



As veias abertas da Educação Matemática: cosmopercepções curriculares

INTRODUZINDO OS NÚMEROS INTEIROS COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS

Felipe Bernardino da Silva Lucas

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

f.bernardino@ufms.br

<https://orcid.org/0009-0008-3240-2414>

Luiz Augusto Servin

Secretaria Municipal de Educação Campo Grande/MS - SEMED

prof.luizservin@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-3348-8425>

Suely Scherer

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

suely.scherer@ufms.br

<https://orcid.org/0000-0002-2213-3803>

Resumo:

Este artigo apresenta uma análise sobre o ensino de números inteiros com o uso de Tecnologias Digitais (TD), em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental. O objetivo foi analisar o processo de aprendizagem de conceitos relacionados aos números inteiros em uma proposta de integração de TD ao currículo de matemática. A análise dos dados se orienta pelos estudos sobre integração curricular de TD e do construcionismo. Essa investigação faz parte de uma pesquisa de mestrado que está sendo realizada em uma escola municipal de Campo Grande, e a análise será apresentada em formato narrativo. Os resultados parciais indicam que o uso do aplicativo selecionado oportunizou modos outros de visualizar conceitos como: números opostos e módulo de números inteiros, além de favorecer a abordagem construcionista no ensino dos conceitos explorados. Observou-se também o engajamento da turma nas discussões propostas e na apropriação dos conceitos explorados. Conclui-se ainda que, quando integrado ao currículo, no processo de construção dos conceitos proposto, o aplicativo selecionado, com a mediação do professor, contribuiu para a aprendizagem dos estudantes em relação ao conceito de números inteiros simétricos e módulo de números inteiros.

Palavras-chave: Construcionismo; Ciclo de Ações; Integração de Tecnologias Digitais.

1. Introdução

A transição do conjunto dos números naturais – vinculados à contagem e à quantificação de objetos concretos – para o universo dos números inteiros – que inclui números negativos – demanda uma ampliação do conceito de números para os estudantes. Enquanto nas etapas anteriores os alunos conseguiam realizar operações com o apoio de estratégias concretas, como contar nos dedos, a introdução dos números negativos exige maior nível de abstração (Souza; Alvarenga; Silveira, 2014).

Apoio:



Neste contexto, foi proposta uma pesquisa de mestrado, cuja questão orientadora é: *como ocorrem processos de aprendizagem de operações com números inteiros em uma proposta de integração de Tecnologias Digitais ao currículo?* E apresenta como objetivo central analisar os movimentos de aprendizagem de operações com números inteiros em uma proposta de integração de Tecnologias Digitais (TD) ao currículo escolar.

Neste artigo, a partir de dados que estão sendo produzidos para a pesquisa de mestrado, temos por objetivo analisar o processo de aprendizagem de conceitos relacionados aos números inteiros em uma proposta de integração de TD ao currículo de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental.

O estudo aqui apresentado é vinculado a uma dissertação de mestrado desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat) da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e ao Grupo de Estudos de Tecnologia e Educação Matemática (GETECMAT). Além disso, esta pesquisa está vinculada ao Projeto aprovado pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), por meio da Chamada FUNDECT n.º 10/2022 – Mulheres na Ciência Sul-Mato-Grossense, intitulado *“Integração de Tecnologias Digitais ao Currículo de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental: (Re)pensando Processos”*.

Os dados aqui analisados foram produzidos em parceria com um professor de matemática (um dos autores deste artigo) e uma turma de alunos do 7º ano, em uma escola municipal de Campo Grande. O pesquisador, o primeiro autor deste texto, realizou registros durante o planejamento e a aula desenvolvida, além de usar um diário de pesquisador.

Este texto está organizado em cinco seções. Além da Introdução, no Referencial Teórico, dialogamos com autores que discutem o uso das Tecnologias Digitais no ensino e os fundamentos do Ciclo de Ações e a Espiral de Aprendizagem propostos por Valente (2005). Na seção de Metodologia, apresentamos os caminhos trilhados para a elaboração e análise dos dados aqui apresentados. Em Resultados e Discussões, exploramos os dados obtidos a partir do desenvolvimento de uma aula com uma turma de 7º ano, destacando os aspectos que emergiram da interação com estudantes e mediação do professor, parceiros de pesquisa. Por fim, nas Considerações Finais, tecemos reflexões sobre as contribuições e os desafios da proposta para a pesquisa na área.

2. Referencial teórico

Conforme apontam Brito e Purificação (2025, p. 34), “tecnologia é a aplicação do conhecimento científico para se obter um resultado prático”, definição que amplia o

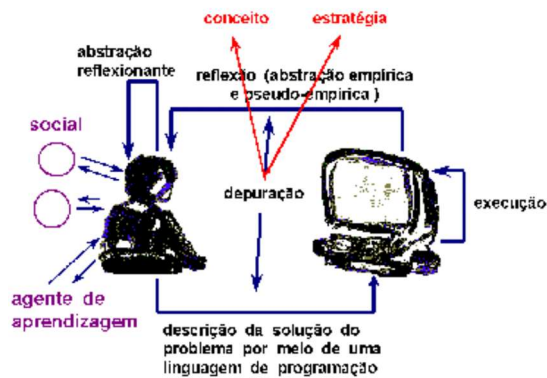
entendimento do termo para além dos dispositivos eletrônicos, incluindo objetos do cotidiano, como lápis e canetas. Seguindo essa perspectiva, as Tecnologias Digitais (TD) são compreendidas como a aplicação de conhecimentos científicos em ambientes digitais, voltados para a produção de resultados práticos.

Neste sentido, Scherer e Brito (2020) destacam que não basta ter infraestrutura tecnológica na escola, mas é necessária a formação de professores para integrar TD ao currículo. Para as autoras, a integração de TD ao currículo implica um uso intencional e pedagógico, que coloca o processo de aprendizagem como o objetivo central, e não a tecnologia em si. Um processo de integração ocorre de forma contínua e dinâmica, ajustando-se às especificidades de cada turma e disciplina, que demanda planejamento, reflexão e a construção de um currículo em ação, no qual as tecnologias estejam entrelaçadas às estratégias de ensino, deixando de ser em atividades isoladas.

Essa proposta de integração das TD dialoga com os princípios do Construcionismo, apresentada por Papert (2008), que defende a ideia de que a aprendizagem é mais efetiva quando o aluno constrói o conhecimento por meio da manipulação ativa de tecnologias digitais. Para o autor, a utilização da tecnologia deve propiciar contextos nos quais os sujeitos possam criar, conjecturar, experimentar e se divertir ao aprender, rompendo com as práticas denominadas tecnicistas. Esse princípio valoriza o protagonismo do estudante no processo de aprendizagem, conferindo-lhe a autonomia para construir e reconstruir saberes a partir da interação com o meio.

Valente (2005), ao tratar da interação entre aprendiz e computador, propõe dois modelos teóricos para pensar o uso das TD: o Ciclo de Ações e a Espiral de Aprendizagem. O Ciclo de Ações, apresentado na Figura 1, é composto por quatro etapas: descrição, execução, reflexão e depuração. Inicialmente, o aprendiz formula uma ideia ou solução para um problema e a traduz em comandos no aplicativo ou software usado. Na sequência, esses comandos são executados pelo aplicativo, produzindo uma resposta em tela. O aprendiz, então, observa o resultado e o confronta com sua intenção inicial; em caso de divergências, inicia a depuração, corrigindo erros conceituais, estratégicos ou sintáticos.

Figura 1: Ciclo de ações na interação do aprendiz com o computador.



Fonte: Valente (2005, p. 66).

Esse ciclo, ao ser repetido, configura uma espiral de aprendizagem, na qual o pensamento do estudante se amplia a cada nova iteração, como explicita a Figura 2. Segundo Valente (2005, p. 66), “terminado um ciclo, o pensamento não deveria ser exatamente igual ao que se encontrava no início”, indicando que a aprendizagem é concebida como um processo dinâmico e evolutivo.

Figura 2: Espiral de Aprendizagem na interação entre o aprendiz e o computador.



Fonte: Valente (2005, p. 71).

A Espiral de Aprendizagem é alimentada pela abstração reflexiva, conceito piagetiano que envolve a reorganização de conhecimentos prévios e sua projeção em novos níveis de compreensão. Valente (2005) classifica as abstrações em empírica, pseudoempírica e reflexionante, sendo esta última a responsável pelas mudanças conceituais mais significativas.

A abstração mais simples é a empírica, que permite ao aprendiz extrair informações do objeto ou das ações sobre o objeto, tais como a cor e a forma do mesmo. A abstração pseudoempírica permite ao aprendiz deduzir algum conhecimento da sua ação ou do objeto. Por exemplo, entender que a figura obtida é um quadrado e não um retângulo, pelo fato de ter quatro lados iguais. Já a abstração reflexionante possibilita a projeção daquilo que é extraído de um nível mais baixo (por exemplo, o fato de a figura obtida ser um quadrado) para um nível cognitivo mais elevado ou a reorganização desse conhecimento em termos de conhecimento prévio (por exemplo, pensar sobre as razões que levaram a descrição fornecida produzir um quadrado). No caso da abstração reflexionante, o aprendiz está pensando sobre suas próprias ideias (Valente, 2005, p. 61-62).

Importa ressaltar que, embora os *softwares* possam favorecer experiências de aprendizagem interativas, a simples utilização das Tecnologias Digitais não assegura, por si só, processos de reflexão e depuração de ideias. Cabe ao professor criar condições que estimulem a formulação de hipóteses, a análise crítica e a reconstrução de conceitos (Scherer e Brito, 2020). Em alguns casos, o *feedback* imediato é proporcionado pela própria TD, como ocorre em linguagens de programação; em outros, como nos processadores de texto ou determinados aplicativos, é a mediação docente que deve fornecer o retorno e novos desafios para a aprendizagem.

3. Metodologia

Os dados que apresentamos neste artigo foram produzidos durante o mês de abril de 2025, com uma turma de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, de uma Escola Municipal, situada na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. A escolha da escola e do professor parceiro deu-se em razão de ambos estarem vinculados ao projeto aprovado pela FUNDECT.

O presente artigo se concentra na análise dos movimentos de aprendizagem realizados durante uma aula desenvolvida nesta turma, em que o professor abordou conceitos introdutórios sobre o conjunto dos números inteiros.

Antes da realização da atividade em sala de aula, os autores deste trabalho reuniram-se para planejar a aula, estabelecendo a exploração dos seguintes tópicos: a compreensão do conceito de números inteiros relativos; a localização desses números na reta numérica; o conceito de simétrico/oposto de um número inteiro e o módulo de números inteiros. Foram definidos o ambiente digital a ser usado e a abordagem pedagógica de seu uso em uma proposta construcionista de integração de TD ao currículo prescrito deste conteúdo.

Para a produção dos dados a serem analisados neste texto, foi utilizado um gravador de áudio e realizados registros de produções dos estudantes realizadas em uma aula. A análise dos dados produzidos é apresentada a partir de uma narrativa, orientada pelo objetivo e referencial teórico do estudo realizado.

Nesta pesquisa, a narrativa não é concebida apenas como a descrição de fenômenos, cenários, relações ou acontecimentos, mas também como uma forma de interpretação desses elementos – especificamente, uma descrição e interpretação do desenvolvimento de uma aula de matemática cujo foco foi a introdução dos números inteiros. Para Rodrigues, Almeida e Valente (2017, p. 64), “as narrativas são uma forma de contar, uma maneira de lembrar, um jeito de registrar as memórias, reviver as histórias e (re)significar o vivido”.

Assim, ao narrar a história construída durante a pesquisa, buscou-se compreender e refletir sobre os caminhos percorridos, reconstruindo as ações a partir dos registros realizados ao longo do processo

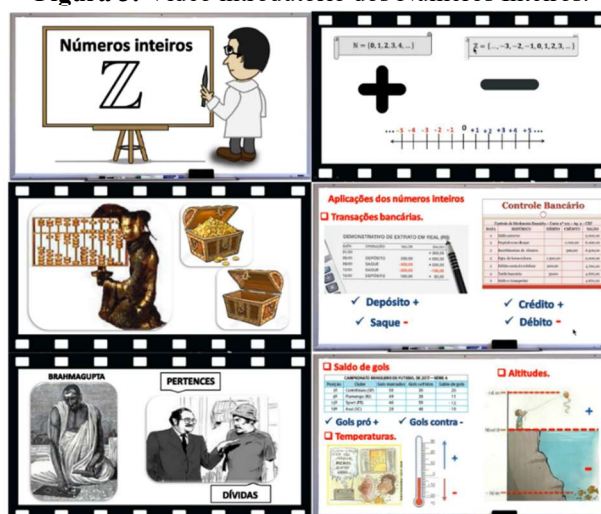
4. Resultados e Discussão

Os dados serão apresentados e discutidos nesta seção em formato de narrativa, contando sobre movimentos da aula desenvolvida, analisando as aprendizagens dos estudantes a partir do referencial teórico apresentado.

Para iniciar a aula, o professor regente da turma selecionou um vídeo¹ disponível na plataforma *YouTube*. Antes de exibir o vídeo, o professor fez uma breve introdução sobre o conteúdo que seria abordado em aula, lembrando aos alunos sobre a reta numérica e os números naturais. Em seguida, introduziu os números inteiros (\mathbb{Z}), situando-os a partir da reta numérica, destacando a ampliação do conjunto numérico com os elementos localizados à esquerda do zero, que seriam denominados de números negativos.

O vídeo escolhido contextualiza o surgimento dos números inteiros a partir das demandas científicas e comerciais surgidas durante o Renascimento, destacando como matemáticos da Antiguidade, que lidavam com ideias semelhantes, embora sem o uso do sinal “-”, para representar valores negativos. Ao longo do vídeo, a autora exemplifica o uso dos números inteiros em diversas situações do cotidiano, como transações bancárias, esportes (saldo de gols), temperaturas, altitudes e profundidades. Alguns recortes do vídeo podem ser observados na Figura 3.

Figura 3: Vídeo introdutório dos Números Inteiros.



Fonte: EXTRAMATEMÁTICA (2020)

¹ Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=7vZx_Z7x4UI&t=656s

Após dialogar sobre o vídeo, o professor solicitou aos estudantes que compartilhassem situações já vivenciadas por eles, envolvendo esses números. A maioria dos alunos mencionou os saldos de gols de seus times de futebol, enquanto outros citaram situações domésticas, como comentários dos pais sobre valores monetários – como saldos bancários, dívidas ou contas a pagar. Este momento, em que os alunos relacionaram o conteúdo matemático em estudo com situações vivenciadas por eles, pode contribuir para a aprendizagem deste conceito matemático, pois resgata a relação com conhecimentos prévios de cada estudante.

Dando sequência à aula, o professor começou a dialogar com alunos sobre a constituição do conjunto dos números inteiros, para isso, ele questionou a turma:

Professor: *Que número vem após o número 0?*

Aluno 1: *Professor, é o número 1.*

Professor: *E os próximos?*

Aluno 2: *2, 3, 4 e assim por diante professor!*

Professor: *Ótimo! Uma coisa que esqueci de dizer é que, os números são acompanhados de um sinal, em que o sinal + diz se o número é positivo e -, o número é negativo. Seguindo então, e agora? Pros números que vem antes do 0?*

Neste momento da atividade, o professor explorava apenas o ambiente físico de aprendizagem, já não se tinha acesso ao vídeo anterior ou ao aplicativo que seria usado mais adiante. Assim, o professor anunciou que para ajudá-los a responder à pergunta, projetaria o aplicativo *software PhET Colorado: Number Line*², integrando o ambiente digital ao currículo em ação na aula, e passou a instigar os estudantes com questionamentos sobre os conceitos de número sucessor e número antecessor a partir da reta numérica dos números inteiros.

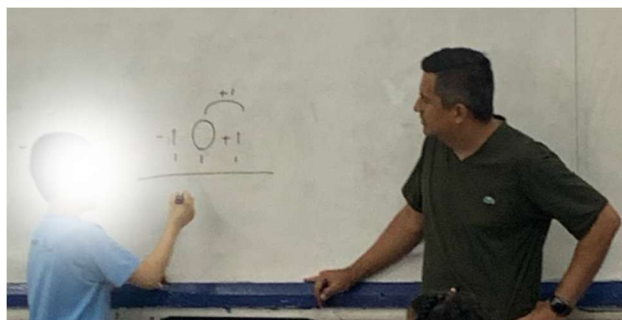
Essa escolha diz de uma mediação docente intencional, alinhada à uma proposta construcionista, discutida por Papert (2008), que destaca o papel do educador como alguém que não transmite o saber pronto, mas que cria ambientes de aprendizagem investigativos, instigantes, nos quais o aluno se posiciona como sujeito ativo na construção do seu conhecimento, em outras palavras: “Se um homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é melhor dar-lhe uma vara e ensiná-lo a pescar” (Papert, 2008, p. 134).

A partir dos desafios do professor, questionando onde se posicionariam os valores negativos na reta numérica dos inteiros, um aluno se voluntariou a ir à lousa e fez a seguinte afirmação, que pode ser visualizada na Figura 4:

Aluno: *Professor, então se eu for para o lado esquerdo da reta, mais eu estou aumentando valores da minha reta? E se for para o lado direito, mais eu estou diminuindo valores?*

Figura 4: Interação entre Professor e Aluno.

² Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/number-line-operations/latest/number-line-operations_en.html



Fonte: Elaboração pelo(s) autor(es)

Logo, observamos que a TD utilizada não está na aula apenas como recurso auxiliar, mas como ambiente de aprendizagem que possibilitou ao aluno experimentar e visualizar relações matemáticas enunciadas por ele. A partir desse entendimento, é proposta uma outra pergunta, destacamos sobre a reta do ambiente digital, projetada sobre a lousa branca, os pontos (-1) e $(+1)$ e questionamos os alunos: *qual a relação entre esses números?* E então, surge alguns diálogos:

Aluno 1: *Aí vai ficar 0*

Professor: *Mas porque vai ficar 0?*

Aluno 1: *Faz de conta de tenho 1 real e perdi 1 real, paguei a dívida!*

Professor: *Então, o que podemos concluir sobre o 0?*

Aluno 1: *Que ele não tem dinheiro!*

Aluno 2: *Como o 0 está no meio da reta, ele não tem nem + e nem -*

Professor: *Ótimo! Então ele é um número que não tem sinal, não é positivo e nem negativo!*

Neste diálogo, como pode ser observado na Figura 5, o professor percebeu a oportunidade de explorar o conceito de números opostos e simétricos a partir da pergunta:

Professor: *A distância de número 0 até o número 1, são quantas unidades?*

Vários alunos respondem ao mesmo tempo: 1!

Professor: *existe algum outro número, em que há essa mesma distância, do 0 até esse número?*

Aluno: *do 0 até o 1 negativo?*

Professor: *Vocês concordam com o que o colega de vocês disse?*

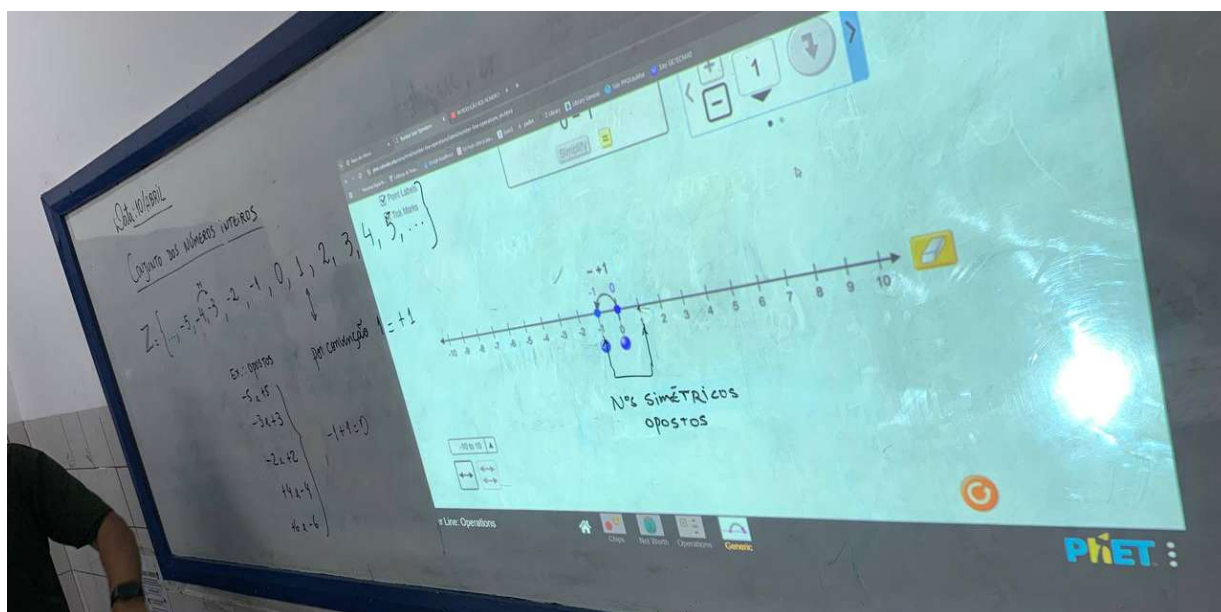
Os alunos concordaram respondendo: siimmm!

Professor: *Isso mesmo! Quando isso acontece, em que é a mesma distância, do 0 até dois números em lados opostos da reta, sendo um positivo e outro negativo, chamamos os dois números de simétricos ou, como está no livro de vocês, números opostos! Mas só eles que são opostos? (se referindo a $+1$ e -1)*

Alunos: *não!*

E então... surge uma lista de exemplos de números opostos mencionados pelos alunos, como os listados na Figura 5.

Figura 5: Registro dos números simétricos/opostos.



Fonte: Elaboração pelo(s) autor(es)

Na Figura 5 ainda podemos destacar movimentos de uma aula em que se vivencia a integração de TD ao currículo, os ambientes físico e digital se misturam, se integram no processo de aprendizagem do conceito.

Seguindo a aula, a partir da reta numérica, foi explorado o conceito de módulo de números inteiros, definindo-o como a distância de um número até a origem da reta, até o zero, e então, surgiu outro diálogo, conforme segue, explorando apenas os valores positivos inicialmente:

Professor: Qual seria então, o módulo do número 5?

Aluno: 5 centímetros!

Professor: Concordo com você, mas como não especificamos uma unidade de medida, o resultado seria 5 unidades de medida, tudo bem?

Aluno concorda com a cabeça

Professor: e o módulo do número 8?

Vários alunos respondem ao mesmo tempo: 8 unidades de medida!

Professor: e agora? O módulo do número 10 é?

Neste momento, apesar de, novamente, vários alunos responderem que o valor seria 10, uma aluna respondeu que seria 11, após questionar a aluna, observou-se que ela havia se baseado na contagem dos números visíveis (de 0 a 10), incluindo os extremos. Nesse caso, para ajudar na compreensão do conceito pela aluna, o professor retornou à reta numérica, reconstruiu com os alunos o conceito de distância como o “espaço” entre duas posições de números na reta e, a partir dessa representação na reta, reconduziu o raciocínio coletivo à ideia de módulo como valor absoluto da posição em relação à origem. Para explicar o porquê das “barrinhas” utilizadas para representar o módulo, o professor justificou:

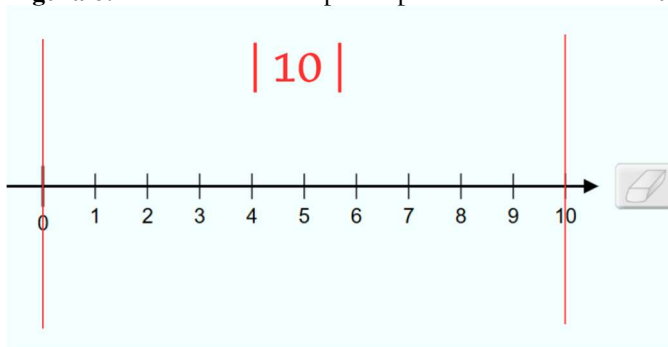
Professor: Para representarmos o módulo de um número, escrevemos o número e, antes e depois do número, colocamos duas barrinhas, resultando na representação $|10|$.

Aluno: mas porque professor?

Professor: Vamos observar na reta. Nós queremos descobrir o módulo de 10? O módulo de 10 é a distância do 0 (nesse momento o professor traça uma linha no número 0) até o 10 (marca uma linha no número 10), estas linhas podemos associar a representação das barrinhas usadas no módulo, por exemplo.

Na Figura 6, podemos observar um registro similar ao realizado pelo professor em aula. Ao associar as barrinhas usadas para representar o módulo às linhas vermelhas traçadas sobre os números zero e 10 na reta numérica, o professor busca associar as duas representações ao módulo de um número.

Figura 6: Justificativa usada para representar o módulo de 10.



Fonte: Elaboração pelo(s) autor(es)

E então o professor pergunta para os alunos:

Professor: Vamos imaginar uma situação, onde eu estou dirigindo um carro com pouca gasolina, em que só consigo percorrer 10 unidades de medida. Eu estou com meu carro no número 0, consigo dirigir até o número 5 positivo?

Alunos concordam que sim

Professor: Até o número 10 positivo?

Novamente os alunos concordam

Professor: Até o número 12?

Aluno: Não professor, acabou a gasolina no número 10!

Professor: Mas é só do lado positivo da reta em que eu poderia dirigir?

Alunos: Não, nos números negativos também

Professor: Qual é o máximo que eu possa estar dirigindo nos números negativos, se eu sair do zero?

Aluno: Eu acho que você pode dirigir até o 10 negativo professor!

Professor: Vocês concordam com a resposta do colega? A distância do número 10 negativo até o número 0 são 10 unidades?

Todos os alunos concordam!

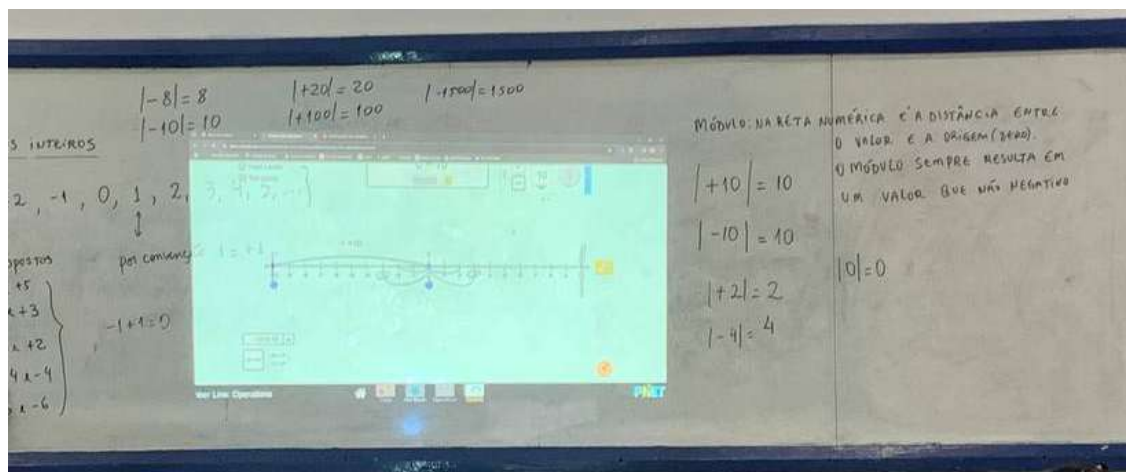
Professor: Então, se eu pegar o módulo do número 10 positivo e 10 negativo, o que eu posso concluir?

Aluno: Professor, a distância do 10 negativo é igual ao módulo de 10 positivo!

Professor: Ótimo!

E então, a partir das respostas dadas pelos alunos, o professor sistematizou a definição de módulo de um número inteiro na lousa, como pode ser visto na Figura 7:

Figura 7: Registros em uma lousa com o uso de TD.



Fonte: Elaboração pelo(s) autor(es)

É importante salientar que o uso das Tecnologias Digitais – como o projetor, aplicativos integrados às aulas – já faz parte do cotidiano dos estudantes, uma vez que o professor as utiliza de forma recorrente em suas aulas, desde que iniciou a parceria no projeto de pesquisa da Fundect.

5. Considerações finais

É possível observar que, em diversos momentos, o professor estabeleceu diálogos com os alunos, mediando processos de aprendizagem, favorecendo a compreensão e a construção do conhecimento matemático – uma dinâmica potencializada pelo uso do aplicativo em uma abordagem construcionista.

A partir da narrativa e análise realizadas, além de resultados obtidos, conclui-se que a integração das TD promoveu um ambiente de aprendizagem colaborativo e investigativo, a partir da mediação do professor. O uso articulado de tecnologias como o projetor, e os registros no aplicativo, possibilitou ao professor desenvolver uma relação mais próxima com os estudantes, os quais estiveram constantemente envolvidos em todos os momentos da aula com os diálogos estabelecidos.

No caso do aplicativo, não foi utilizado apenas como recurso visual, mas como ambiente de aprendizagem para a problematização de conceitos matemáticos, a formulação de hipóteses, que articulado com outros registros no quadro, proporcionaram uma aprendizagem dos conceitos explorados por alunos, como se tem indícios pelas respostas dos alunos nos diálogos.

Assim, foi possível observar que, quando as tecnologias são integradas ao currículo—fazendo parte do ambiente de investigação da aula –, elas podem contribuir com a apropriação dos conceitos matemáticos pelos alunos, promovendo uma aprendizagem ativa e colaborativa.

De acordo com o professor regente da turma, esta turma dá indícios de ter compreendido o conceito com poucas dificuldades, pois nas aulas posteriores, as respostas foram corretas em grande número, em atividades propostas sobre o conceito.

6. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e o apoio da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Estado do Mato Grosso do Sul (FUNDECT), através do projeto intitulado “*Integração de Tecnologias Digitais ao Currículo de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental: (Re)pensando Processos*”, aprovado no Chamada Fundect 10/2022 – Mulheres na Ciência Sul-Mato-grossense

Referências

BRITO, Glaucia da Silva; Purificação, Ivonélia da. **Educação e novas tecnologias: um (re)pensar**. Editora InterSaberes, 2025.

EXTRAMATEMÁTICA. **Introdução aos Números Inteiros**. YouTube, 20 jun. 2020. Disponível em: <https://link.ufms.br/O5jqk>. Acesso em: 10 abr. 2025.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 2008.

RODRIGUES, Alessandra; ALMEIDA, Maria Elizabeth Biancocini; VALENTE, José Armando. Currículo, narrativas digitais e formação de professores: experiências da pós-graduação à escola. **Revista Portuguesa de Educação**. 2017. pp. 61-83. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/374/37451307004.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2025.

SCHERER, Suely; BRITO, Glaucia da Silva. Integração de tecnologias digitais ao currículo: diálogos sobre desafios e dificuldades1. **Educar em Revista**, [S.l.], dez. 2020. ISSN 1984-0411. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/76252>. Acesso em: 24 fev. 2024.

SOUZA, Joana Tatsch da Silva; ALVARENGA, André Martins; SILVEIRA, Daniel da Silva. **Obstáculos Epistemológicos com Números Inteiros Negativos de Estudantes de 7º Ano do Ensino Fundamental**. Curso de Licenciatura em Ciências Exatas (Trabalho de Conclusão do Curso ou Monografia de Graduação?) Universidade Federal do Pampa, Campus de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em: <https://link.ufms.br/EMS7u>. Acesso em: 9 abr. 2025.

VALENTE, José Armando. **A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. 2005. 238f. Tese (livre-docência) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Artes, Campinas, SP. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/857072>. Acesso em: 30 nov. 2024.