

MODELO CONSTRUINDO O CONCEITO DE NÚMEROS OPOSTOS, ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE NÚMEROS INTEIROS

Isabelly Stols Muller¹
André Trajano da Silveira²
Carla Margarete Ferreira dos Santos³
Carla Sofia Dias Brasil⁴
Maria Carolina Machado Magnus⁵
Tamires Salla Carvalho⁶

RESUMO

Este trabalho é um relato de experiência de uma das atividades complementares da disciplina de Prática de Ensino da Matemática na Educação Básica, do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense – Campus Avançado Sombrio (IFC – CAS). O objetivo foi aplicar os saberes/conhecimentos adquiridos em algumas disciplinas no decorrer do curso. Busca-se estabelecer relações entre teoria e prática, ao planejar e executar uma proposta didática visando a promoção da aprendizagem significativa, bem como oportunizar uma formação de educadores interessados em, promover uma aprendizagem na qual os estudantes deem significados aos conceitos matemáticos estudados, consolidando-os. As atividades propostas são alternativas que podem auxiliar os professores na abordagem da construção da reta numérica, trabalhando números opostos e as operações de adição e subtração com números inteiros. Nessa proposta didática, elaborou-se atividades que permitam aos alunos realizarem uma ação com conexões mentais construindo esses conceitos matemáticos. Para isso, explorou-se a metodologia de materiais manipulativos e resolução de problemas, além da aula expositiva e dialogada, levando-se em conta a complexidade de uma sala de aula. Como fator motivacional, comentou-se abordagens dos números inteiros, com uma linguagem acessível para se referir aos mesmos. Busca-se, dessa forma, aproximar-se dos alunos com vocabulários próximos de seu cotidiano, para uma compreensão melhor sobre os números inteiros e sua forma de representação.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa, Materiais manipulativos, Resolução de problemas, Números opostos, Números inteiros.

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense – Campus avançado Sombrio - IFC – CAS, isabellystols@gmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense – Campus avançado Sombrio - IFC – CAS, andretrajanodasilveira@hotmail.com;

³ Professora orientadora: Doutora em Ciências e Engenharia de Materiais (UFSC). Professora Titular do Curso de Licenciatura em Matemática – Campus Avançado Sombrio - IFC-CAS, carla.santos@ifc.edu.br.

⁴ Mestre em Educação (UDESC). Professora do Instituto Federal Catarinense – Campus Avançado Sombrio - IFC – CAS, carla.brasil@ifc.edu.br;

⁵ Doutora em Educação pelo Curso de Pós Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos - SP, maria.magnus87@gmail.com;

⁶ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense – Campus avançado Sombrio - IFC – CAS, tamiressallac@hotmail.com;

INTRODUÇÃO

O estudo dos números inteiros costuma ser cercado de dificuldades, no que se refere à sua aprendizagem ao longo do ensino fundamental. As avaliações têm sido insatisfatórias, de acordo com os resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica – Saeb (SAEB, 2021).

Percebeu-se, em algumas atividades realizadas em escolas do ensino fundamental, certas dificuldades dos alunos em realizar as operações com os números inteiros, dentre outros conceitos, o que gerou uma inquietação. Diante desse cenário, buscou-se auxiliar os professores com propostas metodológicas que abordem a construção da reta numérica, trabalhando números opostos e as operações de adição e subtração com números inteiros, com a finalidade de uma aprendizagem mais significativa aos alunos. Considera-se que o processo fundamental da Aprendizagem Significativa é a incorporação de novos conceitos e proposições a uma estrutura cognitiva que, por natureza, é organizada hierarquicamente (MOREIRA, 2011).

Dessa forma, busca-se no presente trabalho, relatar a experiência de uma das atividades complementares integradoras de ensino, pesquisa e extensão, da disciplina de Prática de Ensino da Matemática na Educação Básica do Curso de Licenciatura em Matemática do IFC - CAS. O objetivo: aplicar os saberes/conhecimentos adquiridos em algumas disciplinas presentes no decorrer do curso, buscando estabelecer relações entre teoria e prática, ao planejar e executar uma proposta didática visando a promoção da aprendizagem significativa.

Para refletir sobre o contexto e a complexidade no ensino fundamental, particularmente em uma sala de aula de matemática, “os professores têm de tolerar um alto nível de ambiguidade, incerteza e complexidade para levar a cabo a condução de um grupo em um tempo determinado e com a pressão de satisfazer demandas institucionais e sociais” (ARNUS, 1999, *apud* D'AMBROSIO; LOPES, p. 6, 2015).

Como futuros professores, não basta saber apenas as teorias, é necessária uma reflexão em torno da atividade desenvolvida na escola, desde o planejamento, execução e do feedback. Uma ação reflexiva que nos permite “tomar consciência de si próprio como profissional e como pessoa, nomeadamente em relação a sua capacidade, ao saber-fazer, aos valores e aos conhecimentos” (D'AMBROSIO; LOPES, 2015).

Dessa forma, acredita-se que para uma boa atuação docente é necessária uma postura criativa e flexível diante da compreensão da complexidade educativa, tanto no âmbito escolar como fora dela. Também, depende da sensibilidade do professor perceber e respeitar a forma de construção dos conceitos pelo aluno, bem como, o emocional (D'AMBROSIO e LOPES, 2015).

Em razão dessa realidade complexa, o professor necessita em suas ações pedagógicas, tomar decisões, mesmo que as ações tenham sido bem planejadas. Assim, essa proposta didática foi planejada e desenvolvida, explorando os materiais manipulativos. Como comentam Schulz e Valdemar [s.d] os materiais inicialmente desenvolvidos por Maria Montessori possuem características visuais e táteis que permitem aprendizagem matemática das crianças com maior facilidade. Entre vários materiais desenvolvidos pela pesquisadora, encontram-se o material dourado, os triângulos construtores, entre outros. Ela acreditava em uma aprendizagem por meio de ações e afirmava que “Nada deve ser dado à criança, no campo da matemática, sem primeiro apresentar-se a ela uma situação concreta que a leve a agir, a pensar, a experimentar, a descobrir, e daí, a mergulhar na abstração” (AZEVERO, 1979 *apud* DENECA e PIRES, p. 11, [s.d]).

São inúmeras as definições apresentadas para os materiais manipulativos. Para Matos e Serrazina (1996), “são objetos ou coisas que se pode sentir, manipular, movimentar, tocar” (*apud*, FACCHI, 2022). Dessa forma, no uso dos materiais manipulativos, o aluno pode ser capaz de representar uma ideia, fazendo com que se torne mais significativo o aprendizado, além de fortalecer as conexões mentais com relação à construção de conceitos matemáticos.

De acordo com Lorenzato (2009), as escolas e universidades que possuem um laboratório para o ensino da matemática, onde ficam depositados esses materiais, podem contribuir com o enriquecimento do aprendizado tanto do aluno no ensino médio quanto para futuros professores. O autor deixa entendido que é um espaço onde o aluno pode aprender trabalhando os aspectos experimental e racional de um mundo real ligado ao mundo abstrato. Ainda, realça a importância de que os alunos dos cursos de Licenciatura, futuros professores, tenham oportunidades de conhecer um laboratório, bem como de problematizar questões referentes ao uso desses materiais manipuláveis no ensino da matemática (*apud*, LUCENA, 2017).

Apesar dessa metodologia poder possibilitar uma aprendizagem mais ativa em relação ao ensino tradicional, é sempre importante refletir sobre sua prática, que tem o intuito de exploração do material, indagando-se: como se dará essa etapa? Como será essa condução/manipulação do material (objeto) para que o aluno se aproprie do conteúdo desejado?

Ainda, o presente relato de experiência explora a metodologia “Resolução de Problemas”, pois acredita-se que a partir de situações-problemas, os alunos identificam a necessidade de aprender os números inteiros, pois veem a necessária e útil aplicação.

Sabe-se que o conteúdo dos Números Inteiros é de fundamental importância na vida do aluno, considerando que é vasta a aplicação, dentro e fora do ambiente escolar, vista por exemplo em: temperaturas, saldos bancários, andares de edifícios, entre outros.

A escola é considerada como um lugar de socialização do conhecimento, essa por sua vez, torna-se especialmente importante para que os alunos das classes menos favorecidas tenham oportunidade de acesso ao saber científico e filosófico e um contato com a arte. A obtenção desses conhecimentos ajuda nas diferentes formas de concepção do mundo, abrindo possibilidades de mudanças em suas ações cotidianas (FIORENTINI e LORENZATO, 2009). O aluno por meio desse conteúdo, poderá resolver várias questões da sua vida que necessitam da operação de adição e subtração de números inteiros.

PROPOSTA DIDÁTICA

Decorrente do desejo de oportunizar a formação de professores interessados em promover a aprendizagem aos seus estudantes, para que deem significados aos conceitos matemáticos, consolidando-os junto aos seus alunos na educação básica, a professora da disciplina Prática de Ensino da Matemática propôs aos acadêmicos um planejamento de oficinas que envolvesse os conteúdos do ensino fundamental.

Durante um primeiro contato da disciplina de Prática de Ensino da Matemática na Educação Básica entre a professora e os acadêmicos, conversou-se sobre a proposta da atividade. A aula aconteceu no laboratório de matemática no Instituto Federal Catarinense - Campus Avançado Sombrio. O grupo sentou-se em carteiras posicionadas no formato de um semicírculo, em forma de “U”, fazendo com que todos pudessem manter o contato visual.

Nesta atividade, procurou-se contemplar a interação de modo a possibilitar aos acadêmicos apropriação e reflexão dos conceitos matemáticos elencados, a importância de um bom planejamento considerando a complexidade de uma sala de aula.

Assim, essa proposta didática foi planejada com o intuito de ser aplicada no 7º ano do Ensino Fundamental. Para validar a proposta, a atividade foi elaborada e aplicada por uma acadêmica da disciplina de Prática do Ensino da Matemática na Educação Básica, da 5ª fase do curso de Licenciatura em Matemática do IFC – CAS. Os acadêmicos ouvintes estavam matriculados na 1ª e 5ª fase do curso.

Os objetivos dessa aula como uma proposta didática, foram: identificar diferentes

contextos que utilizam números negativos; determinar o oposto de um número e escrevê-los na reta numérica e resolver situações-problemas envolvendo subtração de números negativos.

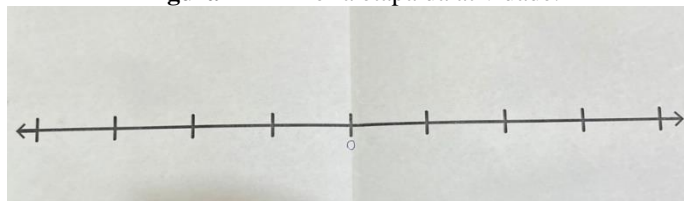
A seguir, será descrito como foi apresentada a proposta didática:

Para iniciar a aula, foi feita uma contextualização com os estudantes. Questionou-se em quais situações do cotidiano é possível observar a presença dos números negativos. Era esperado que os alunos relatassem exemplos como temperaturas, altitudes, extrato de contas bancárias e andares de prédios.

Mesmo sendo questionamentos simples, em um primeiro momento os acadêmicos ficaram quietos como se não soubessem responder. Em seguida houve comentários como: “já vi em um termômetro lá em Gramado”, “na minha conta bancária sempre aparece”, “em prédios, depois do subsolo também é negativo”, “em coordenadas para se localizar no mapa”.

Posteriormente, foi entregue uma folha de ofício com uma reta numérica desenhada, (figura 1). Primeiramente, solicitou-se que os estudantes dobrassem a folha ao meio, e registrassem o número zero (0). Em seguida, distribuiu-se para todos um pouco de tinta guache nas cores verde, vermelho, amarelo e azul em tampinhas de garrafas pet e dois cotonetes.

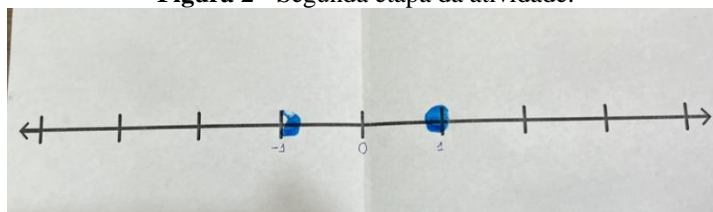
Figura 1 - Primeira etapa da atividade.



Fonte: Elaboração dos autores, 2023.

Logo após, pediu-se para que os alunos abrissem a folha. Foi comentado que a marcação é o centro e que esse representa um eixo de simetria. Depois, solicitou-se que eles escrevessem o número 1 abaixo do primeiro risco, e fizessem um pingo com a tinta guache azul com o auxílio do cotonete. Na sequência, pediu-se que dobrassem novamente a folha na marcação que já estava, no zero, no eixo de simetria. Após, solicitou que eles abrissem com cuidado. Foi questionado se os acadêmicos perceberam o que havia acontecido. Uns responderam que “havia um pingo azul do outro lado” e também que, “funcionou como um carimbo”. Então, foi solicitado que eles registrassem o número (-1), abaixo desse novo pingo azul, (figura 2).

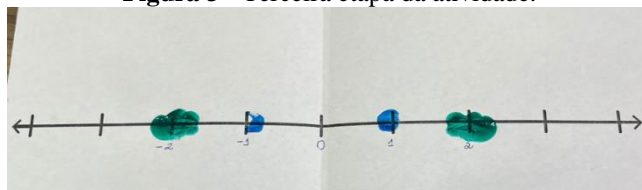
Figura 2 - Segunda etapa da atividade.



Fonte: Elaboração dos autores, 2023.

Esse movimento se repete durante a atividade, com o número (2), utilizando-se a tinta guache verde. Na sequência dobra-se novamente a folha, no centro, no eixo de simetria. Após, solicita-se que abram a folha com cuidado. Nesta novo passo, são feitos novos questionamentos sobre as percepções dos acadêmicos. E surgem respostas como: “há um pingo verde do ‘outro lado’”. É solicitado então que eles registrem o número (-2) abaixo desse novo pingo verde, (figura 3).

Figura 3 - Terceira etapa da atividade.

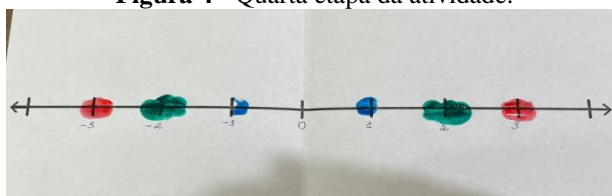


Fonte: Elaboração dos autores, 2023.

Nesse momento é comentado sobre o número oposto. Aqui os acadêmicos podem observar na prática a ideia do oposto de um número, que é algo simétrico, semelhante ao que é visto em um espelho.

Posteriormente, utilizou-se da cor vermelha. Os acadêmicos foram instruídos a colocarem um ponto com a tinta guache no (+3), e repetir a dobradura ao meio. Então, é solicitado que eles registrem o número (-3), abaixo desse novo pingo vermelho, (figura 4). Novamente é comentado sobre o número oposto e além disso, é relacionado com a ideia de distância.

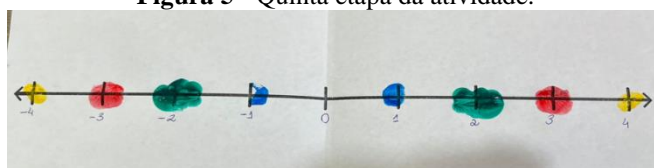
Figura 4 - Quarta etapa da atividade.



Fonte: Elaboração dos autores, 2023.

E, para finalizar, questionou-se sobre a percepção deles quanto à sequência de números que estava ali registrada, se eles reconheciam os valores que viriam após o (-3). As respostas foram unânimes, o número “-4”. Assim solicitou-se que eles fizessem o uso do cotonete dessa vez, com a cor amarela em cima do número registrado (-4) e que novamente realizassem a dobradura, (figura 5).

Figura 5 - Quinta etapa da atividade.



Fonte: Elaboração dos autores, 2023.

Sabendo-se que o foco da atividade é para com os estudantes do Ensino fundamental, a atividade consiste em fazer eles perceberem que o oposto não é apenas de um número positivo para um negativo, mas também de um número negativo para um positivo. Encerrou-se esta atividade prática, até o número (-5), mas eles ainda deveriam representar no caderno a reta numérica até o número 10.

Com o objetivo de motivar os alunos ao assunto trabalhado, foi problematizado o uso dos números negativos em diversas situações, como por exemplo: perder, gastar, retirar dinheiro de uma conta, entre outras situações em que é preciso associar o vocabulário com a representação numérica.

Foi solicitado então que os alunos fizessem um elevador em forma de uma reta em seus cadernos, ou seja, uma reta numérica vertical. Neste momento seria contado a história de um zelador. Primeiramente, foi questionado se os acadêmicos sabiam o que era um zelador? O que ele costuma fazer? E se já haviam visto um zelador trabalhando? Considerando que as respostas foram de alunos do ensino superior e que todos responderam conhecer e saber as funções de um zelador, seguiu-se a atividade. Foi então solicitado que todos prestassem atenção e registrassem o itinerário que um zelador faria, conforme a história contada:

História:

João Carlos é zelador de um prédio de 8 andares e para realizar o seu trabalho diário, todos os dias necessita subir e descer os diversos andares.

Todas as segundas-feiras inicia as suas atividades, depois de esperar todos saírem para não incomodar ninguém.

Um dia ele relatou para seus colegas o seu dia de trabalho, em uma segunda-feira diferenciada:

- *Chegou às 7h no térreo;*
- *Desceu no 2º subsolo para pegar seus equipamentos de trabalho;*
- *Dirigiu-se ao 8º andar;*
- *Desceu ao 6º andar.*

Após realizar suas tarefas nesse andar ele voltou para o elevador e lá dentro para sua surpresa, ficou trancado e não conseguia sair. Foi então que decidiu tocar o alarme, e teve que aguardar uns 10 minutos que pareceram horas, para que solucionassem o problema.

Após o susto ele resolveu fazer a limpeza, agora pelas escadas, e a cada dois andares parava para descansar, até chegar ao 2º subsolo, para guardar seus equipamentos.

João Carlos também comentou aos seus colegas que gosta do que faz, embora haja condomínios que o tratam com certa inferioridade.

Depois de contar a história, questionou-se em quais andares o zelador parou, e como se esperava, os acadêmicos responderam de forma correta, sendo os “andares” (-2, 0, 2, 4, 6 e 8). Então, solicitou-se para que eles registrassem o oposto de cada andar que foi comentado. Aqui, destacou-se a importância da linguagem abordada para se referir a movimentação do zelador no prédio (a reta numérica), como: chegou ao térreo, desceu, dirigiu-se, entre outras comentadas.

A terceira atividade desenvolvida, foi a construção do conceito de adição e subtração de números inteiros, com a utilização de materiais manipulativos confeccionados. Foi entregue para cada aluno 30 bolinhas de papel crepom, verdes e vermelhas, e pediu-se para que eles associassem as vermelhas com os números negativos e as verdes com os números positivos. Desejando-se que dessa forma fosse possível ter uma compreensão mais clara nas operações solicitadas.

Inicialmente, fez-se com os estudantes dois exemplos sobre como iria funcionar a atividade. Fixou-se as bolinhas no quadro, a medida que ia comentando-se a seguinte situação-problema:

Eu tenho uma dívida de R\$15,00 na cantina e compro mais R\$6,00. Qual é o valor total da dívida agora, na cantina?

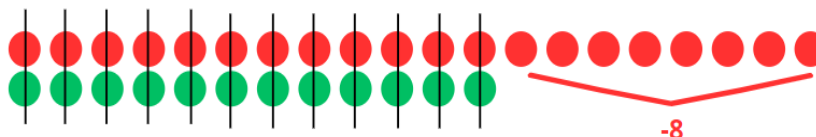


Resposta: R\$ -21,00.

Em seguida comentou-se outra situação:

Se eu tenho uma dívida de R\$20,00 na cantina e pago R\$12,00. Eu ainda fico devendo?

Aqui obteve-se uma atenção maior, buscando-se explorar a propriedade do cancelamento, enfatizando-se que uma bolinha verde anula/cancela uma vermelha. A resposta foi a esperada, de que sim. E “*quantos reais eu devo agora?*” questionou-se.



Após dados os exemplos, os acadêmicos realizariam a atividade prática, na qual a professora comenta oralmente algumas situações-problemas, e dá um tempo para os alunos realizarem. Logo iniciou a correção junto com eles.

Situações-problemas:

1 - Devo R\$25,00 para uma pessoa. Se eu pagar R\$12,00 dessa dívida, como ficará esta situação após o pagamento?

2 - Eu tinha R\$15,00 na conta do banco e fiz uma compra no débito de R\$16,00. Qual o valor de meu saldo? Fiquei com o saldo positivo ou negativo?

3 - Um termômetro está marcando 26°C aqui em Sombrio/SC. Se a temperatura cair 8°C, quantos graus marcará o termômetro? Com essa queda de temperatura, fará mais frio ou mais calor?

Por fim, entrega-se uma folha com um quadro para ser resolvido pelos estudantes em casa. A atividade consiste em completar a tabela dos saldos de gols, com base nos gols marcados e sofridos por cada time (quadro 1).

Quadro 1 – Tabela dos saldos de gols.

EQUIPES	GOLS MARCADOS	GOLS SOFRIDOS	SALDO DE GOLS
Botafogo	+ 20	- 23	
Flamengo	+ 25	- 18	
Fluminense	+ 19	- 19	
Vasco	+ 15	- 18	
TOTAL			

Fonte: Elaboração dos autores, 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta didática apresentada neste artigo foi aplicada com alunos da 1ª e 5ª fase do curso de Licenciatura em Matemática. A aplicação mostrou-se plausível para ser trabalhada em uma turma de 7º ano do ensino fundamental, pois, além de ser relativamente simples na execução, é também de baixo custo, já que se utiliza apenas folhas, um pouco de tinta e bolinhas de papel. Também é uma atividade de relevância por lançar luz à um tema importante que são os números inteiros.

Todos os alunos participaram das atividades propostas mostrando-se entusiasmados e pró-ativos, principalmente na fase da construção da reta e percepção de números opostos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer da execução das atividades práticas, constatou-se que trabalhar com a realidade do aluno pode tornar a matemática interessante e significativa, pois possibilita estabelecer relações entre o aprendizado em sala de aula e a realidade social, exercendo o

princípio da cidadania. Dessa maneira, para que esta contextualização aconteça, faz-se necessária a mediação do professor, que é o principal motivador. Além disso, a utilização de materiais manipulativos nas aulas de matemática faz toda a diferença.

Foi possível perceber que os acadêmicos gostaram das atividades diferentes, realizando-as com empolgação e com certo grau de curiosidade. Assim, espera-se que a atividade quando aplicada aos estudantes do Ensino Fundamental, desperte neles também, algumas dessas reações positivas. Ressalta-se que ao serem abordadas as atividades com estudantes do Ensino Superior, essas foram desenvolvidas de forma rápida, uma vez que eles compreendem todos os conceitos.

Quanto à aplicação de situações-problemas (atividade final da proposta didática) com temas presentes na realidade, foi possível avaliar a participação de cada aluno na assimilação do conteúdo.

REFERÊNCIAS

DENECA M. L.; PIRES M. N. M. **O Ensino da Matemática com Auxílio de Materiais Manipuláveis.** Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/625-4.pdf>. Acesso em 22 de jun. de 2023.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E.. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, Rio Claro, v.29, n.51, p.1-17, abr, 2015.

ENCITEC. A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL [Ihttps://www.fasul.edu.br/projetos/app/webroot/files/control_e_eventos/ce_producao/20161022-225519_arquivo.pdf](https://www.fasul.edu.br/projetos/app/webroot/files/control_e_eventos/ce_producao/20161022-225519_arquivo.pdf)

FACCHIA, M. G. **A importância do uso de Materiais Manipuláveis no Ensino de Matemática.** 2022. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Licenciatura em Matemática Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2022.

LUCENA, R. S. **Laboratório de Ensino de Matemática/** Regilania da Silva Lucena. Fortaleza: UAB/IFCE, 2017. 94 p.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

SAEB. **Saeb 2021: desempenho em matemática e português piora em todas as etapas.** Disponível em: <https://www.frm.org.br/conteudo/educacao-basica/noticia/saeb-2021-desempenho-em-matematica-e-portugues-piora-em-todas>. Acesso em: 26 de set. 2023.