



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MAYKSON JORGE SANTOS DO NASCIMENTO

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: UMA ALTERNATIVA
PARA O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS NO 7º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Maceió
2024

MAYKSON JORGE SANTOS DO NASCIMENTO

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: UMA ALTERNATIVA
PARA O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS NO 7º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para a obtenção do título de **Licenciado em Matemática.**

Orientadora: Profa. Dra Elaine Cristine de Souza Silva

Maceió
2024

**Catálogo na fonte Universidade
Federal de Alagoas Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

N244a Nascimento, Maykson Jorge Santos do.

Aprendizagem baseada em problemas : uma alternativa para o ensino de números inteiros no 7º ano do ensino fundamental / Maykson Jorge Santos do Nascimento. – 2024.

36 f. : il. color.

Orientadora: Elaine Cristine de Souza Silva.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Matemática : Licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Matemática. Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 34-36.

1. Aprendizagem baseada em problemas. 2. Números inteiros. 3. Matemática (Ensino fundamental). I. Título.

CDU: 51 : 371.3

MAYKSON JORGE SANTOS DO NASCIMENTO

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: UMA ALTERNATIVA
PARA O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS NO 7º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL

Monografia apresentada ao Curso de
Licenciatura em Matemática da
Universidade Federal de Alagoas,
como requisito parcial para a
obtenção do título de Licenciado em
Matemática.

Aprovada em: 01/04/2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 ELAINE CRISTINE DE SOUZA SILVA
Data: 23/07/2024 18:58:30-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Elaine Cristine de Souza Silva (Orientadora)
Universidade Federal de Alagoas

Documento assinado digitalmente
 RENAN DANTAS MEDRADO
Data: 25/07/2024 09:48:25-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Renan Dantas Medrado
Universidade Federal de Alagoas

Documento assinado digitalmente
 THAYS RAYANA SANTOS DE CARVALHO
Data: 24/07/2024 09:09:07-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dra. Thays Rayana Santos de Carvalho

Universidade Federal de Alagoas

Dedico este trabalho a Deus, por tudo, minha família, pelo incentivo e aos meus amigos que estão sempre comigo.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho.

Começo agradecendo a Professora Elaine Cristine, minha querida orientadora, pela carinhosa acolhida, sempre risonha, por toda paciência, apoio e orientações valiosas que foi dando durante toda essa jornada.

Não posso esquecer da Professora Claudia Oliveira, que me acompanhou durante o projeto de pesquisa, com quem aprendi muito sobre as metodologias ativas e me auxiliou na escolha do assunto e da metodologia no qual norteou esse trabalho de conclusão de curso.

Agradeço a todos os professores e a coordenação, por toda ajuda e serenidade durante esses anos de curso.

Durante esses anos, não foram muitas as amizades que fiz no curso, mas foram amizades que levo para a vida, muito obrigado a todos vocês que participaram dessa jornada junto comigo.

Não posso esquecer de minha família, meus amigos, e principalmente minha mãe, humilde, guerreira que sempre lutou por mim, para uma educação de qualidade, obrigado Betânia!

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo ampliar e investigar as potencialidades da Aprendizagem Baseada em Problemas, abreviada como "ABP", para a compreensão das operações envolvendo Números Inteiros no 7º ano do Ensino Fundamental, em particular as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, engajando tanto o estudante quanto o professor na análise, compreensão e proposição de soluções para situações baseadas em fatos do cotidiano deles. Para melhor analisar esses "problemas", o trabalho apoiou-se nas concepções de alguns autores, tais como Hillesheim (2013), Gozale (2018), Rezende e Silva-Salve (2021), Pereira, Lescano e Rocha (2019), Ribeiro (2019), Pierini, Lopes e Alves (2019), Souza, Alvarenga e Silveira (2014), Linhares (2017), além de se apoiar na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Desse modo, buscou-se compreender os fatores que podem influenciar na má absorção desse conjunto numérico, tais como livros didáticos, razões e necessidades da criação dos Números Inteiros, regras de sinais, problemas do cotidiano, entre outros. Assim, este trabalho apresenta a ABP como uma alternativa de ensino dos Números Inteiros, abordando os ciclos/momentos que auxiliam os alunos na resolução de problemas com conteúdo do dia a dia, aproximando o ensino dos números negativos da realidade dos alunos e desempenhando um papel ativo em sala de aula.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Problemas. Números Inteiros. Ensino e Aprendizagem.

ABSTRACT

The aim of this work is to expand and explore the potential of Problem Based Learning (PBL), abbreviated as "PBL," for understanding operations involving Integers in the 7th grade of Elementary School, particularly addition, subtraction, multiplication, and division operations, engaging both students and teachers in the analysis, comprehension, and proposal of solutions to situations based on their daily experiences. To better study of these "problems," the study drew upon the insights of various authors, including Hillesheim (2013), Gozale (2018), Rezende and Silva-Salve (2021), Pereira, Lescano, and Rocha (2019), Ribeiro (2019), Pierini, Lopes, and Alves (2019), Souza, Alvarenga, and Silveira (2014), Linhares (2017), as well as relying on the National Common Curricular Base (BNCC) and the National Curriculum Parameters (PCN). Thus, the study aimed to comprehend factors that may influence the inadequate absorption of this numerical set, such as textbooks, reasons for and needs of creating Integers, rules of signs, everyday problems, among others. Consequently, this study presents PBL as an alternative teaching method for Integers, addressing cycles/moments that assist students in solving everyday content-related problems, bridging the teaching of negative numbers with students' reality and actively engaging them in the classroom.

Keywords: Problem Based Learning. Integers. Teaching and Learning.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	METODOLOGIAS ATIVAS	10
3.	APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) E SUAS APLICAÇÕES NO ENSINO DE MATEMÁTICA	17
4.	APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) E O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS	20
5.	UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS	24
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

1. INTRODUÇÃO

No contexto do ensino de Matemática, é comum observarmos que os alunos enfrentam desafios significativos em relação às operações envolvendo Números Naturais. Em particular, a multiplicação e a divisão se destacam como áreas problemáticas. Essas dificuldades têm raízes nos primeiros anos do Ensino Fundamental (do 1º ao 5º ano), nos quais essas operações são introduzidas com o propósito de familiarizar as crianças com os símbolos e desenvolver habilidades básicas de cálculo mental. No entanto, essas bases muitas vezes não são suficientes para preparar os alunos para lidar com conceitos mais complexos, como os Números Inteiros, que surgem no 7º ano. A transição para operações envolvendo Números Inteiros se torna especialmente desafiadora devido às mudanças nos procedimentos causadas pela introdução dos sinais. Neste sentido, é essencial explorar as origens e implicações dessas dificuldades e buscar estratégias pedagógicas eficazes para superá-las.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs):

O uso pioneiro dos números negativos é atribuído aos chineses e aos hindus, que conceberam símbolos para as faltas e diferenças impossíveis (dívidas). A adoção do zero teve um papel-chave na construção dos inteiros, possibilitando operar com grandezas negativas, mudando o caráter de zero-nada para zero-origem, favorecendo, assim, a ideia de grandezas opostas ou simétricas (BRASIL, 1998, p. 97).

Alguns livros didáticos abordam a origem dos números como uma necessidade de contagem nas primeiras civilizações, enquanto os números negativos são apresentados no contexto das necessidades atuais, sem uma apresentação histórica sobre o surgimento e a necessidade de grandezas opostas ou simétricas, conforme demonstrado nos Parâmetros Curriculares Nacionais PCNs (BRASIL, 1998).

No que diz respeito aos Números Inteiros, uma das complicações enfrentadas pelos estudantes está relacionada ao sinal. Com a introdução dos números negativos, a compreensão de "aumentar" e "diminuir" difere:

No conjunto dos números inteiros relativos as concepções que os alunos trazem sobre as operações de adição e subtração simplesmente caem por terra, uma vez que neste conjunto adicionar nem sempre representa um aumento, assim como subtrair nem sempre representa diminuir (HILLESHEIM, 2013, p.50).

Desse modo, percebe-se que a noção intuitiva em relação aos Números Inteiros é complexa. Além de ser um novo conjunto numérico a ser estudado no 7º ano do Ensino Fundamental, há diferenças na forma de somar e subtrair, bem como a necessidade de atenção ao sinal ao multiplicar e dividir. Além disso, os próprios documentos oficiais reforçam esses problemas, afirmando: "Na escola, o estudo dos Números Inteiros costuma ser cercado de dificuldades, e os resultados, no que se refere à sua aprendizagem ao longo do Ensino Fundamental, têm sido muito insatisfatórios" (BRASIL, 1998, p. 97). Neste contexto, é evidente a necessidade de os professores/educadores buscarem outras abordagens de ensino. Como o estudo dos Números Inteiros gera complicações, torna-se necessária a utilização de outras metodologias. A metodologia tradicional, que é a mais utilizada, está se tornando ultrapassada. O educador não precisa ser a figura central; a abordagem deve ser ativa, ou seja, os alunos precisam participar ativamente do processo de aprendizagem.

Diante disso, as metodologias ativas têm ganhado destaque nas salas de aula. O ensino híbrido é um exemplo disso, uma vez que, devido à situação pandêmica que vivenciamos, tornou-se uma forma de ensino necessária. Outra metodologia ativa que merece destaque, e é aquela que optei por desenvolver neste trabalho, é a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), cujo objetivo é envolver tanto o estudante quanto o professor na análise, compreensão e proposta de soluções para situações comuns do cotidiano. De acordo com os resultados de estudos, Lopes et al. (2019, p. 46) "[...] apontam a ABP como uma abordagem instrucional com potencial para aproximar o ensino da Matemática à realidade dos alunos."

Assim, buscando essa conexão com a realidade do aluno, a ABP é apresentada com três ciclos principais que oferecem um caminho a ser seguido até a solução do problema. O primeiro ciclo consiste em formular e analisar o problema, onde os alunos precisam identificar os fatos, gerar hipóteses e reconhecer deficiências. O segundo ciclo envolve o estudo autodirigido, isto é, os alunos buscam informações e definem estratégias. Já o terceiro ciclo é marcado pela troca de ideias entre os alunos/grupos sobre as informações coletadas, que serão aplicadas com o objetivo de alcançar uma solução. Durante a execução dessas etapas, se o problema for resolvido, os alunos redigirão o problema com a solução; caso contrário, um novo ciclo terá início, e poderá

se repetir quantas vezes forem necessárias até que os alunos encontrem a solução para o problema. Com esses procedimentos, os alunos registram todo o processo de raciocínio até chegarem a uma resposta específica, que pode ser utilizada como instrumento de avaliação pelo professor.

Portanto, a utilização da ABP pode ser uma abordagem para o ensino dos Números Inteiros no 7º ano do Ensino Fundamental, uma vez que "[...] requerem poucos recursos humanos e materiais, e ainda provocam o interesse do aluno pelas atividades, por serem realizadas em grupos, nas quais ocorre a troca constante de ideias, conhecimentos e experiências." (GAZALE, 2018, p. 57). Diante desse contexto, buscamos demonstrar as contribuições que a ABP pode trazer para a aprendizagem de operações envolvendo Números Inteiros em turmas do 7º ano, e elaborar uma sequência didática como metodologia no ensino dos Números Inteiros, com base na ABP.

2. METODOLOGIAS ATIVAS

Quando se discute metodologia de ensino, uma das primeiras imagens que nos vem à mente é a do professor explicando o conteúdo no quadro, enquanto os alunos ouvem, absorvem e aplicam nos exercícios. Esta é a metodologia tradicional, na qual o professor desempenha um papel autoritário, transmitindo conhecimentos, enquanto os alunos adotam uma postura passiva no processo de aprendizagem, limitando-se a receber e memorizar o conteúdo. Embora essa abordagem ainda seja comumente utilizada nas escolas, o avanço da tecnologia tem tornado essa metodologia obsoleta. Hoje em dia, o conhecimento está facilmente acessível a todos, através da internet. Portanto, os professores precisam se adaptar a essa nova realidade. Assim, torna-se essencial e urgente uma reflexão sobre práticas pedagógicas mais adequadas a esse contexto atual.

Dessa forma, a utilização de novas metodologias está se tornando necessária para que o aprendizado seja verdadeiramente eficaz para o aluno. Cada aluno possui seu próprio estilo de aprendizagem e ritmo de absorção de conteúdo. Além disso, o mundo está em constante evolução, sendo crucial que as práticas educacionais acompanhem essas mudanças e preparem os alunos para os desafios do mundo real.

Dentre essas metodologias, destacam-se as metodologias ativas. Segundo Berbel (2011, apud PALMEIRA; DA SILVA; RIBEIRO, 2020, p. 4), as metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, pois os alunos se envolvem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na perspectiva do professor. Nesse contexto, o aluno assume o papel de protagonista no processo de construção do seu conhecimento, sendo responsável por sua trajetória e pelo alcance de seus objetivos.

O teórico Dewey (1950) enfatiza, há muito tempo, a importância de superar a educação tradicional e focar a aprendizagem no aluno, envolvendo-o, motivando-o e dialogando com ele. Quando destaca: "Só uma situação real de vida, em que se tenha de exercer determinado traço de caráter, pode levar à prática e, portanto, à sua aprendizagem" (1950, p. 129). Em outras palavras, ao enfrentarem desafios práticos e reais, os indivíduos têm a oportunidade de aplicar os assuntos estudados em sala de aula de forma ativa, o que resulta em uma aprendizagem mais significativa e duradoura.

De acordo com Borges e Alencar (2014):

As metodologias ativas têm a vantagem de contribuir na qualidade do ensino e no aprendizado por meio das relações interpessoais e colaborativas que se estabelecem, partindo do princípio de que aprendemos melhor quando o fazemos de forma cooperativa; e que uma aprendizagem com significado, ou seja, que faça sentido e se mostre, assim, mais provável de promover mudanças na vida dos sujeitos, é mais provável de ocorrer quando articulamos explicações sobre o conteúdo a ser aprendido para outros sujeitos, como professores, pessoas da comunidade e colegas de trabalho/estudo (BORGES; ALENCAR, 2014, apud SILVA, 2019, p. 130).

Porém, para que a metodologia tenha eficácia, o papel do professor é fundamental. Os professores devem ser flexíveis, pois a mediação é uma tarefa complexa que requer flexibilidade e criatividade por parte do educador. A educação é transformadora, mas, para transformar os alunos, é necessário primeiro modificar a maneira de pensar e o comportamento dos professores por meio do planejamento e da educação continuada. O processo de mediação exige que os professores conheçam seus alunos, suas realidades e origens.

Com a praticidade que o professor possui em sala de aula, as metodologias ativas propõem procedimentos de acordo com os objetivos traçados. O foco é a aprendizagem ativa do aluno, e alguns componentes são fundamentais para uma aprendizagem bem-sucedida: criar desafios, atividades e jogos que realmente

desenvolvam as habilidades necessárias em cada etapa, fornecer recompensas estimulantes e, principalmente, reconhecer cada aluno enquanto aprende com a interação.

Assim, podemos destacar algumas das metodologias ativas, que incluem: sala de aula invertida, ensino híbrido, gamificação, estudo de casos, aprendizagem por pares, aprendizagem baseada em projetos e aprendizagem baseada em problemas, sendo este último nosso foco de estudo, entre outras.

1- Sala de aula invertida

A metodologia ativa conhecida como sala de aula invertida, ou flipped classroom, tem como base o aluno adquirir conhecimentos prévios antes do professor ensinar em sala de aula. Em outras palavras, os alunos aprendem o material de estudo fora da sala de aula, geralmente por meio de vídeos ou outros recursos, e depois utilizam o tempo em sala de aula para discussões, trabalhos em grupo e projetos.

De acordo com Rocha e Amaral (2019):

Aprendizagem Invertida é uma abordagem pedagógica, cuja aula expositiva se muda do espaço em que o grupo de estudantes se reúne para um espaço de aprendizagem individual. O espaço em que os estudantes se reúnem é transformado em um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, onde o educador orienta os alunos à medida que estes aplicam os conceitos e participam criativamente na construção de um determinado conhecimento. (ROCHA; AMARAL, 2019, p. 96)

Essa metodologia foi proposta por Walvoord e Anderson, com a ideia de que os alunos tivessem o primeiro contato com os assuntos antes do professor abordá-los em sala de aula. Eles deveriam focalizar apenas em entender parte desse aprendizado, e em sala de aula discutir com os demais estudantes e o professor, saindo assim do "tradicional" e propondo uma educação de qualidade. Dessa forma, essa metodologia tem sido associada a uma série de benefícios, como melhor compreensão dos assuntos abordados, maior motivação e participação dos alunos, além de melhorar as habilidades de estudo e pensamento crítico.

2- Ensino híbrido

O ensino híbrido foi um método de ensino importante na educação durante a pandemia de Covid-19, uma vez que intercala aulas presenciais e online.

Segundo as ideias de Moran (2015):

Híbrido significa misturado, mesclado, blended. A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esse processo, agora, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: é um ecossistema mais aberto e criativo. Podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços. Híbrido é um conceito rico, apropriado e complicado. Tudo pode ser misturado, combinado, e podemos, com os mesmos ingredientes, preparar diversos “pratos”, com sabores muito diferentes. (MORAN, 2015, p.22)

Como é uma abordagem que combina a aprendizagem presencial com a aprendizagem a distância, os alunos podem aprender na sala de aula online ou em uma combinação dos dois. Assim, com o ensino híbrido, o papel dos professores continua sendo primordial no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, a principal diferença será o papel do aluno, que passa a atuar de forma ativa e pode ter aulas individualmente e em sala de aula.

Porém, como toda estratégia de ensino, o ensino híbrido pode apresentar desafios, como, por exemplo, a tecnologia, uma vez que os alunos precisam ter acesso a dispositivos e a uma internet de boa qualidade.

3- Gamificação

Outra metodologia ativa é a gamificação, que busca usar elementos e mecânicas de jogos para engajar e motivar os alunos no processo de aprendizagem.

[...] a gamificação não é um jogo (ou processo para se transformar algo em jogo), mas sim a utilização de abstrações e metáforas originárias da cultura e estudos de videogames em áreas não relacionadas a videogames. Essa ideia é importante para a compreensão do uso da gamificação na educação e sua diferenciação do uso de videogames na educação (educational games, gamebased learning) (ALVES; MACIEL, 2014, apud SILVA; LIMA, 2019, p. 69).

O objetivo dessa metodologia é utilizar elementos de jogos para engajar os alunos e motivá-los a aprender. A gamificação pode ser uma ferramenta poderosa para melhorar a aprendizagem dos alunos, ajudando-os a se envolver mais com o conteúdo, a se motivarem a aprender e a desenvolver habilidades importantes, como colaboração, trabalho em equipe e resolução de problemas.

4- Aprendizagem baseada em projetos

Assim como as demais metodologias ativas, a Aprendizagem Baseada em Projetos é um formato de ensino inovador e é definida pela utilização de projetos, seja uma questão, tarefa ou problema inovador e de forma envolvente.

A aprendizagem baseada em projetos é uma das mais eficazes formas disponíveis de envolver os alunos com o conteúdo de aprendizagem e, por essa razão, é recomendada por muitos líderes educacionais como uma das melhores práticas educacionais na atualidade. (BARELL, 2010; BARON, 2011; COLE; WASBURN-MOSES, 2010; LARMER; MERGENDOLLER, 2010, apud BENDER, 2015, p. 15)

Pode-se observar que essa metodologia ativa tem como objetivo a motivação para aprender, além de incentivar o aluno a trabalhar em equipe e desenvolver habilidades colaborativas.

5- Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma metodologia de ensino que envolve os alunos na resolução de problemas reais ou cotidianos, com o objetivo de aumentar sua participação em sala de aula. Essa abordagem é fundamental, pois se baseia na ideia de que os alunos aprendem melhor quando são desafiados a pensar criticamente. Ao enfrentarem um problema, a ABP proporciona uma oportunidade para os alunos praticarem essas habilidades e desenvolverem confiança em sua capacidade de raciocinar de forma autônoma.

Além disso, a ABP pode ajudar os alunos a desenvolver habilidades de trabalho em equipe, bem como a se sentirem mais motivados e engajados no processo de aprendizagem.

Em resumo, a Aprendizagem Baseada em Problemas é uma metodologia poderosa que pode ser empregada para auxiliar os alunos a aprender de forma significativa. Com um planejamento cuidadoso e uma implementação adequada, a ABP se torna uma ferramenta valiosa em sala de aula.

3. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) E SUAS APLICAÇÕES NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Inicialmente, introduzida nos cursos de medicina, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) teve sua origem no Canadá na Universidade McMaster, em 1969, e desde então tem sido aplicada em vários países ao redor do mundo. No Brasil, essa metodologia ativa chegou no final da década de 1990, segundo Rezende e Silva-Salve (2021):

A ABP consiste na apresentação de uma situação aos estudantes, que por sua vez, leva a um problema a ser resolvido por eles. Isso lhes permite adquirir, durante a busca pela solução destes problemas, novos conhecimentos e desenvolver novas habilidades durante o processo. (REZENDE; SILVA-SALVE, 2021, p. 5)

Pode-se observar que a ABP utiliza problemas do cotidiano como ponto de partida para minimizar questões objetivas e proporcionar aos alunos situações desafiadoras que estimulam o desenvolvimento de novos conhecimentos.

Segundo a BNCC (2018):

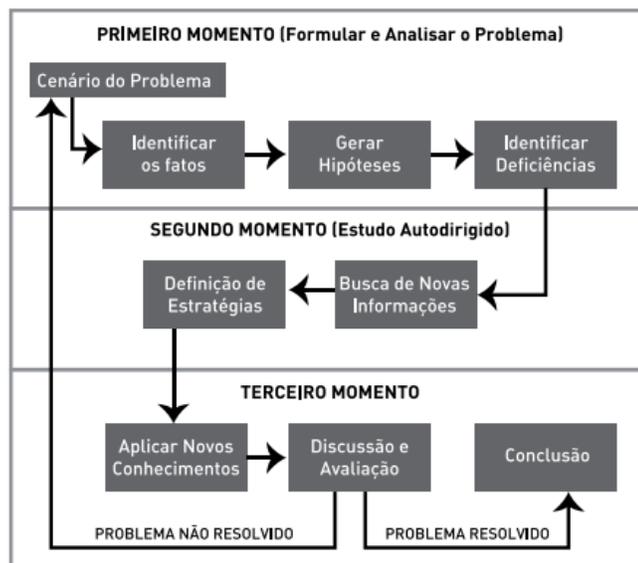
selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc (BRASIL, 2018, p17).

Dessa maneira, de acordo com a BNCC, a ABP atende às necessidades educacionais dos alunos, conforme descrito no trecho citado. A ABP é uma metodologia ativa que busca envolver os alunos por meio de problemas do cotidiano, permitindo que eles explorem questões relevantes para suas vidas, culturas e comunidades. Ao lidar com situações reais, a ABP promove a participação ativa dos alunos, incentiva o pensamento crítico, estimula a colaboração e a resolução de problemas, elementos fundamentais destacados pela BNCC para um ensino eficaz e alinhado às necessidades e realidades dos estudantes.

A ABP é organizada em ciclos com o intuito de guiar o aluno até a solução do problema ou situação-problema. Essa abordagem é uma estratégia de ensino e aprendizagem que visa compreender questões baseadas no cotidiano do aluno, buscando soluções viáveis. Cada ciclo tem como objetivo conduzir o aluno à resposta correta. O primeiro ciclo envolve a formulação e análise do problema, onde o aluno identifica as informações fornecidas, gera hipóteses e determina as informações relevantes. No segundo ciclo, ocorre a aprendizagem, momento em que os alunos definem suas estratégias individuais. Por fim, o terceiro ciclo consiste na discussão e avaliação, onde os alunos se reúnem em grupos, debatem e aplicam as informações coletadas para alcançar uma resposta final.

Durante a aplicação desses ciclos, os alunos podem não chegar a uma resposta definitiva. Se isso ocorrer, um novo ciclo se inicia, conforme exemplificado na tabela a seguir:

Figura 1 - O ciclo de aprendizagem na ABP (modificado de Hmelo-Silver, 2004)



Fonte: (LOPES; SILVA FILHO; ALVES, 2019, p. 49)

É importante salientar que o professor deve adotar a postura de facilitador do aprendiz. Como a ABP é uma metodologia ativa, uma relação próxima entre professor e aluno é fundamental, pois o protagonismo do aluno é enfatizado nessa abordagem. Segundo Berbel (2012, apud Pereira, Lescano e Rocha, 2019, p. 9), entre os objetivos das metodologias ativas, estão o estímulo e a motivação para a busca por novos

conhecimentos, ao mesmo tempo em que integram a teoria e incentivam a exploração de novos elementos ainda desconhecidos.

Uma das vantagens dessa metodologia, é que esses problemas podem ser apresentados de várias formas, e o professor tem a liberdade de escolher entre uma ampla gama de recursos, como quadro-negro, livros, jogos, entre outros, para introduzir e explorar os problemas. Para Andrade:

A educação deveria partir sempre de interesses concretos e imediatos dos alunos de um fazer em que as crianças defrontassem com situações problemas cuja resolução envolvesse investigação, pesquisa, elaboração criativa de soluções e respostas (2007, p. 29, apud Ribeiro, 2019, p. 26).

Conforme as pesquisas realizadas por Gazale (2018), ao aplicar a ABP no conteúdo do Teorema de Pitágoras com ênfase no triângulo retângulo, concluiu-se que as mudanças nos alunos foram evidentes com os resultados das atividades propostas, tanto em relação à motivação quanto às habilidades e competências.

Além disso, diversos estudos apontam a ABP como uma ferramenta didática no ensino de Matemática, como diz Rezende e Silva-Salve (2021):

Diversos estudos abordam o uso da ABP na aprendizagem nas mais variadas áreas do conhecimento que são mais tangíveis aos olhos do estudante (ex.: Biologia e Pedagogia), até de conteúdos mais densos e abstratos como as da área de Ciências Exatas (ex.: Estatística, Matemática, Física, Química) e que obtêm a mesma eficiência, desde que aplicado adequadamente. Isso mostra a amplitude de emprego da ABP como ferramenta didática. (REZENDE; SILVA-SALVE, 2021, p. 12)

Sendo assim, para uma aplicação bem-sucedida da ABP, dois princípios são importantes: o aluno deve desempenhar um papel ativo, enquanto o professor atua como mediador do ensino. De acordo com Pierini, Lopes e Alves (2019):

Um currículo organizado no formato da ABP apresenta um grande potencial para estimular a capacidade intelectual dos alunos, de aumentar-lhes a capacidade de análise e síntese, capacitando-os para elaborar hipóteses por meio do raciocínio lógico e da busca de respostas adequadas emanadas de estudos de questões reais. (PIERINI; LOPES; ALVES, 2019, p.166)

Resumidamente, as características da ABP presentes em todas essas pesquisas incluem: o professor atuando como mediador, o problema servindo como estímulo para

que o aluno busque conhecimento, e uma abordagem centrada no aluno, que utiliza situações do cotidiano, resultando em um aluno criativo, curioso e capaz de resolver problemas apresentados.

4. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) E O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS

De acordo com a história da Matemática, as primeiras civilizações já utilizavam a contagem para controlar seus animais (Boyer & Merzabach, 2019). Sumérios, egípcios e babilônicos contavam com pedras, onde cada pedra representava um animal. Ao retornarem, verificavam se sobravam pedras para identificar os animais faltantes. Com essas necessidades de contagem, surge os números:

A fim de cooperar com a necessidade da humanidade, houve a evolução dos números, pois o homem buscava algo mais sólido para representar suas situações. Assim, surgiram os números naturais (\mathbb{N}), os quais revolucionaram o método de contagem, relacionando símbolos a quantidades. Quando estes números não contemplavam todas as necessidades, os números inteiros negativos passaram a existir, complementando o que faltava no conjunto dos números naturais. (SOUZA; ALVARENGA; SILVEIRA, 2014, p. 3)

Os números negativos foram inicialmente introduzidos na matemática chinesa, onde eram usados de maneira rudimentar em atividades cotidianas (Silva, Germano & Coutinho, 2019). Desde então, esse conjunto numérico se tornou essencial em nossa vida diária, sendo utilizado em várias situações sem que muitas vezes nos demos conta. Ao frequentarmos um mercado, medir a temperatura, verificar as horas, contar dinheiro ou conferir extratos bancários, por exemplo, estamos fazendo uso desses números. Na escola, os conceitos de Números Inteiros são geralmente introduzidos no 7º ano do Ensino Fundamental, quando os alunos começam a empregar esses conceitos com maior frequência, embora também possam enfrentar dificuldades em compreendê-los.

Grande parcela dessas dificuldades apresentadas no 7º ano do Ensino Fundamental está relacionada ao entendimento, pois os alunos estão habituados com os Números Naturais.

Dadas as propriedades desse sistema, as operações realizadas com seus elementos ganham um novo significado e se ampliam. Assim, nos naturais os

sinais usados nas operações exclusivamente de natureza operatória e, portanto, indicam "acrescentar algo a" ou "tirar de". Em se tratando do conjuntos dos inteiros, a adição representa casos em que há acréscimo, outros em que há decréscimo, bem como somas que dão zero. (TEIXEIRA, 1993, p. 64)

Quanto maior o número, maior ele é. 10 é maior que 9, assim como 100 é menor que 101. Nos Números Inteiros, ocorre o oposto: -10 é menor que -9, assim como -100 é maior que -101. Portanto, o aluno precisa compreender que quanto mais próximo de zero, maior será o número em relação aos negativos. Além disso, outro problema é com relação ao "jogo de sinais": na adição, o aluno precisa analisar dois casos, quando os sinais são iguais e quando são diferentes, para poder efetuar uma soma ou subtração dos Números Inteiros. Na subtração, é preciso trocar o sinal quando o "menos" está antes dos parênteses, como, por exemplo, $1 - (+10) = 1 - 10 = -9$ e normalmente ocorrem erros, como $1 - (+10) = +9$. Já com relação à multiplicação e divisão, é necessário analisar o sinal novamente, só que de maneira diferente da adição. Por exemplo: $(+1) \cdot (+10) = +10$, $(+1) \cdot (-10) = -10$, $(-1) \cdot (-10) = +10$. Assim, nota-se que quando os sinais dos números são iguais, o resultado será positivo, e quando os sinais dos números forem diferentes, o resultado será negativo. Dessa forma, os alunos acabam se prendendo a esse "truque" das regras de sinais, memorizando e não entendendo o motivo de menos com menos resultar em mais na multiplicação e divisão.

A multiplicação de Números Inteiros teve origem com Diofanto de Alexandria e foi demonstrada por Hankel em 1867. Ele afirma que 'a única das regras possíveis é aquela que preserva a distributividade à esquerda e à direita', pois aborda a ideia de número relativo em uma outra dimensão que não aquela procurada na natureza (Hillesheim, 2013, p. 23). A implementação em sala de aula sobre a origem da multiplicação para o entendimento das regras de sinais é algo bastante necessário, não só para absorver o conteúdo, mas também para que os alunos entendam que tudo na Matemática tem um porquê, uma história por trás. As coisas que hoje parecem simples passaram por séculos de estudos para prová-las verdadeiras.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs):

Quanto ao tratamento pedagógico dado a esse conteúdo, a ênfase na memorização de regras para efetuar cálculos, geralmente descontextualizados, costuma ser a tônica da abordagem dada aos números inteiros no terceiro e no quarto ciclos. Uma decorrência dessa abordagem é que muitos alunos não

chegam a reconhecer os inteiros como extensão dos naturais e, apesar de memorizarem as regras de cálculo, não as conseguem aplicar adequadamente, por não terem desenvolvido uma maior compreensão do que seja o número inteiro. (BRASIL, 1998, p. 98).

Memorizar regras, fórmulas e macetes matemáticos sem uma explicação que leve o aluno a compreender o conteúdo abordado pode gerar dúvidas, impedindo o progresso na aplicação dos conceitos dos números e operações.

No contexto escolar, os obstáculos epistemológicos existem e saber identificar é importante, pois na maioria das vezes é o que impede do aluno em avançar. De acordo com Machado (2010):

Um obstáculo de origem epistemológica é verdadeiramente constitutivo do conhecimento, é aquele do qual não se pode escapar e que se pode, em princípio, encontrar na história do conceito. [...] pode-se pesquisar os obstáculos epistemológicos com base em uma análise histórica ou em dificuldades resistentes entre os alunos, procurando a confrontação com o desenvolvimento histórico (MACHADO, 2010, p. 123 apud SOUZA; ALVARENGA; SILVEIRA, 2014, p. 5).

No 7º ano do Ensino Fundamental, observam-se obstáculos no estudo dos Números Inteiros, como mencionado por Teixeira (1993), as dificuldades dos alunos nas regras de sinais. Segundo Radford (1997, apud Souza, Alvarenga e Silveira, 2014, p. 5), “as dificuldades na aprendizagem dos negativos são mais um problema cultural do que constitutivo do próprio conhecimento.”

Já para Pommer (2010):

Uma das limitações da aprendizagem dos números inteiros é a falsa concepção de crer que as operações adição/multiplicação são consideradas como aumento, bem como as operações de subtração/divisão é erroneamente visto como diminuição. No entanto, esta última nem sempre ocorre. (POMMER, 2010, apud SOUZA; ALVARENGA; SILVEIRA, 2014, p. 5)

Com bases nas ideias dos autores citados acima, as dificuldades relacionadas aos Números Inteiros podem estar atreladas a problemas culturais, o que pode causar o desinteresse dos estudantes, e a falta de concepção com relação as operações, a adição por exemplo, dá ideia de aumento e é visto dessa maneira com os Números Naturais, mas quando é aplicada nos inteiros, nem sempre é verdade.

Com base em alguns livros didáticos, pesquisadores como Linhares (2017) e Hillesheim (2013) observaram que alguns livros introduzem os Números Inteiros já no primeiro capítulo, enquanto outros abordam os números negativos após os Números

Naturais. Os livros que seguem esse modelo acabam sendo mais eficazes, pois permitem que o professor prepare o aluno com os Números Inteiros como extensão dos Números Naturais. Além disso, a falta de situações-problema envolvendo os Números Inteiros é um ponto negativo dos livros didáticos, pois não contextualizam o conteúdo na vida real do estudante. Nos PCNs, temos que "os contatos dos alunos com os significados dos Números Inteiros podem surgir da análise de situações-problema do campo aditivo. Situações em que esses números indicam falta, diferença, posição ou deslocamento na reta numérica" (BRASIL, 1998, p. 98).

Linhares (2017) analisou alguns livros didáticos, e observou que:

Nas análises dos três materiais didáticos, percebemos que nenhuma das coleções são completas, e que o professor não pode depender apenas delas, visto que em muitas seções dos livros é necessário que o professor busque outras fontes que enriqueça sua explicação e apresentação para que complemente a didática de aprendizagem, além do mais é necessário que se faça um estudo do livro, e organize os conteúdos de acordo com a realidade dos seus alunos, fazendo ligações dos exemplos e contextualizações vivenciadas pela comunidade. Nem todos os exemplos e abordagens de exercícios complementam ou mostra de forma clara o conteúdo abordado, é preciso que o professor busque, pesquise e analise a melhor forma para sua metodologia (LINHARES, 2017, p. 53).

Dessa maneira, a utilização de novas metodologias é indispensável, a metodologia tradicional e o uso de livros didáticos como única forma de ensino não vem trazendo grandes resultados, já que os alunos chegam ao 8º ano e apresentam dificuldades na compreensão dos Números Inteiros.

O uso de situações contextualizadas, jogos, materiais manipuláveis e a utilização de metodologias ativas no ensino dos Números Inteiros podem viabilizar o ensino, pois além da aula se tornar dinâmica e divertida, os alunos aprendem a trabalhar em equipe, demonstram interesse na aula e conseqüentemente adquirem conhecimentos acerca do assunto abordado:

Devemos adequar a situações em que os alunos entendam a aplicabilidade do conteúdo, utilizar situações que estão apenas no imaginário dos alunos pode ter um efeito contrário ao objetivo do professor, pois o aluno pode conhecer, por exemplo, um banco, saber o que é uma conta e não entender como funciona a movimentação financeira como as regras de saldo, ou seja, o que seria uma referência de ideia poderia se tornar mais uma dificuldade de entendimento (LINHARES, 2017, p.28).

Em vista disso, a aplicação da ABP nos Números Inteiros é possível, visto que há possibilidade da utilização de situações problema, já que estão presente em nosso cotidiano, além disso, a ABP está atrelada a objetivos bem definidos (três ciclos) ao aspecto de promover a aprendizagem da Matemática.

Mesmo ciente das dificuldades enfrentadas nas escolas de Educação Básica, especialmente nas redes públicas, por questões, como recursos limitados, a ABP ainda pode ser eficaz, tanto pela facilidade de acesso a materiais didáticos quanto pela adaptabilidade ao ambiente local, uma vez que todo o procedimento pode ser realizado em sala de aula. Tudo depende da disposição do professor e do aluno em querer aprender a aprender.

Como o aluno está habituado ao professor como o centro de todo o processo de ensino (metodologia tradicional), é normal que, no início, apresentem dificuldades com a aplicação da ABP. O importante é o professor não desistir, propor uma maior participação do aluno em sua jornada educativa, mantê-los encorajados, com segurança, confiança e curiosidade. Como disse Bruner (1984, p. 63, apud RIBEIRO, 2019, p. 25), "o objetivo da procura do conhecimento é desenvolver a curiosidade".

Deste modo, a utilização da ABP no 7º ano do Ensino Fundamental para o ensino dos Números Inteiros pode apoiar no âmbito de compreender e interpretar esse conjunto numérico, aprofundando as noções de números positivos e negativos, como mostra a BNCC (BRASIL, 2018, p. 269) "na perspectiva de que os alunos aprofundem a noção de número, é importante colocá-los diante de tarefas, como as que envolvem medições, nas quais os Números Naturais não são suficientes para resolvê-las". Assim, sabendo da importância do estudo dos números negativos, é necessário trazer este estudo como uma necessidade em nosso cotidiano, e não apenas operações e memorização de regras.

5. UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS

Nesta seção, trataremos a respeito da Sequência Didática e de como é possível trabalhar com metodologias ativas no ensino de números inteiros no 7º ano do Ensino Fundamental. Teremos como base a metodologia ativa "Aprendizagem Baseada em

Problemas (ABP)” para fundamentar os elementos teóricos e as ações que darão sustentação à nossa proposta e conduzirão à elaboração desta Sequência Didática.

Segundo Peretti e Tonin da Costa (2013):

A sequência didática é um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para aprendizagem de seus alunos e envolvendo atividades de avaliação que pode levar dias, semanas ou durante o ano. É uma maneira de encaixar os conteúdos a um tema e por sua vez a outro tornando o conhecimento lógico ao trabalho pedagógico desenvolvido. (PERETTI; TONIN DA COSTA, 2013, p. 6).

Segundo Peretti e Tonin da Costa (2013), a elaboração de sequências didáticas é de suma importância, desde que haja uma boa elaboração, como o levantamento prévio dos conhecimentos dos alunos. A partir desse levantamento, deve-se planejar diversas aulas com desafios, jogos, análises e reflexões.

Outra definição bem conhecida no estudo das Sequências Didática é a de Zabala, que afirma que a sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (ZABALA, 2007, p. 18).

Ainda, na visão de Zabala (1998)

Das diferentes variáveis que configuram as propostas metodológicas, a Sequência Didática é aquela que é determinada pela série ordenada e articulada de atividades. Não só pelas atividades, mas também sua maneira de se articular são traços diferenciais que determinam a especificidade de uma proposta didática. (ZABALA, 1998, apud CARVALHO, 2017, p. 47)

Dessa forma, para que haja uma boa execução de uma sequência didática o educador deve valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, e variar as formas de ensino, como utilização de jogos, desafios, situações problemas e utilização de outras metodologias.

Portanto, ao abordarmos a sequência didática utilizando a Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de Números Inteiros no 7º ano do Ensino Fundamental, estamos alinhados com as habilidades estabelecidas pela BNCC. Segundo a BNCC (Brasil, 2018, p. 307), a habilidade EF07MA03 visa que os alunos compreendam o conceito de número inteiro como representação de quantidades situadas em direções opostas, compreendendo as ideias de números positivos e negativos em diferentes contextos. Já a habilidade EF07MA04 enfatiza a aplicação das operações básicas envolvendo números inteiros, reconhecendo a necessidade de procedimentos adequados para realizar adições, subtrações, multiplicações e divisões nesse conjunto numérico. Assim, a abordagem da Aprendizagem Baseada em Problemas proporcionará aos alunos a oportunidade de desenvolverem essas habilidades de forma significativa, através da resolução de situações-problema contextualizadas que exigem o uso dos números inteiros em diferentes situações do cotidiano.

A sequência didática está dividida em três etapas: 1º etapa - atividade diagnóstica, 2º etapa - Aplicação da ABP e 3º etapa - Atividade posterior (autoavaliação).

1º Etapa – Atividade diagnóstica (2 aulas: em média 100 minutos)

Na primeira etapa, o foco está em uma atividade diagnóstica envolvendo os Números Inteiros, com o propósito de identificar o que os alunos já sabem e o que não sabem antes de começar a aplicação da metodologia ABP. Além disso, identificar as causas dessas dificuldades e o que poderá ser feito.

As perguntas estão relacionadas aos conceitos mais básicos dos números inteiros, como ideia de números positivos, comparação, módulo e problemas, como mostra a imagem a seguir.

Figura 2 - Atividade Diagnóstica com Números Inteiros

1) Responda se a afirmação é verdadeira (V) ou falsa (F).

- a) () Todo número positivo é maior que um número negativo.
- b) () Todo número negativo é maior que zero.
- c) () O zero é maior que todos os números negativos.
- d) () Considerando os números inteiros -3 e 6, o que está mais próximo da origem é o 6.
- e) () Considerando os números -5 e 1, o maior é o 1.
- f) () Qualquer número positivo é maior que zero.

2) Se você tem R\$ 71,00 no banco e retira R\$ 100,00, sua conta fica com saldo positivo ou negativo? Qual o valor desse saldo? Represente com número inteiro:

3) Um termômetro está marcando -2°C em uma cidade. Se a temperatura subir 6°C , quantos graus marcará o termômetro?

4) Trabalhando com a reta numérica, resolva:

- a) Quantas unidades você tem que andar para ir do -8 ao +1? _____
- b) Quantas unidades você tem que andar para ir do +6 ao -2? _____
- c) Quantas unidades você tem que andar para ir do -5 ao +4? _____
- d) Quantas unidades você tem que andar para ir do 0 ao -10? _____

5) Vamos determinar o módulo dos números a seguir:

- a) $|+4| =$ _____
- b) $|-6| =$ _____
- c) $|-10| =$ _____
- d) $|+20| =$ _____

6) Para organizar o estudo da divisão de números inteiros, Alice tem de responder a estas perguntas. Responda você também.

- a) A divisão exata de um número inteiro positivo por um número negativo resulta em um número inteiro positivo ou negativo?
- b) Qual é o resultado da divisão de zero por um número inteiro negativo?
- c) Em uma divisão exata de números inteiros, os dois números possuem o mesmo sinal. Essa divisão tem como resultado um número inteiro positivo ou negativo?

7) Dê o resultado das seguintes operações:

- a) $(+ 27) + (+ 13) =$
- b) $(- 70) + (- 30) =$
- c) $90 + (- 75) =$
- d) $- 11 - (- 30) =$
- e) $(+ 7) \cdot (+ 12) =$
- f) $(- 9) \cdot (+ 11) =$
- g) $(- 7) \cdot (- 10) =$
- h) $(- 40) : (- 20) =$
- i) $(+ 39) \cdot (- 13) =$

Todas as questões desenvolvidas para a atividade diagnóstica abrangem os principais tópicos relacionados ao Conjunto dos Números Inteiros: comparação, módulo, operações e problemas. Com base nessa atividade diagnóstica, a próxima etapa pode ser ajustada de acordo com o desempenho da turma, exigindo possíveis adaptações. Por exemplo, se os alunos obtiveram resultados satisfatórios na atividade diagnóstica, o material preparado não precisaria de modificações. No entanto, caso contrário, seria necessário fazer adaptações para abordar os conhecimentos observados durante a atividade diagnóstica.

2º Etapa – Aplicação da ABP (2 aulas: em média 100 minutos)

A segunda etapa traz a aplicação da ABP, foco do tema de estudo. Nesta etapa, conforme a metodologia for sendo aplicada, ocorrerão vários ciclos que levarão o aluno até a solução do problema. Para uma melhor utilização dessa metodologia, a sala deverá ser dividida em grupos, permitindo maior diálogo entre os alunos. Serão distribuídas questões da ABP e papel sulfite, nos quais cada grupo irá registrar o passo a passo de suas respostas.

Todas as questões trabalhadas com a ABP serão divididas em três momentos: formulação e análise do problema, estudo autodirigido e discussão e avaliação. Cada momento será explicado conforme os alunos forem desenvolvendo as respostas.

Figura 3 - ABP com Números Inteiros

1) Paulo e Lucas inventaram um jogo de dados: eles jogavam dois dados, um vermelho e outro azul. O dado vermelho era contado como negativo e o azul como positivo.

Na 1ª rodada Paulo tirou o número 5 com o dado vermelho e o número 4 com o dado azul.

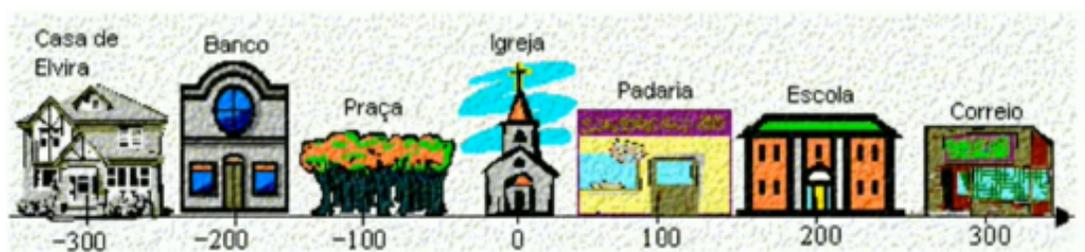
Lucas tirou o número 4 com o dado vermelho e o número 3 com o dado azul.

Como ficou a pontuação dos meninos nessa primeira rodada?

2) Numa prova de 25 questões, cada resposta correta vale (+4) pontos, cada resposta errada vale (-1) ponto e, cada resposta em branco, 0 ponto. Um aluno que deixar 6 questões em branco e acertar 13 questões, ficará com quantos pontos ao final da prova?

- a) 36 b) 27 c) 26 d) 20

3) O esquema a seguir representa a rua onde Elvira mora.



Certo dia Elvira saiu de casa e fez o seguinte trajeto:

Foi até o correio mandar uma carta para sua amiga e em seguida foi assistir à missa. Comeu um lanche na padaria após à missa, foi ao banco pagar uma conta e foi buscar sua filha na escola, pararam na praça para tomar um açaí e foram para casa.

Quantos metros Elvira andou nesse percurso?

4) Em determinado período de tempo, na conta corrente de Carlos, ocorreram apenas 3 saques e 2 depósitos, sendo os saques de R\$ 120,00; R\$ 375,00 e R\$ 420,00, e os depósitos de R\$ 500,00 e R\$ 650,00. Se, após essas movimentações, o saldo da conta corrente de Carlos ficou negativo em R\$ 213,00, o saldo antes dessas movimentações, era:

- a) negativo de R\$ 448,00
 b) negativo de R\$ 122,00
 c) negativo de R\$ 22,00
 d) positivo de R\$ 22,00
 e) positivo de R\$ 122,00

Os grupos farão cada questão simultaneamente às demais, e cada momento será discutido com o professor e os demais grupos, pois o objetivo é obter as respostas de forma colaborativa e coletiva.

No primeiro momento, de formular e analisar os problemas, cada grupo irá identificar as informações contidas em cada problema proposto. Na questão 1, temos que Paulo e Lucas inventaram um jogo com dados; um dado vermelho e o outro azul. O dado vermelho é considerado negativo, enquanto o azul é positivo. Na primeira rodada, Paulo tirou o número 5 com o dado vermelho e o número 4 com o dado azul, enquanto Lucas tirou o número 4 com o dado vermelho e o número 3 com o dado azul. Após coletar todas as informações possíveis no problema, irão identificar o que é ou não importante.

Já no segundo momento, o estudo autogerido, isto é, cada grupo analisará as informações que julgaram importantes do primeiro momento, buscando novas informações caso seja necessário, e definirá suas estratégias. Analisando a questão 1, o dado vermelho representa os números negativos e o azul, os positivos. Além disso, temos que Paulo tirou o número 5 com o dado vermelho e o número 4 com o dado azul, enquanto Lucas obteve o número 4 com o dado vermelho e o número 3 com o dado azul. A pergunta é: como ficou a pontuação dos meninos nessa primeira rodada? Dessa forma, cada grupo irá focar o problema, analisando apenas as informações que consideram importantes.

Por fim, no terceiro momento, o professor e os grupos discutirão todas as informações fornecidas. Cada grupo avaliará se as estratégias adotadas foram condizentes com a pergunta proposta e se chegaram a uma solução. Se o problema for resolvido, a atividade é concluída. Caso contrário, os momentos são reiniciados.

Nas demais questões, 2, 3 e 4, a ideia é seguir da mesma forma que na questão 1. Realizando cada etapa e discutindo com a turma, chegando ao último momento e analisando se os grupos chegaram à resposta correta. Caso os grupos cheguem a uma resposta errada, voltarão para o primeiro momento e tentarão analisar se houve alguma informação incorreta, que deverá ser corrigida. O papel do professor é de suma

importância nesses momentos. Ele sempre deve ficar atento e fazer perguntas de acordo com as informações coletadas, mas sem dar a resposta. Os alunos precisam encontrar o erro, pois o objetivo da ABP é torná-los participantes efetivos na construção do próprio conhecimento.

3º Etapa – Autoavaliação (1 aula: em média 50 minutos)

A terceira e última etapa trata-se de uma autoavaliação, que cada aluno fará após o término das etapas um e dois. Cada aluno receberá a atividade impressa, e cada resposta deve ser clara, de modo que o professor compreenda os erros, acertos e o que pode ser mudado para uma futura aplicação dessa metodologia.

A autoavaliação é uma atividade importante para o desenvolvimento pessoal de cada aluno, pois dessa forma, eles irão refletir sobre todo o processo de ensino desenvolvido durante as aulas e analisar se a ABP foi ou não fundamental para o aprendizado dos Números Inteiros.

Além disso, a utilização da autoavaliação é necessária para identificar elementos que devem ser melhorados. Com as respostas dos alunos, o professor pode detectar aspectos que precisam de aprimoramento. Ademais, tanto o aluno quanto o próprio professor podem estabelecer metas para si mesmos, de acordo com os resultados obtidos em sua avaliação.

Figura 4 - Atividade de autoavaliação (Números Inteiros)

AUTOAVALIAÇÃO (PÓS TESTE)

1) Com base no estudo dos Números Inteiros:

a) Você conseguiu entender a importância do estudo dos números inteiros?

b) A utilização dos números negativos nas aulas, deixou as operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) mais confuso? Por que?

c) Qual/Quais assunto(s) envolvendo números inteiros, você sentiu mais dificuldades? Comente sobre.

d) Marque com um "X" cada opção que se adequa mais a você, com base no estudo dos Números Inteiros

NÚMEROS INTEIROS	Sei fazer e explicar isso sem precisar de ajuda.	Sei fazer isso sem precisar de ajuda de alguém.	Sei fazer isso com ajuda de alguém.	Só sei fazer isso se ver um exemplo resolvido.	Não sei fazer isso.
Resolver operações envolvendo adição e subtração de Números Inteiros.					
Resolver operações envolvendo multiplicação de Números Inteiros.					
Resolver operações envolvendo divisão de Números Inteiros.					
Ler e Interpretar problemas envolvendo Números Inteiros.					

Como mostrado na **figura 4**, a primeira questão tem como finalidade entender como os alunos estão em relação aos Números Inteiros, se compreenderam a importância, se a utilização da ABP deixou os alunos mais confusos ou se trouxe fácil entendimento, e quais assuntos eles tiveram dificuldades.

Já na segunda questão **figura 5**, o principal enfoque é sobre a aplicação da ABP em sala de aula.

Figura 5- Atividade de autoavaliação (ABP)

2) Com base na metodologia de resolução de problemas "Aprendizagem baseadas em problemas (ABP)":

a) Você gostou de resolver problemas por ABP?

b) Gostaria de ver mais dessas metodologias em outros assuntos matemáticos? Por que?

c) Descreva um texto, destacando o que foi mais significativo e as dificuldades encontradas durante a realização das atividades envolvendo ABP.

Fonte: Autoria própria (2023)

A ideia é que o professor tenha todo esse controle, pois é de suma importância para o processo de ensino e aprendizagem. Quando o professor obtém um feedback claro sobre o que os alunos aprenderam, ele pode fazer ajustes em seu ensino para atender às suas necessidades.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, abordamos as potencialidades da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) para o ensino dos Números Inteiros. Esse estudo conduziu à pergunta que norteou esta pesquisa: por que os alunos do 7º ano do ensino fundamental apresentam tantas dificuldades na compreensão e nas operações com números inteiros?

Partindo desse pressuposto, é relevante considerar a abordagem tradicional de ensino, que se baseia na transmissão unilateral de conhecimento pelo professor para os alunos. Nessa perspectiva, Freire (1970) ressalta que a educação bancária, característica desse modelo, limita a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem, tornando-os meros receptores passivos de informações. Nesse contexto, a metodologia tradicional tem sido questionada por não contemplar a diversidade de aprendizagem dos alunos e por não promover uma verdadeira compreensão dos conteúdos.

Uma sugestão para superar essas limitações seria adotar metodologias de ensino mais ativas e participativas, que levem em consideração as necessidades individuais dos alunos e promovam o desenvolvimento de habilidades complexas, como a utilização das metodologias ativas, entre as quais se destaca a ABP. De acordo com Duarte (2018), as metodologias ativas têm sido apontadas como mais eficazes do que a metodologia tradicional no processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, foi desenvolvida uma pesquisa, de caráter qualitativo, com objetivo de apresentar a ABP como ferramenta de estudo no ensino dos Números Inteiros no 7º ano do Ensino Fundamental, objetivando o pensamento crítico, promover a resolução de problemas, colaboração, ampliar e demonstrar as potencialidades da ABP para o ensino dos Números Inteiros, e assim, levar o aluno a compreender as operações matemáticas.

A partir dessas ideias, foi elaborada uma sequência didática com o objetivo de analisar e aplicar a ABP em sala de aula, com uma estimativa aproximada de cinco aulas, sendo dividida em três etapas. Na primeira etapa, será realizada uma atividade diagnóstica com o intuito de identificar o nível de conhecimento dos alunos em relação

aos Números Inteiros, com foco nas operações e conceitos básicos. Isso permitirá ao professor fazer adaptações para a segunda etapa, atendendo às necessidades individuais dos alunos. Na segunda etapa, ocorrerá a aplicação da ABP, considerada uma das etapas mais importantes, na qual o professor aplicará todos os conhecimentos adquiridos sobre essa metodologia, analisando se conseguiu alcançar os objetivos propostos pela ABP. Já na terceira e última etapa, o foco será a autoavaliação dos estudantes, com o propósito de refletir sobre seu próprio aprendizado, avaliar a eficácia da metodologia e identificar possíveis melhorias.

A ABP é uma metodologia de ensino eficaz que pode ajudar os alunos a desenvolver habilidades importantes para o sucesso na escola e na vida. Porém, observa-se que essa metodologia não é tão simples. Logo, não é conveniente aplicá-la a qualquer conteúdo de estudo, mas sim a alguns específicos, como é o caso dos Números Inteiros, uma vez que requerem um ambiente propício e conteúdos adequados para esse tipo de abordagem. Alguns conteúdos podem não ser tão compatíveis com a metodologia da ABP devido à sua complexidade, natureza abstrata ou dificuldade de contextualização em problemas do mundo real. Além disso, é importante verificar a faixa etária dos alunos. É necessário um nível de maturidade (ou entendimento) para que sejam capazes de trabalhar de forma independente e colaborativa, bem como para pensar criticamente e resolver problemas. Nesse sentido, a orientação do professor em sala de aula é de suma importância para um trabalho bem eficiente.

Dessa forma, espera-se que este trabalho sirva de motivação e incentivo para a aplicação desta metodologia em sala de aula.

7. REFERÊNCIAS

BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Penso Editora, 2015.

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **História da matemática**. Editora Blucher, 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF -Terceiro e quarto ciclos, 1998.

CARVALHO, Euvaldo de Souza. **Sequência didática: uma proposta para o ensino do conceito de fração**. 2017. 103f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Arraias, 2017.

DEWEY, J. **Vida e Educação**. São Paulo: Nacional. 1950

DIESEL, A.; SANTOS BALDEZ, A. L.; NEUMANN MARTINS, S. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. Revista Thema, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017. DOI: 10.15536/thema.14.2017.268-288.404. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 27 abr. 2023.

DUARTE, Verônica Gonçalves. **Metodologias ativas e ensino de ciências na educação superior: um estudo a partir da percepção do aluno**. 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Editora Paz e Terra, 1970.

GAZALE, Raquel Alves. **Aprendizagem baseada em problemas: uma proposta para as séries finais do ensino fundamental**. 2018. 110 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola de engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2018.

HILLESHEIM, S.; MORETTI, M. O modelo comercial: um entrave persistente à aprendizagem da regra de sinais. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 2, p. 37-56, 1 jul. 2013.

HILLESHEIM, Selma Felisbino. **Os números inteiros relativos em sala de aula: perspectivas de ensino para a regra de sinais**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2013.

JÚNIOR, Jacks de Mello Andrade; SOUZA, Liliâne Pereira de; SILVA, Neide Liziane Copetti da. **Metodologias ativas: práticas pedagógicas na contemporaneidade**. Campo Grande: Editora Inovar, 2019. 203p. Disponível em:

<https://editorainovar.com.br/files/200000136-4505c4505e/Livro%20Metodologias%20ativas%20pr%C3%A1ticas%20pedag%C3%B3gicas%20na%20contemporaneidade-0.pdf> Acesso em 05 ago. 2021.

LINHARES, Flávio Barbosa. **Ensino dos números inteiros:** uma análise sobre alguns livros didáticos. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) Curso de Licenciatura em Matemática - Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2017.

LOPES, Renato Matos Lopes; FILHO, Moacelio Veranio Silva; ALVES, Neila Guimarães. **Aprendizagem baseada em problemas:** fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores. Rio de Janeiro: Publiki, 2019. Disponível em:

https://cienciaimago.com/livro/aprendizagem_baseada_em_problemas.pdf#page=45
Acesso: 05 ago. 2021.

PALMEIRA, R. L.; DA SILVA, A. A. R.; RIBEIRO, W. L. **As metodologias ativas de ensino e aprendizagem em tempos de pandemia:** a utilização dos recursos tecnológicos na Educação Superior. HOLOS, [S. l.], v. 5, p. 1–13, 2020. DOI: 10.15628/holos.2020.10810. Disponível em:
<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/10810> Acesso em: 26 abr. 2023.

PERETTI, Lisiane; TONIN DA COSTA, Gisele Maria. Sequência Didática na Matemática. **REI - Revista de educação do IDEAU**, Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai - IDEAU, Vol. 8, Nº 17, janeiro, Junho 2013.

REZENDE, Adriano Alves de; Salse, Angela Ruth Silva. **Utilização da aprendizagem baseada em problemas (ABP) para o desenvolvimento do pensamento crítico (PC) em Matemática:** uma revisão teórica. Educação Matemática Debate, Montes Claros. v. 5, n. 11, 2021.

RIBEIRO, Geovani Henrique. **Matemática, aprendizagem baseada em problemas:** metodologia inovadora no 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública. 2019. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2019.

SILVA, Josefa Silvana da.; GERMANO, Patrícia Gomes.; COUTINHO, Diógenes José Gusmão. Análise das dificuldades enfrentadas pelos alunos do ensino fundamental do 7º ano, sobre os Números Inteiros Relativos. **Revista Inclusiones:** Revista de Humanidades y Ciencias Sociales. v. 6, n. Extra 3 (enero-marzo), p. 31 - 41, 2019.

SILVA, Professora Angela. **revisão números inteiros.** YouTube, 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ii_oJ8uRdHs&t=1s Acesso: 03 ago. 2023.

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**. Caçapava. 2014. Disponível em: <<http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciasexatas/files/2014/06/Joana-Tatsch1.pdf>> Acesso: 03 ago. 2021.

TEIXEIRA, Leny Rodrigues Martins. Aprendizagem operatória de números inteiro: obstáculos de dificuldades. **Pro-Posições**, v. 4, n. 1, p. 60-72, 1993.