dividida em quatro partes. Na primeira parte, será avaliado o Reconhecimento das variáveis no enunciado do problema. Na segunda parte, será avaliada a Modelagem Matemática. Na terceira etapa, será avaliada a Solução do modelo. Finalmente, na quarta etapa, será avaliada a Aplicação.

No Reconhecimento das variáveis e na Modelagem Matemática, será avaliada a capacidade do aluno de interpretar o enunciado do problema, identificando as variáveis envolvidas e

formulando-as dentro do contexto matemático. Nesta fase, o aluno começa a integrar e processar novas informações, contribuindo para a construção do conhecimento, em conformidade com a fase dois do aprendizado.

Na Solução, será avaliada a capacidade do aluno de resolver sistemas lineares, envolvendo cálculos e manipulação numérica de expressões algébricas. Na parte de Aplicação, será avaliada a habilidade de utilizar esses resultados em situações reais. Essas duas partes da avaliação estão de acordo com a fase três do aprendizado. A última parte da avaliação, se bem-sucedida, levará a uma reflexão crítica que promoverá a descoberta da autonomia do aluno, contemplando assim a fase quatro do aprendizado. Como no exemplo abaixo:

Um parque tem dois circuitos de tamanhos diferentes para corridas. Um corredor treina nesse parque e, no primeiro dia, inicia seu treino percorrendo 3 voltas em torno do circuito maior e 2 voltas em torno do menor, perfazendo um total de 1.800 m. Em seguida, dando continuidade ao seu treino, corre mais 2 voltas em torno do circuito maior e 1 volta em torno do menor, percorrendo mais 1.100 m. No segundo dia, ele pretende percorrer 5.000 m nos circuitos do parque, fazendo um número inteiro de voltas em torno deles e de modo que o número de voltas seja o maior possível. A soma do número de voltas em torno dos dois circuitos, no segundo dia, será?

Inicialmente, avaliaremos o reconhecimento das variáveis. Para isso, uma pergunta deverá ser respondida. Para que a resposta corresponda ao reconhecimento da variável, a questão será dada na forma de múltipla escolha, na qual uma delas corresponderá à resposta correta. Neste caso, são duas variáveis, podendo ser uma delas o tamanho do circuito menor e a outra, o tamanho do circuito maior. Sendo assim, uma questão envolverá como alternativa o tamanho do circuito menor, da seguinte maneira:

No enunciado, qual frase representa uma das variáveis?

- A) Tamanho do circuito menor
- B) Número de treino
- C) Números de voltas
- D) Quantidade percorrida

Caso a resposta seja correta, seguiremos para o reconhecimento da outra variável. Caso a resposta seja errada, daremos uma segunda oportunidade para responder à questão. Logo após, deverá aparecer o enunciado para reconhecimento da segunda variável, como segue:

No enunciado qual frase representa a outra variável?

- A) Tamanho do circuito maior
- B) Tamanho do circuito
- C) Números de voltas no circuito
- D) Quantidade percorrida

Na Solução, será avaliada a capacidade do aluno de resolver sistemas lineares, envolvendo cálculos e manipulação numérica de expressões algébricas. Na parte de aplicação, será avaliada a habilidade de utilizar esses resultados em situações reais. Essas duas partes da avaliação estão de acordo com a fase três do aprendizado. A última parte da avaliação, se bem-sucedida, levará a uma reflexão crítica que promoverá a descoberta da autonomia do aluno, contemplando assim a fase quatro do aprendizado.

Para avaliar a parte de Modelagem Matemática, será dado como conhecido o reconhecimento das variáveis  $e$ , a partir disso, o aluno deverá montar as duas equações. Inicialmente, será dada uma questão para o aluno fornecer uma das equações. Caso bem-sucedido, será colocada outra questão para fornecer a outra equação, da mesma forma como foi feito na parte da avaliação anterior. Isto será feito em forma de pergunta, como mostramos a seguir:

Sendo que  $x$  representa o comprimento do circuito maior e  $y$  o comprimento do circuito menor, monte o sistema de equações. Uma das equações é?

O aluno deverá responder de forma breve, digitando a equação solicitada usando as teclas padrão disponíveis em seu dispositivo. Se a resposta estiver correta, ele será direcionado para a próxima questão, onde deverá fornecer a outra equação. Se a resposta estiver incorreta em qualquer etapa, ele terá uma nova oportunidade de tentar novamente. Esse processo se repetirá até que o aluno decida passar para outra parte da avaliação.

Para avaliar a parte de Solução do Modelo, forneceremos o sistema já montado. A partir disso, o aluno terá a possibilidade de escolher qual método utilizará, respondendo à seguinte pergunta: Qual método você vai escolher para resolver a equação?

Esta pergunta terá duas alternativas: Método de Substituição ou Método da Adição. Caso o aluno escolha o método de substituição, avaliaremos se ele realmente sabe resolver por este método, em duas etapas, na primeira será solicitado em uma questão de resposta curta, da forma de pergunta seguinte:

Qual variável ele isolará?

Se  $x = \frac{4-2y}{3}$ , responda sem espaços digitando  $x=(4-2y)/3$ .

Se  $y = \frac{4-3x}{2}$ , responda sem espaço digitando  $y=(4-3x)/2$ .

Caso a resposta seja correta, o aluno será direcionado a responder o valor da outra variável. Em seguida, será direcionado a responder o valor da variável isolada inicialmente. Caso a resposta não seja correta, será tratada como nos casos anteriores.

Para avaliar a Aplicação, será fornecida uma questão na forma de: Se você percorrer 2 voltas no circuito maior e 4 voltas no circuito menor, quantos metros você percorrerá?

Se a resposta for correta, o aluno terá concluído o processo de avaliação. Caso esteja errada, será dada uma nova oportunidade, como nas etapas anteriores. Observamos que as oportunidades não são infinitas, pois haverá um tempo preestabelecido, de forma que, em tempo real, o aluno tenha a oportunidade de observar sempre o tempo restante, por meio de um temporizador.

A avaliação será feita por meio da soma de conceitos para cada uma das partes da avaliação, cada uma delas com níveis de dificuldades diferentes, somando 100 pontos, segundo a tabela:

Tabela 1 – Distribuição de Pontuação

<b>Critério</b>	<b>Pontuação</b>
Reconhecimento da variável	10
Modelagem matemática	30
Solução do modelo	50
Aplicação	10

Para minimizar frustrações no processo de avaliação, usaremos respostas em forma de feedbacks instantâneos. No caso de problemas de memorização, o feedback permitirá ao aluno lembrar conceitos relacionados à questão. Da mesma forma, para o caso de não lembrar o processo sequencial, o feedback permitirá retornar à questão que está sendo avaliada. No caso de falta de simplificação, a resposta será considerada correta, mas terá um feedback específico para lembrá-lo dessa operação.

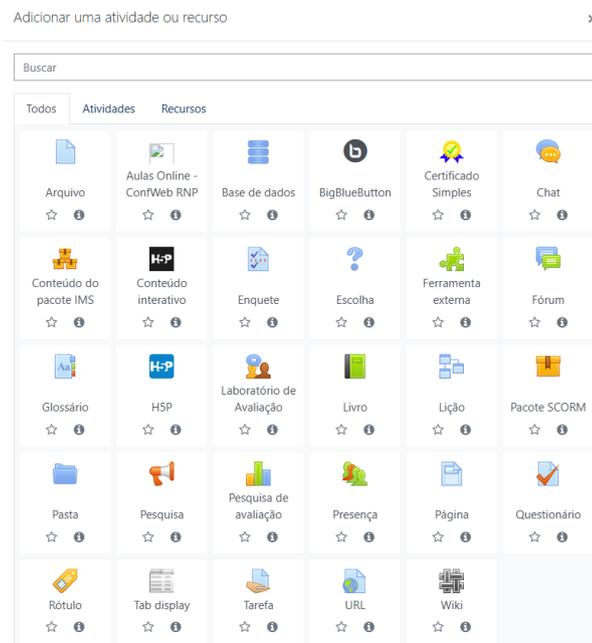
## 4 MOODLE

A plataforma Moodle é um sistema de gerenciamento de aprendizagem. Ela cria um ambiente virtual de ensino dinâmico e adaptável, muito conhecida por sua flexibilidade e capacidade de personalização, permitindo que educadores construam cursos de acordo com as suas necessidades.

O Moodle é uma plataforma de aprendizado online amplamente utilizada, conhecida como um Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem (LMS - *Learning Management System*). Desenvolvido como software de código aberto, permite que educadores, administradores e alunos criem ambientes de aprendizagem personalizados, robustos e seguros. Altamente flexível e personalizável, permite que os usuários adaptem a plataforma às suas necessidades específicas. Isso inclui a criação de cursos, aulas e treinamentos online que podem ser moldados conforme os objetivos educacionais de cada instituição.

Esta plataforma disponibiliza 8 recursos e 21 atividades, totalizando 29 ferramentas. Como mostrado na figura a seguir:

Figura 2 – Ferramentas Moodle

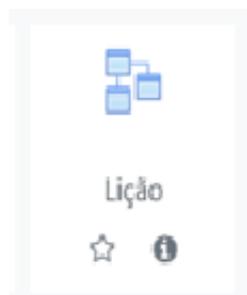


Fonte: Plataforma Moodle

Dessas ferramentas, destacamos duas para o processo de avaliação: o Questionário e a Lição. Dentre elas, usaremos a ferramenta Lição para a proposta avaliativa contida neste trabalho, pois, por meio dela, é possível controlar um fluxo de questões, com decisões que permitem permanecer na questão em curso, ir para a próxima questão, voltar à questão anterior e finalizar a Lição.

Seu formato de fluxo de navegação é baseado em perguntas e respostas, podendo-se criar uma série de páginas de conteúdo e atividades, assim como questões que podem ser de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, dissertativas, resposta curta, associativas e numéricas, oferecendo também feedback personalizado para cada resposta, dentro do próprio sistema. Além disso, a plataforma oferece relatórios detalhados sobre o desempenho dos alunos.

Figura 3 – Ferramentas Moodle



Fonte: Plataforma Moodle

## 5 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho inicialmente foi a pesquisa bibliográfica, envolvendo Piaget, Vygotsky, Bruner e Bloom. Esses autores foram essenciais para compreender os conceitos fundamentais que envolvem o aprendizado, sua estrutura e suas fases.

Na pesquisa documental, encontramos documentos que envolvem questões que podem ser usadas como base para questões relacionadas ao assunto Sistemas de Equações Lineares. Dentre esses documentos, destacamos: Exercícios de Sistemas de Equações.

Diante disso, foi possível estruturar uma sequência de atividades que permitiram realizar uma avaliação mais justa, inclusiva e menos frustrante do aprendizado.

Quanto ao objetivo, este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, explorando por tentativas e erros as ferramentas que o Moodle oferece.

Para a escolha da ferramenta Lição no Moodle, foram realizados vários testes, explorando o que ela oferece conforme o propósito de avaliação. Também foram feitas pesquisas em sites relacionados com ensino e aprendizagem. Os documentos utilizados correspondem aos fornecidos pela Base Nacional Comum Curricular, especificamente as habilidades que o aluno deverá desenvolver após seu aprendizado.

Na ferramenta Lição do Moodle, foi necessário explorar cada uma de suas funcionalidades para elaborar um fluxo de atividades que atendesse à proposta do trabalho. Foi necessário criar uma questão específica para o aluno decidir o rumo do fluxo. Essa questão envolve dois tipos de resposta, sendo assim, foi reformulada a questão de múltipla escolha, contida na própria plataforma, como mostra a figura a seguir.

Figura 4 – Seguimento de Fluxo

Qual método você vai escolher para resolver a equação?

A sua resposta :

Método de Substituição

Retorno:  
Você será direcionado para página do Método de Substituição

Continuar

Fonte: Moodle

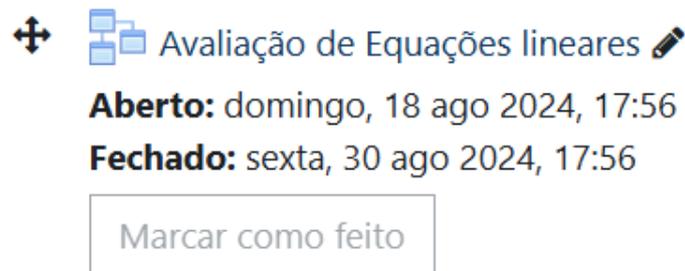
## 6 INTEGRAÇÃO DA AVALIAÇÃO COM O MOODLE

Neste capítulo, faremos uma descrição detalhada da sequência de atividades na plataforma Moodle, especificamente com a ferramenta Lição. Essas atividades serão descritas na forma como elas aparecem realmente na plataforma. Para isso, na Lição, consideraremos a seguinte questão:

Em um parque há dois circuitos de tamanhos diferentes para corridas. Um corredor treina nesse parque e, no primeiro dia, inicia seu treino percorrendo 3 voltas em torno do circuito maior e 2 voltas em torno do menor, perfazendo um total de 1.800 m. Em seguida, dando continuidade ao seu treino, corre mais 2 voltas em torno do circuito maior e 1 volta em torno do menor, percorrendo mais 1.100 m.

Inicialmente, quando o aluno entrar na plataforma do Moodle, aparecerá na tela a figura seguinte:

Figura 5 – Lição Equações Lineares



Fonte: Moodle

Após isso, entrando na avaliação de Equações Lineares, o aluno iniciará a sua avaliação. Sendo assim, deverá responder à sequência de questões, que serão divididas em quatro partes: Reconhecimento das Variáveis, Modelagem Matemática, Solução do Modelo e Aplicação. Mostramos a seguir o fluxograma de avaliação.



primeira ou a segunda variável, pois a ordem não é importante. Com isso, esperamos contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico do aluno, permitindo que ele resolva problemas de maneira independente. Este critério será considerado ao longo das atividades propostas. A seguir, mostramos como essa sequência aparece no Moodle.

Figura 7 – Reconhecimento de uma das Variáveis

### Avaliação de Equações lineares

**Aberto:** domingo, 18 ago 2024, 17:56

**Fecha:** segunda, 9 set 2024, 23:59

Marcar como feito

Um parque tem dois circuitos de tamanhos diferentes para corridas. Um corredor treina nesse parque e, no primeiro dia, inicia seu treino percorrendo 3 voltas em torno do circuito maior e 2 voltas em torno do menor, perfazendo um total de 1 800 m. Em seguida, dando continuidade a seu treino, corre mais 2 voltas em torno do circuito maior e 1 volta em torno do menor, percorrendo mais 1 100 m.

No enunciado qual frase representa uma das variáveis?

- numero de treino
- Tamanho do circuito menor
- numeros de voltas
- quantidade percorrida

Enviar

Fonte: Moodle

Figura 8 – Reconhecimento de uma das Variáveis

Um parque tem dois circuitos de tamanhos diferentes para corridas. Um corredor treina nesse parque e, no primeiro dia, inicia seu treino percorrendo 3 voltas em torno do circuito maior e 2 voltas em torno do menor, perfazendo um total de 1 800 m. Em seguida, dando continuidade a seu treino, corre mais 2 voltas em torno do circuito maior e 1 volta em torno do menor, percorrendo mais 1 100 m.

No enunciado qual frase representa a outra variável ?

- quantidade percorrida
- Tamanho do circuito maior
- numeros de voltas
- numero de treino

Enviar

Fonte: Moodle

Figura 9 – página de Decisão

Você deseja continuar tentando a questão ou passar para a questão seguinte?

- Não, desejo passar para questão seguinte.
- Sim, desejo continuar tentando

Enviar

Fonte: Moodle

## 6.2 Modelagem matemática

Na modelagem, o aluno já passou pela fase do Reconhecimento das Variáveis. Sendo assim, oferecemos as variáveis  $x$  e  $y$  já definidas. A partir disso, esperamos que ele faça a Modelagem Matemática, montando o sistema de equações. Pedimos, numa primeira etapa, uma das equações. Nesta parte, como existem duas possibilidades (primeira ou segunda equação), seguimos o entendimento já adotado na seção anterior. Para isso, observamos que temos duas respostas corretas. Sendo assim, caso uma das respostas seja a primeira equação, solicitaremos a segunda e vice-versa. Caso erre uma das etapas, será direcionado para a página de Decisão, elaborada para esta seção. A seguir, mostramos a sequência que aparece no Moodle.

Figura 10 – A primeira equação

Considerando o enunciado seguinte:

Um parque tem dois circuitos de tamanhos diferentes para corridas. Um corredor treina nesse parque e, no primeiro dia, inicia seu treino percorrendo 3 voltas em torno do circuito maior e 2 voltas em torno do menor, perfazendo um total de 1 800 m. Em seguida, dando continuidade a seu treino, corre mais 2 voltas em torno do circuito maior e 1 volta em torno do menor, percorrendo mais 1 100 m.

Sendo que  $x$  representa o comprimento do circuito maior e

$y$  representa o comprimento do circuito menor

Monte o sistema de equações lineares. Assim sendo, uma das equações é?

Responda digitando sem espaços, como no exemplo seguinte:  $8x+10y=30$

A sua resposta

Enviar

Fonte: Moodle

Figura 11 – A outra equação

A outra equação é ?

Responda digitando sem espaços, como no exemplo seguinte:  $8x+10y=30$

A sua resposta

Enviar

Fonte: Moodle

### 6.3 Solução do modelo

Nesta parte da avaliação, o sistema de equações será fornecido ao aluno. Como a solução de um sistema de equações lineares pode ser feita pelos métodos de Substituição e Adição, iniciamos com uma página de escolha do método que ele usará para resolver o problema. Como mostra a figura abaixo:

Figura 12 – Escolha do Método

Considerando o sistema :

$$\begin{cases} 3x + 2y = 1800 \\ 2x + y = 1100 \end{cases}$$

Qual método você vai escolher para resolver a equação?

Método de Substituição

Método de Adição

Enviar

Fonte: Moodle

#### 6.3.1 Método da Substituição

Neste caso, assumimos que a escolha do aluno foi o método da Substituição para resolver o sistema. Sendo assim, ele deverá isolar uma das variáveis em uma das equações. Para isso, existem quatro possibilidades: isolar a variável  $x$  na primeira ou na segunda equação, ou isolar  $y$  na primeira ou na segunda equação. Nós consideramos, no Moodle, as quatro possibilidades

corretas. Sendo assim, a pergunta para esta questão foi: ao isolar uma das variáveis, a expressão que resulta é?

Figura 13 – Solução método substituição

Considerando o sistema :

$$\begin{cases} 3x + 2y = 1800 \\ 2x + y = 1100 \end{cases}$$

Ao isolar uma das variáveis a expressão que resulta é ?

Caso a resposta seja da forma:  $x = \frac{4-2y}{3}$  responda sem espaços digitando  $x=(4-2y)/3$ .

Caso a resposta seja da forma:  $y = \frac{4-3x}{2}$ , responda sem espaço digitando  $y=(4-3x)/2$ .

A sua resposta

Enviar

Fonte: Moodle

Se a resposta for correta será direcionado para a próxima página, onde será solicitado o valor da variável, observando que, se isolou  $x$  deverá encontrar o valor da variável  $y$  e se isolou  $y$  deverá encontrar o valor de  $x$ . Como mostra a figura a seguir.

Figura 14 – Encontrar o valor de  $y$

Considerando o sistema :

$$\begin{cases} 3x + 2y = 1800 \\ 2x + y = 1100 \end{cases}$$

Você isolou a variável  $x$  na primeira equação, resultando em  $x=(1800-2y)/3$

A partir disso o valor de  $y$  é?

A sua resposta

Enviar

Fonte: Moodle

Figura 15 – Encontrar o valor de  $x$ 

Considerando o sistema :

$$\begin{cases} 3x + 2y = 1800 \\ 2x + y = 1100 \end{cases}$$

Você isolou a variável  $y$  na primeira equação, resultando em  $y=(1800-3x)/2$

A partir disso o valor de  $x$  é?

A sua resposta

Enviar

Fonte: Moodle

Supondo que a resposta seja correta na etapa anterior, será mostrada uma página solicitando o valor da outra variável. Para isso, fornecemos o valor da variável já calculado e solicitamos o valor da outra variável. Assim, avaliaremos se o aluno consegue substituir um valor conhecido para encontrar o outro valor. Enfatizamos que, com isso, o aluno não fica dependente de encontrar o valor da primeira variável para achar o valor da segunda, pois entre elas existe uma página de Decisão. Sendo assim, caso ele tenha errado o valor da primeira, tem a possibilidade de continuar tentando ou não.

Figura 16 – Página de Decisão

Você deseja continuar tentando a questão ou passar para a questão seguinte?

- Sim, desejo continuar tentando
- Não, desejo passar para questão seguinte.

Enviar

Fonte: Moodle

Figura 17 – Encontrar o valor da outra variável

Considerando o sistema :

$$\begin{cases} 3x + 2y = 1800 \\ 2x + y = 1100 \end{cases}$$

Sendo o valor de  $x = 400$

Agora o valor de  $y$  é?

A sua resposta

Enviar

Fonte: Moodle

### 6.3.2 Método da Adição

Nesta parte, o aluno será avaliado para verificar se ele consegue eliminar uma das variáveis no sistema, somando membro a membro. Para isso, será perguntado: Quais os números que multiplicariam a primeira e a segunda equação? Como neste caso existem infinitas possibilidades, foi solicitado que se utilizassem os menores números possíveis. Como existem duas possibilidades, uma delas para eliminar  $x$  e a outra para eliminar  $y$ , ambas foram consideradas corretas. Para viabilizar a resposta pelo aluno no teclado convencional, foi solicitado que fosse na forma, por exemplo,  $4e5$ . Isso significa que a primeira equação será multiplicada por 4 e a segunda por 5. Como mostra na figura a seguir.

Figura 18 – ELiminação de uma variável

Considerando o sistema :

$$\begin{cases} 3x + 2y = 1800 \\ 2x + y = 1100 \end{cases}$$

Quais os número que multiplicaria a primeira e segunda equação? escolha os menores possíveis.

caso a resposta seja, a primeira equação por 4 e a segunda por 5 digite na resposta :  $4e5$  (sem espaços)

A sua resposta

Enviar

Fonte: Moodle

Caso o aluno tenha eliminado a variável  $x$ , será solicitado o valor de  $y$  e vice-versa. No

Moodle, se os números solicitados correspondiam para eliminar  $x$ , será solicitado na página seguinte o valor de  $y$  vice-versa, sendo que as duas formas foram consideradas corretas. Como mostra a figura seguinte.

Figura 19 – Valor de uma variável

Considerando o sistema :

$$\begin{cases} 3x + 2y = 1800 \\ 2x + y = 1100 \end{cases}$$

Considerando os números que você escolheu e seguindo com o Método da adição o valor de  $y$  é?

A sua resposta

Enviar

Fonte: Moodle

Caso o aluno tenha respondido de maneira correta, será direcionado para encontrar o valor da outra variável. Caso contrário, uma página de Decisão será mostrada. Neste caso, se ele decidir não continuar, será direcionado para a outra etapa da avaliação, que é a Aplicação. Não optamos por continuar com a seguinte questão, que é a de encontrar o valor da outra variável, porque não achamos relevante, já que na página de Decisão ele tem a possibilidade de continuar tentando.

Figura 20 – valor da outra variável

Considerando o sistema :

$$\begin{cases} 3x + 2y = 1800 \\ 2x + y = 1100 \end{cases}$$

Agora, o valor de  $x$  é?

A sua resposta

Enviar

Fonte: Moodle

## 6.4 Aplicação

Nesta etapa da avaliação, o aluno deverá mostrar a capacidade de utilizar, numa situação real, o seu aprendizado. Para isto, avaliaremos se ele consegue aplicar os resultados obtidos, com uma pergunta como a seguinte: se você percorrer 2 voltas no circuito maior e 4 voltas no circuito menor, quantos metros você percorrerá?. Como mostra a figura seguinte.

Figura 21 – Aplicação

Considerando o problema a seguir:

Um parque tem dois circuitos de tamanhos diferentes para corridas. Um corredor treina nesse parque e, no primeiro dia, inicia seu treino percorrendo 3 voltas em torno do circuito maior e 2 voltas em torno do menor, perfazendo um total de 1 800 m. E seguida, dando continuidade a seu treino, corre mais 2 voltas em torno do circuito maior e 1 volta em torno do menor, percorrendo mais 1 100 m.

Considerando que:

- $x$  representa o tamanho do circuito maior e
- $y$  representa o tamanho do circuito menor e

Com solução do sistema :  $x=400$  e  $y=300$ .

Responda a seguinte pergunta:

Se você percorrer 2 voltas no circuito maior e 4 voltas no circuito menor, quantos metros você percorrerá?  
(digite só o número, sem ponto nem espaços)

A sua resposta

Enviar

Figura 22 – Aplicação

Fonte: Moodle

Caso a resposta seja correta, o aluno é direcionado para a página Fim da Lição, caso contrário, como nos casos anteriores, uma página de Decisão será mostrada.

Figura 23 – Fim da Lição

Você chegou ao fim desta lição

Fonte: Moodle

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação que apresentamos neste trabalho busca integrar os conceitos sobre os quais se sustenta o aprendizado. Esses conceitos, abordados por Piaget, com sua teoria do desenvolvimento cognitivo, nos ajudaram a compreender como os alunos constroem o conhecimento ao longo das etapas da vida escolar. Vygotsky, com a teoria sociocultural e suas interações, nos fez refletir sobre a importância do contexto social. Bloom, com sua Taxonomia dos Objetivos Educacionais, nos proporcionou o entendimento de categorizar os níveis de compreensão e aprendizado dos alunos. Bruner destacou a importância de permitir que os alunos descubram e construam conceitos por meio de experiências significativas.

Todos esses conceitos permitiram dividir o aprendizado em quatro etapas, destacando dentre elas a Interação e Construção do Conhecimento, Prática e Aplicação, e também Reflexão Crítica e Autonomia. A etapa de Curiosidade e Exploração inicial acreditamos que será desenvolvida após o aluno ser avaliado pela ferramenta construída na Plataforma do Moodle. As outras etapas foram integradas satisfatoriamente, de maneira estruturada.

Acreditamos que, com isso, o aluno desenvolva sua autonomia e capacidade crítica, pois, neste trabalho, não buscamos apenas identificar erros e acertos, mas, sobretudo, proporcionar oportunidades de reflexão sobre seu aprendizado. Destacamos também que o poder de escolha oferecido proporciona uma possibilidade de crescimento, onde o erro não é visto como um fracasso. Ao errar, o estudante é encorajado a tentar novamente, desenvolvendo assim sua resiliência e motivação para continuar aprendendo. É nesse contexto que usamos o Moodle, uma vez que a plataforma permite um acompanhamento contínuo e individualizado. Assim, esperamos que o processo de ensino-aprendizagem se torne transformador.

Embora este trabalho trate sobre avaliação, acreditamos que, com algumas modificações, pode ser usado também como uma ferramenta para o aprendizado. Os feedbacks permitem mostrar conteúdos e as páginas de Decisão criadas controlam o fluxo das etapas do aprendizado.

Também poderá ser usado como uma ferramenta de Prática do aprendizado. Para isso, bastará copiar e colar novas Lições, simplesmente atualizando os dados.

A avaliação automática disponibilizada neste trabalho pode ser usada também no Ensino a Distância, tanto como uma ferramenta de aprendizagem em todas suas etapas, como também de avaliação.

Esperamos que este trabalho promova uma avaliação mais justa e inclusiva, onde os erros são minimizados, superando principalmente dificuldades de decorar fórmulas, erros de simplificações, esquecimento de processos sequenciais, assim como o tempo de duração da avaliação. Sendo assim, os traumas e frustrações que ocasionalmente os alunos tiverem serão diminuídos. Esperamos também que a proposta apresentada possa servir como inspiração para outros educadores na busca por métodos de avaliação mais eficazes.

## REFERÊNCIAS

- BLOOM, B. S. **Taxonomia de objetivos educacionais: a classificação de metas educacionais**. Porto Alegre: Globo, 1956.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2024.
- BRUNER, J. S. **O Processo da Educação**. São Paulo: Companhia Editorial Nacional, 1961. (Coleção Cultura, Sociedade, Educação).
- EXERCÍCIOS de Sistemas de Equações do 1º Grau (Comentados e Resolvidos). **Toda matéria**, 2024. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/sistemas-de-equacoes-do-1-grau-exercicios/>>. Acesso em: 05 jul. 2024.
- EXERCÍCIOS sobre Resolução de Problemas com Sistemas de Equações. **Brasil Escola**, 2024. Disponível em: <<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-resolucao-problemas-com-sistemas-equacoes.htm>>. Acesso em: 05 jul. 2024.
- MOODLE. **Moodle - Aprendizagem online, entregue do seu jeito**. 2024. Disponível em: <[https://moodle.org/?lang=pt\\_br](https://moodle.org/?lang=pt_br)>. Acesso em: 16 jul. 2024.
- PIAGET, J. **A epistemologia genética**. São Paulo: Martins Fontes, 1971. 45 p.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1978.
- \_\_\_\_\_. **Mind in Society: The development of higher psychological processes**. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

## ANEXO A – PROBLEMAS REAIS COM SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

### 1. Problema de Preços

Durante uma visita à padaria, Karita comprou 2 pedaços de bolo de cenoura e uma dose de café, pagando, ao todo, R\$ 3,50. Sua irmã, Karla, comprou 1 pedaço de bolo de cenoura e 2 doses de café, pagando um total de R\$ 2,50. Qual é o preço de um pedaço de bolo de cenoura e de uma dose de café?

*Método sugerido:* Eliminação.

### 2. Veículos no Estacionamento

Em um estacionamento, há motos e carros, em um total de 25 veículos. Sabendo que há 74 rodas nesse estacionamento, determine a quantidade de motos e carros.

*Método sugerido:* Substituição.

### 3. Notas de Dinheiro

Matheus tem um total de R\$ 115,00 em notas de R\$ 5,00 e de R\$ 20,00. Considerando que ele possui um total de 11 cédulas, quantas notas de cada valor ele possui?

*Método sugerido:* Substituição.

### 4. Venda de Camisetas e Bonés

Um vendedor de camisetas e bonés em um evento esportivo vendeu 3 camisetas e 2 bonés, arrecadando um total de R\$ 220,00. No dia seguinte, ele vendeu 2 camisetas e 3 bonés, arrecadando R\$ 190,00. Qual seria o preço de uma camiseta e o preço de um boné?

*Método sugerido:* Regra de Cramer.

### 5. Ingressos de Cinema

Um cinema cobra R\$ 10,00 por ingresso para adultos e R\$ 6,00 por ingresso para crianças. Em um dia, foram vendidos 80 ingressos e a arrecadação total foi de R\$ 700,00. Quantos

ingressos de cada tipo foram vendidos?

*Método sugerido:* Eliminação.

## 6. Preços de Produtos em uma Loja

Uma loja vende camisetas, bermudas e sapatos. No primeiro dia, foram vendidas 2 camisetas, 3 bermudas e 4 pares de sapatos, totalizando R\$ 350,00. No segundo dia, foram vendidas 3 camisetas, 2 bermudas e 1 par de sapatos, totalizando R\$ 200,00. No terceiro dia, foram vendidas 1 camiseta, 4 bermudas e 2 pares de sapatos, totalizando R\$ 320,00. Qual seria o preço de uma camiseta, uma bermuda e um par de sapatos?

*Método sugerido:* Eliminação.

## 7. Preços de Pratos em um Restaurante

Um restaurante oferece três opções de prato: carne, salada e pizza. No primeiro dia, foram vendidos 40 pratos de carne, 30 pratos de salada e 10 pizzas, totalizando R\$ 7000,00 em vendas. No segundo dia, foram vendidos 20 pratos de carne, 40 pratos de salada e 30 pizzas, totalizando R\$ 6000,00 em vendas. No terceiro dia, foram vendidos 10 pratos de carne, 20 pratos de salada e 40 pizzas, totalizando R\$ 5000,00 em vendas. Qual seria o preço de cada prato?

*Método sugerido:* Eliminação.

## 8. Compra de Ingressos<sup>1</sup>

Um grupo de amigos está indo a um show e precisa comprar ingressos. Os ingressos custam R\$ 40,00 cada para estudantes e R\$ 60,00 cada para não estudantes. O grupo é composto por 8 amigos. No total, foram gastos R\$ 360,00 na compra dos ingressos. Escreva um sistema de equações do primeiro grau que represente essa situação e, em seguida, resolva-o para encontrar o número de ingressos de cada tipo.

## 9. Feira de Frutas<sup>2</sup>

Em uma feira, as maçãs custam R\$ 2,00 cada e as bananas custam R\$ 1,50 cada. Você decide comprar um total de 10 frutas e gasta R\$ 17,00 no total. Escreva um sistema de equações do

<sup>1</sup> Problema retirado de Exercícios... (2024a).

<sup>2</sup> Problema retirado de Exercícios... (2024a).

primeiro grau que represente essa situação e, em seguida, resolva-o para encontrar o número de maçãs e bananas compradas.

### 10. Viagem de Trem<sup>3</sup>

Um trem viaja de uma cidade a outra sempre com velocidade constante. Quando a viagem é feita com 16 km/h a mais na velocidade, o tempo gasto diminui em duas horas e meia, e quando é feita com 5 km/h a menos na velocidade, o tempo gasto aumenta em uma hora. Qual é a distância entre estas cidades?

### 11. Pagamento com Moedas<sup>4</sup>

Um estudante pagou um lanche de R\$ 8,00 em moedas de R\$ 0,50 e R\$ 1,00. Sabendo que, para este pagamento, o estudante utilizou 12 moedas, determine, respectivamente, as quantidades de moedas de R\$ 0,50 e de R\$ 1,00 que foram utilizadas no pagamento do lanche.

### 12. Compra de Lápis e Estojos<sup>5</sup>

Numa determinada livraria, a soma dos preços de aquisição de dois lápis e um estojo é R\$ 10,00. O preço do estojo é R\$ 5,00 mais barato que o preço de três lápis. A soma dos preços de aquisição de um estojo e de um lápis é:

### 13. Crianças na Praça<sup>6</sup>

Em uma praça há 18 crianças andando de bicicleta ou de skate. No total, há 50 rodas girando pela praça. Quantas crianças andam de bicicleta e quantas andam de skate?

---

<sup>3</sup> Problema retirado de Exercícios... (2024a).

<sup>4</sup> Problema retirado de Exercícios... (2024a).

<sup>5</sup> Problema retirado de Exercícios... (2024b).

<sup>6</sup> Problema retirado de Exercícios... (2024b).