

O PAPEL DO MATERIAL DIDÁTICO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO NOS ANOS FINAIS DE ENSINO:

análise e aplicação do material Algeplan para 8^o ano

Isabella Esteves Carvalho Lopes
Discente do Curso de Licenciatura em Matemática – Uni-FACEF
isabellaesteves3@gmail.com

Prof.^a. Ananda Kainne Oliveira Domenegueti Xavier.
Mestrado-profissionalizante em PROFMAT e Docente do Uni-FACEF
ananda163@hotmail.com

RESUMO

À medida que a sociedade e as gerações passam por modificações, sejam nas formas de pensar; de se relacionar com o outro e com novos recursos; ou com o avanço da tecnologia, a aprendizagem das pessoas também é diretamente influenciada. Observa-se na contemporaneidade, de uma maneira geral que a educação matemática também se altera, podendo ser considerada, um organismo vivo. Pode-se afirmar então, que ela passou e passa por mudanças significativas e as metodologias ativas fazem parte disso. Assim, acredita-se que o professor contemporâneo deve estar sempre atualizado as novas propostas, para que consiga se inserir e permanecer significativamente nesse mundo de transformações. Àquele que não acredita na mudança, nunca conseguirá atender as demandas educacionais. Pensando nisso, o objetivo deste trabalho é refletir sobre a gama de materiais didáticos existentes até hoje, voltados para a área da matemática. Ademais, objetiva-se responder como o material didático Algeplan pode auxiliar na aprendizagem e na construção do conhecimento matemático de alunos que cursam o oitavo ano do ensino fundamental, anos finais. Como procedimentos metodológicos destaca-se a aplicação de aulas sobre princípio multiplicativo de distributiva e as expressões algébricas em um grupo controle, sem o uso do material Algeplan e em um grupo experimental, com o Algeplan. Também a coleta de dados por meio de um questionário e a análise desses dados em forma de gráficos. Dessa maneira, foi possível identificar elementos que comprovam a importância de os professores de matemática conhecerem novas metodologias, principalmente os materiais didáticos que são capazes de contribuir com mais de um conteúdo, como é o caso do recurso escolhido para ser discutido nesse trabalho. À vista disso, é verídico que o trabalho possa contribuir com outros educadores e demais interessados no tema, influenciando no pensar matemático e na utilização de facilitadores de aprendizagem, uma vez que disponibiliza conhecimento sistematizado sobre o assunto.

Palavras-Chave: Algeplan. Material didático. Ensino-aprendizagem. Ferramenta facilitadora. Metodologias ativas.

ABSTRACT

In a dynamic society characterized by changing generations, shifts in thought patterns, evolving interpersonal relationships, the adoption of new resources, and advancements in technology, the process of learning is significantly impacted. This contemporary context necessitates a constant evolution in mathematical education, which can be likened to a living organism. Consequently, it is evident that mathematical education has undergone and continues to experience significant transformations. As a result, it is imperative for contemporary educators to remain up-to-date with new educational proposals to effectively navigate and thrive in this ever-changing landscape. Those who resist change will struggle to meet the demands of education. With this in mind, the objective of this study is to reflect upon the array of didactic materials available to date, particularly those designed for mathematics education. Furthermore, this study aims to explore how the Algeplan didactic material can assist in the learning and knowledge construction of eighth-grade students in the final years of elementary school. The theoretical framework draws from various themes, such as the understanding of different approaches to didactic resources and the utilization of the Mathematics Teaching Laboratory (LEM) (LORENZATO, 2021), the importance of a meticulous selection of materials (SILVA, SILVA NETO, AND PEREIRA, 2021), the role of didactic materials as facilitators of learning (CERQUEIRA; FERREIRA, 1996), and the Algeplan's enhancement of algebra instruction through its connections with geometry (RÊGO, 2010), among others. The methodological procedures include the application of lessons on the distributive and multiplicative principles and algebraic expressions in a control group without the use of didactic material and an experimental group using Algeplan. Data was collected through a questionnaire and analyzed in the form of graphs. This approach allowed for the identification of elements confirming the importance of mathematics teachers being familiar with new methodologies, particularly with didactic materials capable of enhancing multiple content areas, as demonstrated by the selected resource in this study. Consequently, this work can contribute to other educators and individuals interested in the subject, influencing mathematical thinking and the use of learning facilitators by providing systematic knowledge on the matter.

Keywords: Algeplan. Didactic material. Teaching-learning. Facilitating tool. Active methodologies.

1 INTRODUÇÃO

A disciplina de Matemática, é essencial para a formação do indivíduo e para a sociedade como um todo. O ensino de Matemática está continuamente sujeito a transformações crescentes. Segundo Maciel e Oliveira Neto (2021) os professores têm buscado adequar as metodologias utilizadas em sala de aula bem como aproveitar ao máximo recursos que podem contribuir com a aprendizagem dos alunos no sentido geral.

Com base na Base Nacional Curricular Comum (BNCC) considera-se que nos anos finais de ensino, que abrange do 6º ao 9º ano, os estudantes devem aprimorar e ampliar as habilidades Matemáticas adquiridas na fase anterior (BRASIL, 2017). Nesse sentido, o material didático desempenha um papel fundamental na construção do conhecimento matemático, pois pode auxiliar o estudante na compreensão dos conceitos de forma mais clara e objetiva.

Brandão (2013) ressalta a importância fundamental dos materiais didáticos no processo de ensinar e aprender. É importante que os professores notem tais recursos como uma ferramenta para facilitar a aprendizagem dos alunos, visto que as suas funções são variadas e podem favorecer efetivamente a aquisição de habilidades junto aos estudantes.

Neves (2022) aponta que a escola tem o papel de socializar os conhecimentos científicos e o professor de fazer uso de recursos para alcançar tal objetivo junto à organização estudantil, e nesse sentido, ele deve considerar os recursos didáticos.

O cenário educacional atual, ainda segundo Neves (2022), aponta a necessidade de ferramentas pedagógicas que possam auxiliar e facilitar a construção do pensar matemático, visto que esse conhecimento vai além da formação escolar e faz parte do dia a dia de cada indivíduo.

Dessa forma, o trabalho buscou responder a seguinte questão problema: Como o material didático Algeplan pode auxiliar na aprendizagem e na construção do conhecimento matemático dos anos finais?

Brandão (2013) aponta que o recurso didático, no geral, pode auxiliar, orientar e até mesmo direcionar o processo de aprendizagem e o professor pode fazer as devidas transformações, correções, adaptações e complementações para que ele seja utilizado na sala de aula de forma adequada, atingindo o seu papel principalmente no que diz respeito a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos.

Justifica-se a realização do trabalho em questão pela necessidade de mudança da metodologia de ensino nas escolas atualmente, levando da metodologia tradicional para a metodologia ativa, fazendo com que a dificuldade dos alunos na aprendizagem de álgebra tenha a geometria como uma ferramenta facilitadora.

O objetivo geral do trabalho foi analisar o papel do Algeplan na construção do conhecimento matemático nos anos finais ao considerar a diversidade de recursos disponíveis nos dias atuais, evidenciando a importância da seleção criteriosa pelos profissionais acerca dos recursos utilizados no ambiente escolar considerando qualidade, atualização e adequação do mesmo junto aos objetivos pedagógicos propostos.

Além disso, o seu primeiro objetivo específico é explorar a importância do material didático na formação do conhecimento. O segundo foco está em ressaltar a utilização desse material nos anos finais, enquanto o terceiro concentra-se em examinar detalhes específicos sobre o material didático Algeplan.

Como metodologia para o desenvolvimento foi adotada na primeira fase da pesquisa o levantamento bibliográfico, o qual contou com o uso de artigos, materiais publicados, trabalhos de conclusão de curso e livros publicados no meio eletrônico e no meio impresso, os quais serviram para fundamentação teórica e para aprofundamento sobre o tema aqui abordado.

Além dessa, também foi feito um estudo aprofundado com um material didático específico, o Algeplan, aderindo a metodologia de pesquisa ação, por meio da qual foi feita análise de dois grupos experimentais em duas salas com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, Anos Finais. Em uma foi ministrado o conteúdo com a aplicação do material e, em outra, sem, apontando assim as possibilidades e diferenças observadas na aprendizagem e desenvolvimento dos alunos. Uma das salas de aula foi considerada grupo de controle e a outra, grupo experimental. O grupo de controle foi utilizado como base de comparação para a sala que recebeu o tratamento em teste, ou seja, aquela em que o Algeplan foi utilizado. Já o grupo experimental foi aquele em que os alunos foram designados ao tratamento em teste. Essa comparação visou a aprendizagem entre os alunos, possibilitando assim a verificação da aplicação do Algeplan nas salas de aula.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O capítulo de referencial teórico apresenta uma explanação sobre os principais preceitos estudados no trabalho em questão, ao destacar primeiramente a importância do material didático, em seguida evidenciando construção do conhecimento matemático especificamente nos anos finais ao abordar por sua vez o material didático Algeplan, foco de estudo da pesquisa-ação apresentada posteriormente.

2.1 A IMPORTÂNCIA DO MATERIAL DIDÁTICO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

O processo educativo, no sentido geral, é dinâmico, ele não pode ser limitado. Quando o limita retira-se do aluno o direito de aprender e construir o conhecimento. E para tanto é fundamental que existam mecanismos que contribuam positivamente com todo o processo, subsidiando e amparando com informações uteis e construtivas (COSTA et al, 2017). Nesse sentido surgem os recursos didáticos que são essenciais para a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos.

O primeiro recurso didático que foi utilizado nas salas de aula, foram os livros didáticos. Neves e Souza (2016) apontam que o livro didático, por exemplo tem uma importância fundamental tanto para professores quanto para os alunos. Para os professores ele serve como apoio na preparação das aulas, e aos alunos ele auxilia no desenvolvimento das atividades tanto em sala de aula quanto em suas casas.

Barreto (2020) destaca que esse material pode ser o primeiro contato com a leitura que as crianças passam a ter em suas residências após o período passado na escola, e assim possui caráter pedagógico contribuindo com a aquisição das mais diversas habilidades essenciais na aprendizagem dos alunos e na construção do conhecimento.

Existem várias definições que podem ser adotadas para compreender o significado de “livro didático”. Oliveira et al (2004, p.11) define como “material impresso, estruturado, destinado ou adequado a ser utilizado num processo de aprendizagem e de formação”.

Já Luckesi (2011, p.27) ele é visto como “um meio de comunicação, através do qual o aluno recebe a mensagem escolar”. Porém, de forma geral ele é um instrumento que visa auxiliar a atividade docente e que quando usado corretamente pode contribuir de forma positiva com a produção da aprendizagem, ampliando e renovando o processo educativo.

O que se nota, em todas essas definições encontradas é que no geral, o livro didático não é somente algo impresso, ele vai além, é elaborado para ser usado especificamente em sala de aula, pelo professor e pelo aluno, buscando promover assim uma aprendizagem significativa, e dessa forma é algo essencial para a construção do conhecimento.

Porém, é importante ressaltar que para adquirir o caráter didático o livro deve ser utilizado de forma sistêmica, visando ensino e aprendizagem de um objeto determinado, consolidado como uma disciplina, como a Matemática, por exemplo (COSTA et al, 2017).

Foram as políticas públicas brasileiras que levaram os livros didáticos à serem produzidos com o intuito de atender a parcela carente da sociedade, que correspondia a maioria da população e o único objetivo era compensar as desigualdades sociais, e em virtude dessas políticas os livros passaram a ser distribuídos nas escolas, levando-as a aderirem ao Programa Nacional de Distribuição do Livro Didático (COSTA et al, 2017).

São vários os critérios adotados para que um livro possa ser utilizado em sala de aula. Primeiramente, é essencial que o livro se alinhe aos objetivos educacionais e ao currículo da turma. Deve ser apropriado para a idade e habilidades dos alunos, além de ser claro e atualizado. É interessante também que reflita a diversidade cultural e social. Livros que incentivem a reflexão, participação e interação dos alunos são preferíveis, assim como os que vêm com recursos extras, como atividades práticas. Em muitos casos, há uma aprovação institucional antes do uso em sala de aula. Estes critérios são importantes para que os livros escolhidos sejam eficazes no processo de ensino e aprendizagem. Portanto é importante destacar que todo material utilizado em sala de aula deve ser qualificado para atender as necessidades educacionais visando benefícios aos alunos e professores que fazem o seu uso.

Especificamente nos anos finais do ensino fundamental o mesmo é um norteador, pois permite que o professor alinhe os seus conhecimentos de forma satisfatória aos seus alunos (COSTA et al, 2017).

Atualmente, os recursos educacionais não se restringem apenas aos livros didáticos, já que passaram a envolver uma gama de opções. De acordo com Batista Silva (2022) hoje, por exemplo, o avanço tecnológico fez com que as práticas educacionais fossem repensadas, juntamente com a forma como ensino é ministrado e as metodologias utilizadas pelos professores.

Hoje os meios de comunicação, por exemplo, podem ser considerados um recurso didático muito importante pois leva a informação de forma rápida ao ambiente escolar mantendo os alunos sempre muito atualizados.

De acordo com Batista e Silva (2022), nesse sentido é essencial que os professores e as suas metodologias, bem como os materiais didáticos utilizados, correspondam à necessidade dos alunos e à sua realidade, levando-os a ter um processo de aprendizagem ainda mais eficiente a partir do uso de recursos.

De uma forma geral os materiais didáticos podem ser definidos como:

[...] ferramentas indispensáveis como recurso ou meio para a sistematização dos saberes dentro do processo de aprendizagem, nas diversas áreas de conhecimento. Considerando que a aprendizagem é um processo de produção de conhecimento, ativo, participativo, singularizado e compartilhado, os materiais didáticos pedagógicos se tornam parte intrínseca deste processo (MACHADO, 2022, p.17).

Porém, é importante destacar que ao mesmo tempo que os recursos e materiais didáticos podem auxiliar na apresentação dos conteúdos ele também pode engessar o processo de ensino e para tanto é importante que os profissionais estejam sempre atentos à novas formas de fazer uso do material incorporando-o com a realidade dos alunos para que esses possam interagir e aprender cada vez mais.

O objetivo principal de um material didático é ser a base, o apoio e a orientação do aluno. Assim, o recurso utilizado deve estar relacionado à atividade pedagógica prevista e em conformidade com o planejamento do professor. Em outras palavras ele é de grande importância para o procedimento de ensino e para a construção do conhecimento.

De acordo com a Classificação Brasileira de Recursos Audiovisuais, os recursos didáticos podem ser classificados em algumas formas diferentes: recursos visuais, auditivos ou audiovisuais, porém, é importante destacar que constantemente novos materiais didáticos são criados e somados aos já existentes (FREITAS, 2007).

Além dos recursos citados até o momento, podem-se citar ainda outros que podem ser adotados especificamente para o ensino de Matemática, como por exemplo GEOPLAN, material dourado, torre de hanói, cubos de encaixe, balança numérica Matemática, ábaco, sólidos geométricos, TANGRAM, círculo de frações, entre outros. Esses citados, podem ser exemplificados de forma mais detalhada no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Materiais didáticos no ensino de Matemática

Geoplano	Recurso didático que pode ser utilizado para estudar geometria e proporciona a aquisição do conhecimento matemático por meio de atividades concretas. É um material manipulativo que facilita o processo de ensino-aprendizagem.
Material dourado	Material didático concreto de fácil manipulação que auxilia os alunos na realização de operações Matemáticas básicas. É constituído por cubinhos (unidades), barra (dezenas), placas (centenas) e blocos (milhares).
Torre de hanói	Jogo que exige raciocínio e concentração. Pode ser trabalhada nos mais diversos níveis da educação, desde a pré escola. O objetivo é transferir os discos de uma haste para outra, auxilia na separação de cores e tamanhos, coordenação motora, e identificação dos sólidos.
Cubos de encaixe	São sólidos pedagógicos que permitem montar figuras geométricas espaciais e registrar as suas visualizações. Permite que os alunos explorem a criatividade e as possibilidades de formar figuras tridimensionais.
Balança numérica Matemática	É um material didático e pedagógico para realizar o estudo de contagem numérica, equivalência, soma, subtração, multiplicação, divisão, álgebra e inequação.
Ábaco	É um quadro, utilizado como material didático no ensino de Matemática, que representa operações e números por meio da forma de configuração das argolas que deslizam em hastes fixas.
Sólidos geométricos	É um material usado para estudar os sólidos geométricos, permite reconhecer elementos visuais, planificações, estudar as áreas laterais, base e total, calcular os volumes e relacionar planificação ao sólido.
TANGRAM	Quebra cabeças geométrico chinês, formado por um total de 7 peças, são 2 triângulos grandes, 2 pequenos, 1 médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo. Elas podem ser sobrepostas, permitindo a formação de várias figuras diferentes.
Círculo de frações	Material didático formado por 10 círculos de 15cm de diâmetro, em 10 cores diferentes, divididos em setores circulares.

Fonte: Labmatec, 2021.

Cerqueira e Ferreira (1996) definem os materiais didáticos como:

[...] todos os recursos físicos, utilizados com maior ou menor frequência em todas as disciplinas, áreas de estudo ou atividades, sejam quais forem as técnicas ou métodos empregados, visando auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem mais eficientemente, constituindo-se num meio para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo ensino-aprendizagem (CERQUEIRA; FERREIRA, 1996, p.1).

Nessa perspectiva observa-se que o material didático é uma fermenta poderosa, podendo auxiliar o aluno na aquisição de novos conhecimentos, transformando o ensino de forma dinâmica e priorizando a construção do conhecimento no sentido geral. Porém, especificamente a seguir será abordado o uso do material didático no ensino de Matemática.

2.2 A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO NOS ANOS FINAIS

Como citado anteriormente existem uma infinidade de materiais didáticos utilizados para o ensino de Matemática ao longo dos anos, os primeiros recursos por sua vez foram os livros didáticos.

Os primeiros livros de Matemática no Brasil foram desenvolvidos para serem um suporte utilizados em academias militares e no ensino secundário. Isso significa que o seu principal objetivo era atender os interesses das classes mais ricas, da elite dominante, visto que na época não existiam quaisquer projetos governamentais ou políticas visando o acesso de todos à esse tipo de materiais (ALENCAR, 2014).

Há uma estreita relação entre a criação dos livros didáticos e o início dos cursos de Matemática, conforme foi citado por Silva (2017, p.80), destacando que:

Os primeiros livros brasileiros de Matemática surgiram juntamente com os cursos de Matemática, entre eles “Exame de Artilheiros”, em 1744 e “Exame de Bombeiros”, escrito em 1748, ambos escritos por José Fernandes Pinto Alpoim (1695-1765) com o objetivo de facilitar suas aulas de artilharia e fortificações no ensino militar.

Pode-se ainda dizer que a Matemática é uma das disciplinas que mais possui uma trajetória unida a livros didáticos, visto que várias profissões dependiam dos conhecimentos matemáticos, e com o passar dos anos a sua produção passou a aumentar, apresentando uma variedade de materiais (NEVES e PEROVANO, 2020).

Com o passar dos anos e a criação das políticas públicas, como já citado, todas as pessoas passaram a ter acesso aos livros didáticos nas escolas e assim, o ensino matemático passou a ser respaldado pelos conhecimentos apresentados pelos mesmos.

Segundo Figueiredo e Sales (2009) o professor de Matemática atual têm uma formação precária, pois ela é marcada por um processo em que lhe é inculcado algumas práticas unidimensionais cuja ênfase é somente a aprendizagem de conceitos e a resolução de exercícios matemáticos padronizados.

Contudo, Bastos (2004) ressalta que o livro didático e outros materiais didáticos, nas aulas de Matemática deve ser tido como um instrumento auxiliar na construção do conhecimento do aluno e uma forma de apoio ao professor em suas aulas, e uma vez que são professores que escolhem os livros à serem utilizados, é essencial que os mesmos tenham conhecimento aprofundado sobre a Matemática e seu ensino, visto que essa escolha é influenciada diretamente pelo que o docente pensa sobre a Matemática e sobre o seu ensino.

Santos e Barbosa (2014) evidenciam o fato de que a disciplina de Matemática é a que menos atrai os alunos, e para isso os professores devem aderir estratégias para eliminar esses aspectos negativos, e encontrar nos recursos didáticos ferramentas que contribuam nesse quesito de forma positiva.

Assim sendo, o autor Lorenzato (2021) aponta a importância de levar os professores de Matemática, no tempo de sua formação a compreender formas diferentes de trabalhar com recursos didáticos, evidenciando o Laboratório de Ensino da Matemática (LEM), considerado uma sala ambiente voltado para o pensar

matemático, facilitando a aprendizagem ao levar o professor para desenvolver suas metodologias, porém, não é algo que deve ficar estrito somente à esse ambiente, deve estar ao longo do processo de ensino.

Nesse local o professor pode ter acesso à uma variedade de materiais, utilizá-los e buscar formas de integrá-los na sala de aula. Dessa forma, os livros, recursos visuais, audiovisuais, entre outros, podem compor o LEM, e os professores podem destrinchá-los em busca de novos meios de seu uso em sala de aula, vendo-os como um apoio e não como um obstáculo (LORENZATO, 2021).

Macêdo, Brandão e Nunes (2019) destacam que o professor de Matemática deve utilizar os recursos na construção do conhecimento de formas que vão além do simples procedimento apresentado e proposto por um livro, por exemplo, pois quando o professor se limita apenas aquilo que está abordado, os alunos podem perder o interesse e não ter suas expectativas atendidas, assim integrar diferentes materiais didáticos também pode ser uma forma de transformar o ensino de Matemática.

Dessa forma, pode-se considerar que a formação dos professores de Matemática deve levá-los a uma formação criativa, buscando cada vez mais uma melhoria nos aspectos didáticos e pedagógicos que envolvem os alunos, e assim garantir práticas em sala de aula que vão além daquilo que está disposto no mesmo, sendo ainda mais eficiente a construção do conhecimento.

Silva, Silva Neto e Pereira (2021) ressaltam ainda que na escolha dos materiais didáticos para a disciplina de Matemática, é importante muita atenção, no caso dos livros didáticos, por exemplo, existe critérios bem específicos seguidos, dentre os quais destaca-se que:

[...] os conteúdos devem ser expressos de forma compreensível e ligados ao dia a dia dos alunos, assim como, devem incluir todos os campos da Matemática, agrupando-os de forma que os conteúdos que necessitam de conhecimento prévio estejam no final do livro. Eles devem conter atividades que permitam que alunos observem e compreendem a progressão dos conteúdos, tornando possível uma melhoria de argumentação, análise e síntese de suas ideias (SILVA; SILVA NETO; PEREIRA, 2021, p.10).

Assim, um bom livro de Matemática é aquele que conduz o aluno para compreensão dos conteúdos e onde ele próprio pode investigar, refletir, concluir, generalizar e aplicar aqueles conhecimentos que adquiriu. Nesse mesmo sentido, Dante (1996, p.84) ainda afirma que pode se considerar o livro didático de Matemática como bom quando ele está “matematicamente correto com níveis de rigor e precisão apropriados à série que se destina”.

Por outro lado, quando há um conceito errôneo no livro didático, esse pode ser transmitido pelo professor ao aluno, e mais tarde Dante (1996) considera que seja muito mais difícil reparar essa falha. Por isso, é importante um cuidado muito especial na escolha do recurso que leva à construção do conhecimento dos alunos.

De outra forma, deve ser tratado para todo o tipo de recurso à ser utilizado, os professores devem sempre ter em mente que aquilo que ele utilizará deve apresentar os assuntos de forma clara e concisa aos alunos, sem quaisquer erros, dúvidas ou questões que possam ficar em aberto, mas construindo o conhecimento de forma efetiva.

O LEM é um local muito importante para que os professores possam ser levados a conhecer mais sobre os materiais didáticos para o ensino de matemática. A seguir convém abordar alguns aspectos sobre esse espaço.

2.3 O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA (LEM)

Considera-se que os educadores possuem um grande desafio diante do fornecimento de conteúdos. Isso faz com que busquem constantemente métodos e processos para tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas, permitindo que os alunos adquiram conhecimento de uma forma mais eficiente. Para tanto, o uso do material didático colabora para que alunos participem de aulas manipulativas e visuais dando suporte à sua atividade cognitiva, desenvolvendo-se de forma mais eficiente (OSHIMA; OTTESBACH; PAVANELLO, 2008).

Por conseguinte, as escolas passaram a desenvolver ambientes onde os conteúdos pudessem ser trabalhados de forma direta e o LEM, pode ser considerado um instrumento eficiente para proporcionar ao aluno novas formas de conhecer, criar, manipular, levantar hipóteses, discutir afirmações e construir elementos matemáticos que possam facilitar a sua aprendizagem, proporcionando também ao professor um espaço de pesquisa, reflexão e trabalho, garantindo um ensino de qualidade (OSHIMA; OTTESBACH; PAVANELLO, 2008).

Considera-se que o LEM é um espaço propício e indispensável para o contexto escolar ao aproximar a teoria matemática, da prática matemática. Dentro do LEM são utilizados os mais diversos tipos de materiais didáticos, como jogos, livros, vídeos, computadores, materiais manipuláveis, experimentos matemáticos, entre outros. Tais recursos permitem ao professor planejar e executar a sua aula com mais qualidade, fomentando a curiosidade junto aos alunos, a criatividade e aumentar assim sua participação da aula de forma efetiva (LUCENA, 2017).

Apesar de não encontrar uma definição direta sobre o LEM, Lorenzato (2021), destaca que o espaço é:

[...] uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender (LORENZATO, 2021, p. 7).

Com base nessa visão o LEM é um espaço específico e possibilita o desenvolvimento do conhecimento matemático a partir da reflexão e do pensamento crítico, estabelecendo a conexão dos conteúdos matemáticos com aqueles objetos analisados trabalhados dentro do espaço em questão, o que dá mais significado à teoria, a partir da prática.

Especificamente sobre a teoria e a prática, Santos e Cunha (2021), destacam que:

Essa relação intrínseca entre teoria e prática desperta no aluno sua curiosidade, motivação e interesse na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, trazendo significado quanto à relação entre os conteúdos aprendidos na escola e a realidade fora do contexto escolar. Além de favorecer a aproximação dos conteúdos com a realidade do aluno, as práticas laboratoriais dão subsídio para que ocorra essa abertura para o desenvolvimento do raciocínio lógico e dedutivo, para a elaboração de hipóteses e averiguações favoráveis para a concretização da aprendizagem Matemática (SANTOS; CUNHA, 2021, p.2).

A estatística desempenha um papel importante na sociedade moderna, pois fornece ferramentas para analisar variáveis de diferentes perspectivas, verificar possíveis relações por meio de pesquisas e experimentos e, assim, fornecer um caminho coerente e direto para possíveis decisões.

É por meio do LEM que é possível usar os materiais concretos no ensino da matemática e facilitar a observação e a análise, desenvolvendo o raciocínio lógico, crítico e também científico. Assim essas práticas laboratoriais contribuem de forma significativa como uma prática diversificada e diferenciada, o que permite complementar as práticas já exercidas e contribuindo para a compreensão dos conceitos e definições matemáticas para os alunos.

França (2015, p.1) destaca que:

O Laboratório de Ensino de Matemática é uma sala-ambiente de construção coletiva de conhecimento matemático, no qual os recursos didático-pedagógicos criam vida. Com esse espaço, os professores de Matemática, através desses recursos, podem dinamizar seus trabalhos e enriquecer as atividades de ensino-aprendizagem dessa ciência, tornando esse processo mais prazeroso e eficaz, além de dar mais vazão à criatividade dos alunos. É um espaço propício para estimular:

1. Atitudes positivas em relação à Matemática (gosto pela Matemática, perseverança na busca de soluções, confiança em sua capacidade de aprender e fazer Matemática);
2. A construção com compreensão de conceitos, procedimentos e habilidades matemáticas;
3. A busca de relações, propriedades e regularidades; 4. O espírito investigativo e a autonomia.

Dessa forma, quando o professor faz uso do LEM o intuito é proporcionar aos alunos meios para que eles compreendam melhor a matemática já existente. O uso dessas práticas laboratoriais, é algo essencial e positivo para a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos, a partir do uso dos recursos didáticos presentes no ambiente. Dentre os vários materiais didáticos que podem ser presentes no LEM destacar-se á a seguir, o Algeplan, especificamente.

2.4 O MATERIAL DIDÁTICO ALGEPLAN

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) nos anos finais do ensino fundamental os alunos passam por uma nova fase educacional, principalmente no que concerne aos conteúdos matemáticos que lhes são transmitidos nessa fase, onde passam a ter a possibilidade mínima de serem vinculados à situações cotidianas e torna muito mais aberto o leque para o uso dos materiais didáticos, com o intuito de interligar melhor aquilo que lhes é transmitido à sua realidade (BRASIL, 1998).

A Matemática começa, desse modo, a se configurar para os alunos como algo que foge à sua possibilidade de compreensão, que é de pouca utilidade prática, gerando representações e sentimentos que vão se concretizar muitas vezes no divórcio entre aluno e conhecimento matemático. Se por um lado, nessa fase do desenvolvimento dos alunos, acentuam-se de modo geral as atitudes de insegurança, por outro lado ampliam-se as capacidades para estabelecer inferências e conexões lógicas (BRASIL, 1998, p.62)

O estudo de expressões é um conteúdo introduzido aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, quando acontece o primeiro contato do aluno com álgebra e, segundo Silva, Ferreira e Martinez (2014) também é nesse momento que surgem as maiores dificuldades dos alunos, porém, existem recursos didáticos que são ferramentas para apoiar o ensino e aprendizagem e o Algeplan surge nesse sentido.

Chalouh e Herscoviscs (1995) destacam que aqueles que começam a aprender sobre álgebra devem ter uma base de formação cognitiva para o apoiar, e assim os professores devem buscar formas de apoiar os significados desse período nos conhecimentos prévios dos alunos e construir assim um esquema de ensino eficiente, sanando os obstáculos sobre o aprendizado de expressões algébricas. Nesse sentido, o ALGEPLAN surge como um material didático que pode ser utilizado de forma efetiva nas aulas de Matemática.

O material manipulativo ALGEPLAN foi desenvolvido com um único objetivo, possibilitar melhorias no ensino de álgebra por meio das suas relações com a geometria. Poletto (2010) aponta que quando se houve esse entendimento foi possível compreender que “as regras que constituem o jogo de linguagem algébrico como objeto matemático e perceber semelhanças de família entre essas regras e as da Geometria e também Aritmética” (p.11).

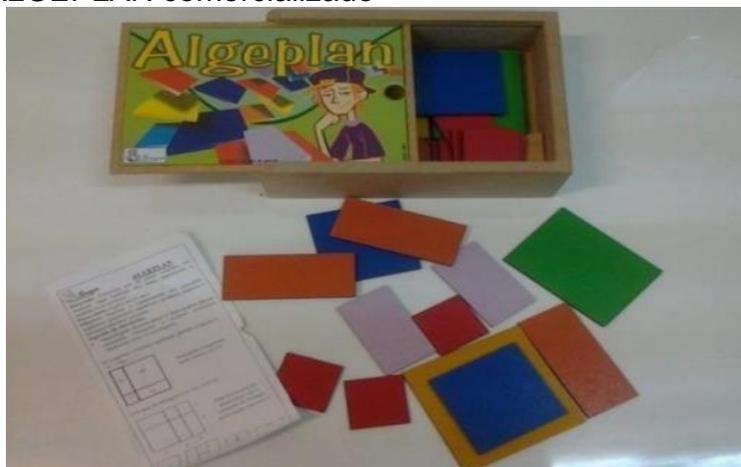
A estrutura do jogo é composta por figuras geométricas, dentre essas encontram-se quadrados e retângulos, formando um total de 40 peças:

Quadrados: Quatro quadrados grandes de lados x ($x > 0$) cuja área representada é $A = x^2$, quatro quadrados médios de lados y (com $y < x$), representando cada um deles y^2 , e doze pequenos de lados 1, a unidade. No total contém 20 quadrados.

Retângulos: Quatro retângulos de lados x e y , representando cada um a multiplicação xy , oito retângulos de lados x e 1, representando cada um destes $x = x \cdot 1$ e oito de lados y e 1 representando $y = y \cdot 1$ totalizando assim 20 peças (SILVA; FERREIRA; MARTINEZ, 2014, p.3).

As peças são identificadas por áreas, tendo uma infinidade de formas de uso, podendo-se utilizar uma cor para cada tipo de peça ou todas da mesma cor. Geralmente pode-se obter o Algeplan (Figura 1) em lojas especializadas de materiais didáticos ou até mesmo confeccioná-lo em cartolina ou com o uso de EVA.

Figura 1 - ALGEPLAN comercializado

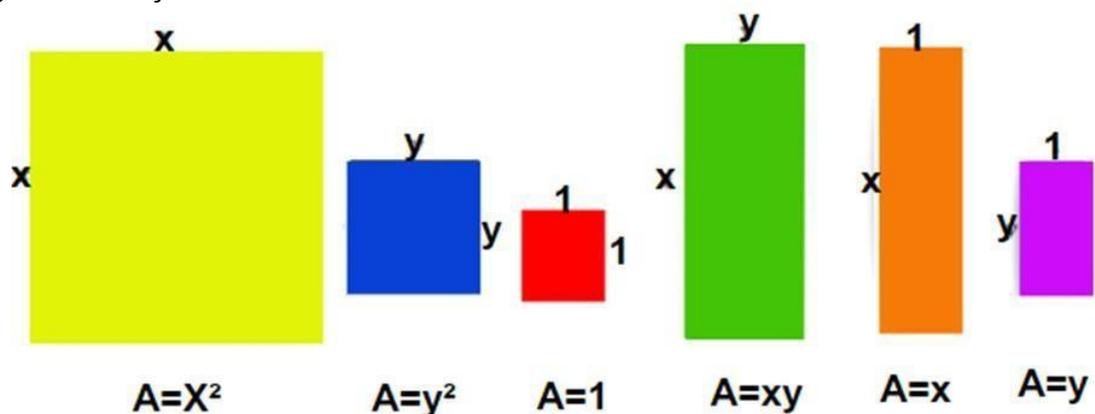


Fonte: Silva, Ferreira e Martinez, 2014, p.3

O objetivo do recurso educacional Algeplan é fornecer suporte no processo de aprendizado de princípios matemáticos. Ele abrange várias áreas (Figura 2), como expressões algébricas de diferentes níveis, incluindo primeiro e segundo grau, bem como o princípio da distribuição e os produtos notáveis. Também auxilia na compreensão de conceitos como monômios e polinômios, resolução de equações de primeiro grau e fatoração. É essencial que os estudantes estabeleçam conexões entre as propriedades físicas de cada peça, usando suas dimensões e área como referência.

Após utilizar esse material didático, é importante incentivar a discussão e a consolidação dos conceitos por meio do registro das atividades. Para que a aula, baseada em uma abordagem ativa, seja viável, é de extrema importância que o professor atue como mediador da aprendizagem, transformando a sala de aula em um ambiente de investigação e questionamento para os alunos, incentivando o protagonismo juvenil. Nesse sentido, os assuntos matemáticos escolhidos para trabalhar com o material didático Algeplan nas salas de 8º ano (grupo experimental e grupo controle) foram: O princípio da distributiva e o produto notável, mais especificamente, o quadrado da soma.

Figura 2 - Peças do ALGEPLAN



Fonte: A própria autora, 2023.

Atualmente há ainda a possibilidade de usar o material em meios digitais, como o Cabri Geomètre II, como um jogo virtual, ou outras ferramentas de ensino *online* disponibilizadas atualmente.

É importante destacar que os PCNs explicam as funções Matemáticas como a proposição de objetivos evidenciando a importância que há no aluno valorizar tais conteúdos, e assim é importante que os professores utilizem estratégias para garantir que os alunos se envolvam no ensino e no que está sendo ministrado à eles de forma satisfatória, e utilizar tal recurso pode ser eficiente para aquisição do pensamento algébrico, por exemplo (BRASIL, 1998).

O intuito do Algeplan é permitir o estudo das operações algébricas a partir da concepção de área de figuras planas, assim cada peça do material representa um termo algébrico, considerando valor das áreas encontradas com as medidas propostas. Porém, o seu uso requer algumas regras como por exemplo:

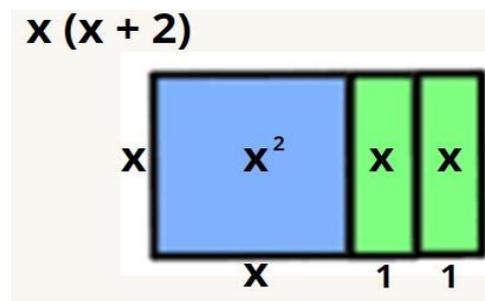
Utilizar o verso da peça (parte branca) para expresar os termos algébricos com sinais negativos, ou, em geometria, seus simétricos/opostos. Vale ressaltar que, apesar da convenção adotada, cada peça do Algeplan é denominada de acordo com a sua área, e que, não existe área de regiões negativas (SILVA, 2014, p.37).

Rêgo (2010) destaca que o uso do Algeplan em sala de aula permite resultados significativos quanto a compreensão de operações e expressões algébricas, assim permite que o aluno construa modelos mentais, e os leva a realizar generalizações e formalizações de conteúdo de uma forma mais eficiente.

É importante salientar que a sua escolha e o seu uso em sala de aula vai diretamente conforme a vontade do professor, visto que o mesmo deve aderir ao recurso para contribuir com a construção do conhecimento matemático dos alunos, e assim, torna-se a aprendizagem ainda mais eficiente.

Ponte (2005) destaca que atividades manipulativas permitem que o aluno tenha mais atenção nos objetos e nas atividades e relações que eles apresentam com os conteúdos que lhes são transmitidos, e dessa forma a proposta do material Algeplan, foi ao encontro com aquilo que se espera das aulas de Matemática nos anos finais e com as necessidades dos alunos em desenvolver o conteúdo da forma mais satisfatória possível. O material norteador do trabalho pode ser usado para representar produtos notáveis, quando suas peças são combinadas. Têm-se na figura 3, um exemplo em que isso acontece.

Figura 3 – Produto notável



Fonte: A própria autora, 2023.

3 METODOLOGIA

Para a metodologia, foi retomado o referencial teórico, a pesquisa bibliográfica e os procedimentos. Neste capítulo, descreveremos a pesquisa de campo realizada com o objetivo de analisar o papel do material didático na construção do conhecimento matemático nos anos finais de ensino, com foco no uso do material Algeplan para o 8º ano. A pesquisa foi conduzida em uma escola pública estadual localizada em Franca, São Paulo, e envolveu duas salas de 8º ano com níveis de ensino semelhantes

3.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi conduzida em uma escola pública estadual e integral situada na cidade de Franca, Estado de São Paulo. Esta escola, em específico, foi selecionada por sua disposição em participar da pesquisa e por contar com turmas de 8º ano disponíveis para o estudo, as quais tiveram uma quantidade semelhante de estudantes presentes no dia da aplicação. A escolha dessa instituição proporcionou um ambiente representativo da realidade do ensino público no Estado de São Paulo. Nesse sentido, ambas as turmas apresentavam dificuldades em matemática, tratando-se de alunos que iniciaram o Ciclo II em meio a pandemia da COVID-19. Reconhece-se o déficit educacional em massa como principal consequência de tal momento histórico, não só no território brasileiro, mas em escala global.

3.2 PARTICIPANTES

A amostra consiste em duas turmas do 8º ano, identificadas como Turma A e Turma B na pesquisa. Ambas apresentam características de ensino semelhantes e com a média de vinte e seis jovens por sala. Os alunos das duas salas haviam sido expostos anteriormente, de maneira rápida, ao conteúdo da aula sobre o princípio da distributiva e escrita de expressões algébricas, por meio do professor regular da própria turma. Por esse motivo, o objetivo principal da aplicação foi o de reforçar os conceitos trabalhados pelo docente.

Sabe-se que a passagem do 5º para o 6º ano escolar, já é, por si só, desafiadora para os jovens. Por conseguinte, ao retornarem para o ensino presencial, foi necessário que o professor retomasse conceitos, e que os alunos revissem seus conhecimentos. Isso gerou um efeito dominó no processo educacional, ou seja, os demais anos escolares foram comprometidos. Em resumo, por mais que o conteúdo matemático de distributiva e expressões seja coerente com os oitavos anos, os alunos possuem um déficit de aprendizagem devido algumas falhas de conceitos anteriores não vistos ou vistos inadequadamente.

3.3 ASPECTOS ÉTICOS

É importante destacar que ambas as aulas tiveram o consentimento do professor regular da sala, o qual acompanhou as atividades. Além disso, a coordenação e direção da escola também concederem o espaço para a realização das atividades do presente estudo. Os estudantes corroboraram para que o trabalho atingisse resultados satisfatórios, participando da aula. Ao realizar as fotos da aplicação, que foram utilizadas no presente artigo, nenhum estudante foi identificado. O trabalho buscou explorar conhecimentos dos alunos ao engajá-los a pensar fora dos padrões convencionais de ensino.

3.4 INSTRUMENTO

Primeiramente, é essencial ressaltar que os alunos do 8º ano de ambas as turmas foram indagados sobre sua familiaridade prévia com o material didático Algeplan, e nenhum deles tinha conhecimento da existência desse recurso até aquele momento.

O instrumento de avaliação utilizado na pesquisa consistiu em um questionário composto por três questões matemáticas apresentado em anexo D desse trabalho, sendo a primeira subdividida em três partes, a segunda em duas partes, e a terceira composta por uma única pergunta. Essas questões foram cuidadosamente elaboradas para avaliar diferentes aspectos das habilidades matemáticas dos alunos.

Na primeira parte, os participantes foram solicitados a simplificar expressões algébricas utilizando o princípio da distributiva. Isso permitiu avaliar sua compreensão e aplicação desse conceito fundamental na álgebra. A segunda parte da avaliação exigiu que os alunos não apenas aplicassem a distributiva, mas também resolvessem a expressão resultante para encontrar o valor da incógnita. Esse passo adicional avaliou a capacidade dos alunos de prosseguir com o cálculo após a simplificação. Por fim, a terceira questão propôs aos alunos que estabelecessem uma relação entre a imagem das alternativas a, b, c e d, e assinalassem aquela que melhor representasse a expressão algébrica presente no enunciado. Essa parte da avaliação testou a capacidade dos alunos de interpretar e associar figuras geométricas com equações matemáticas, destacando sua compreensão conceitual e habilidades de análise.

Portanto, o instrumento de avaliação abordou de maneira abrangente os diferentes aspectos das habilidades matemáticas dos alunos dentro do campo algébrico e geométrico, permitindo uma avaliação completa e detalhada de seu desempenho. Evidencia-se também que ambas as turmas utilizaram saberes algébricos e geométricos, mas apenas o grupo experimental teve acesso ao material didático Algeplan.

Além disso, a estrutura do questionário, com suas subdivisões e variedade de questões, contribuiu para uma avaliação mais precisa das competências matemáticas dos participantes. A subdivisão da primeira e segunda questões em partes a e b (e c no caso da segunda questão) permitiu uma análise mais granular das etapas do processo de resolução, identificando possíveis pontos de dificuldade para os alunos. A terceira questão, por sua vez, introduziu um elemento extra, que é o uso da figura e o diferencial dessa proposta.

Assim, o instrumento de avaliação proporcionou uma visão aprofundada das habilidades dos alunos, permitindo a identificação de áreas de fortaleza e de melhoria. Com base nos resultados obtidos, foi possível fornecer orientações educacionais mais específicas e direcionadas para o aprimoramento do ensino e da aprendizagem da álgebra. Em resumo, o questionário se revelou uma ferramenta eficaz para avaliar o desempenho dos alunos em matemática, fornecendo insights valiosos para a pesquisa e a prática educacional.

3.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização da pesquisa de campo, as duas turmas de 8º ano foram submetidas a uma sequência de três aulas de matemática, totalizando duas horas e quinze minutos de duração, sobre o princípio da distributiva e escrita de expressões algébricas. O objetivo foi comparar o impacto do uso do material didático Algeplan como ferramenta facilitadora de aprendizagem com a aula tradicional.

Ambas as turmas tiveram acesso ao material impresso colorido contendo a definição de distributiva e expressões, além de exercícios de fixação, os quais fizeram com o auxílio do professor. Por isso, cada aluno adquiriu seu próprio material (modelo em anexo C) e tiraram possíveis dúvidas para que, após a resolução dos exercícios, fosse possível aplicar o questionário (anexo D). Responderam o questionário também em sala, porém, sem auxílio de colega ou do professor.

3.5.1 TURMAS A e B

Na Turma A foi ministrada uma aula de metodologia tradicional sobre o princípio da distributiva e escrita de expressões algébricas. Nesta aula, foram utilizados métodos convencionais de ensino, como exposição oral, quadro branco e material impresso. A sala era composta de 33 alunos, estando 25 presentes. Tais estudantes foram organizados em fileiras, sendo este o método de organização de sala mais tradicional.

Na Turma B, a mesma aula sobre o princípio da distributiva e escrita de expressões algébricas foi ministrada, porém, desta vez, o material didático Algeplan foi utilizado como ferramenta facilitadora de aprendizagem. A organização da turma também foi alterada para uma que fosse mais adequada as novas metodologias de ensino. A turma B possuía 31 estudantes, mas estavam 28 presentes. Portanto, eles foram organizados em oito trios e duas duplas (metodologia ativa – entre pares ou times) de modo que compartilhassem o material e pudessem trocar seus conhecimentos. O quadro branco e o material impresso com a teoria e exercícios de fixação também foram utilizados.

3.5.2 OBSERVAÇÕES NA SALA DE AULA

A pesquisa foi feita em ambas as salas, registrando a dinâmica da aula, a participação dos alunos, o uso do material didático Algeplan na Turma B e a interação entre os alunos e o professor. Foi desenvolvido um plano de aula para os dois grupos de oitavo ano, que atendesse as necessidades de cada proposta pedagógica. Desse modo, o anexo A do trabalho é o plano de aula direcionado para o grupo A (grupo controle), aquele que teve a aula tradicional, sem o apoio de nenhuma ferramenta ativa. Outrossim, o anexo B é o plano de aula correspondente ao grupo B (grupo experimental), que teve acesso ao material didático.

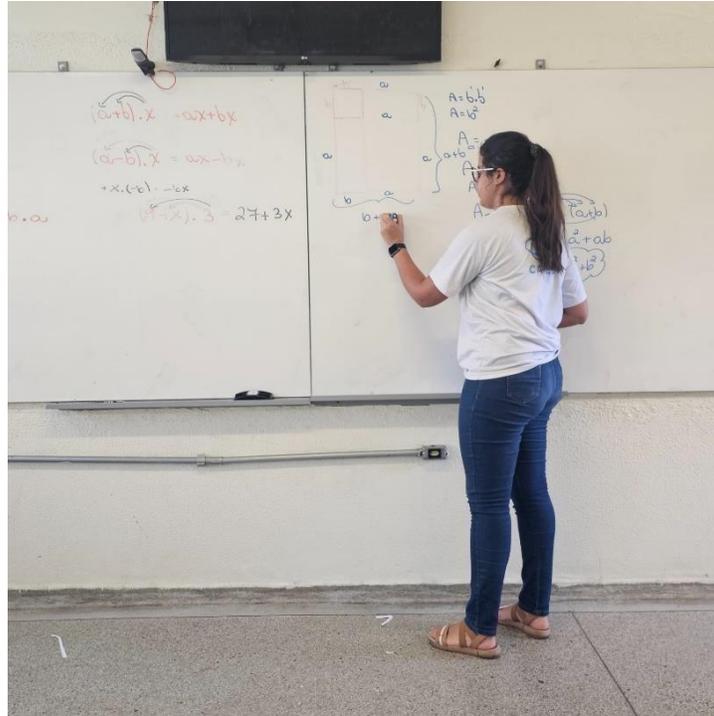
Na condução da pesquisa, um dos aspectos fundamentais foi a observação direta da dinâmica das aulas em ambas as salas, que revelaram diferenças notáveis na organização e interação dos alunos. Na Turma A, a sala de aula era tradicionalmente organizada em fileiras, seguindo uma estrutura de aula expositiva. Essa configuração de sala, embora eficaz para a transmissão de informações, tende a limitar a interação entre os alunos. O professor desempenhou um papel central na exposição do conteúdo, e os alunos se comunicaram diretamente com ele, esclarecendo dúvidas e fazendo perguntas de forma individual.

Por outro lado, na Turma B, a sala estava organizada em duplas ou trios, promovendo uma dinâmica mais colaborativa. Essa configuração incentivou os alunos a interagirem mais uns com os outros, discutirem as questões propostas e trabalharem em conjunto para resolver os problemas matemáticos. Essa maior interação entre os alunos criou um ambiente propício para o compartilhamento de ideias e o aprendizado cooperativo.

No entanto, a observação também revelou que essa configuração de sala não estava isenta de desafios. Houve alguns casos de indisciplina, nos quais alguns alunos se envolveram em conversas não relacionadas à atividade. Além disso, alguns estudantes não se engajaram totalmente com a atividade, demonstrando falta de interesse ou motivação. No entanto, é importante destacar que a imensa maioria dos alunos participou ativamente das atividades propostas.

Outro aspecto relevante foi a política de uso de dispositivos eletrônicos em sala de aula. Para evitar distrações e manter o foco na atividade proposta, o uso de celulares não foi solicitado em nenhuma das turmas. Essa medida se mostrou eficaz para manter os alunos concentrados nas tarefas, evitando a dispersão que frequentemente ocorre com o uso de dispositivos eletrônicos durante as aulas. Dessa forma, a observação direta das dinâmicas das aulas nas duas turmas forneceu contribuições importantes sobre como a organização da sala, a gestão da tecnologia e o uso de material didático podem influenciar o comportamento dos alunos e seu envolvimento nas atividades de aprendizado. Essas observações constituem uma parte fundamental da análise da pesquisa, contribuindo para a compreensão dos resultados obtidos e para a elaboração de recomendações pedagógicas específicas. A seguir, nota-se um registro no quadro branco, utilizando desenhos geométricos para explicar o conteúdo.

Figura 4 – Aplicação da aula



Fonte: A própria autora, 2023.

Na figura 3 observamos a explicação dos conceitos para a turma, em que a professora fez uso de desenhos no quadro branco. Abaixo encontra-se uma foto do grupo controle. Nela é possível observar que eles estão organizados de forma enfileirada, cada um em sua carteira, tendo acesso apenas ao material de apoio e as orientações do docente.

Figura 5 – Organização do grupo A



Fonte: A própria autora, 2023.

Observa-se na figura 4, os discentes concentrados na leitura do material impresso. Em seguida, tem-se as figuras 5, 6 e 7. São fotos registradas do grupo experimental manipulando o material Algeplan.

Figura 6 – Grupo experimental

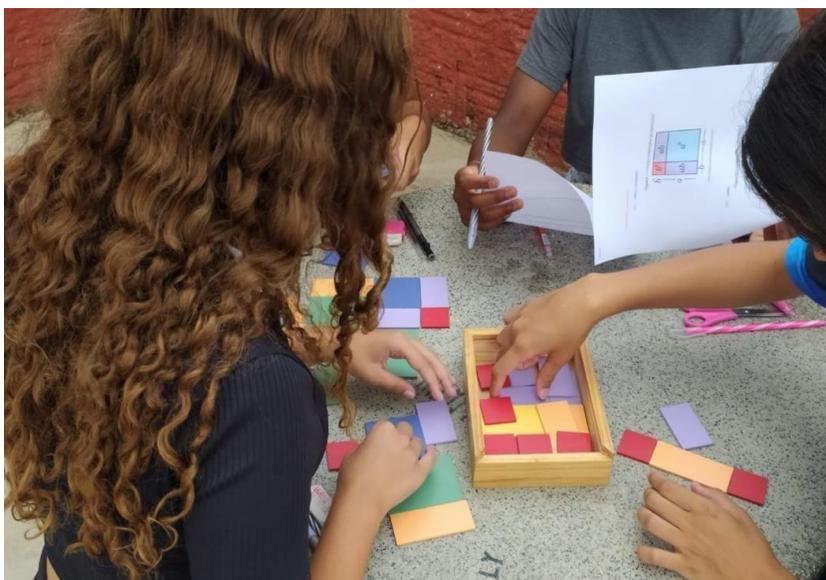


Fonte: A própria autora, 2023.



Fonte: A própria autora, 2023.

Figura 8 – Uso do material didático e impresso



Fonte: A própria autora, 2023.

Nas fotos observa-se o impacto positivo que a interação entre áreas distintas da matemática (geometria e álgebra) proporciona na compreensão do conteúdo. Durante a aplicação da aula foi possível notar o interesse dos alunos em manipular o Algeplan. Por sair da rotina, o recurso despertou o interesse dos adolescentes para a parte algébrica e geométrica da matemática. Pode-se afirmar também que a divisão das sala de aula em grupos trouxe contribuições positivas para a pesquisa e para o processo de ensino-aprendizagem.

3.5.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

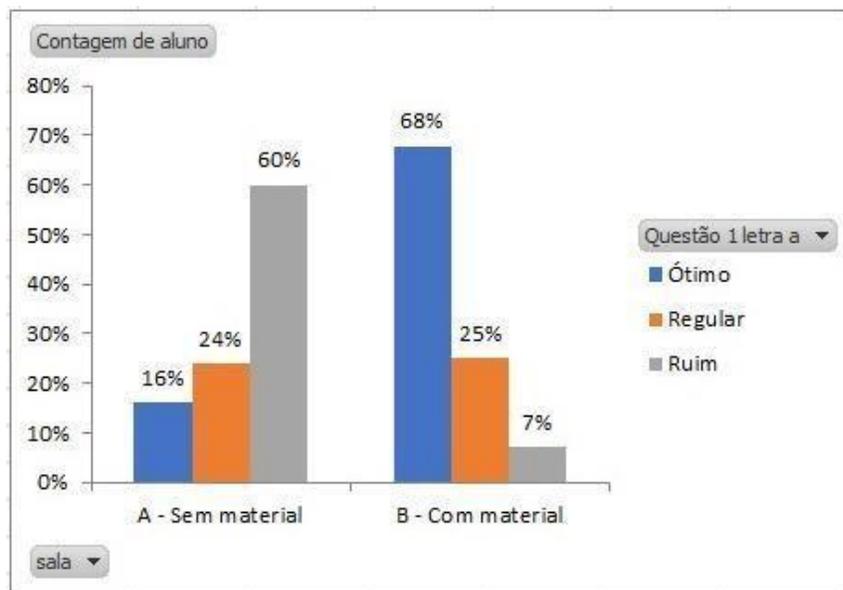
Para a coleta de dados, foi empregado um instrumento de pesquisa sob a forma de questionário, o qual foi administrado aos alunos ao término da terceira aula. Os alunos receberam um prazo de 30 minutos para preencher o questionário. Posteriormente, todos os 53 questionários foram submetidos a um processo de correção minucioso. A análise dos dados coletados empregou métodos estatísticos e qualitativos, visando identificar discrepâncias no desempenho dos estudantes, bem como avaliar a percepção deles em relação ao uso do material didático Algeplan. Os resultados obtidos foram tabulados em tabelas distintas para cada turma, com cada item do questionário sendo classificado como: "ruim" para os alunos que erraram 100% do exercício, "regular" para aqueles que acertaram parcialmente a questão e "ótimo" para os que responderam corretamente em sua totalidade, alcançando o resultado correto. É importante observar que houve uma exceção na abordagem da questão 3 do questionário, já que era uma pergunta de natureza objetiva. As respostas erradas foram classificadas como "ruim", ao passo que as respostas corretas receberam a classificação de "ótimo".

3.5.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir, serão apresentados os resultados da pesquisa e discutir-se-á as conclusões obtidas em relação ao papel do material didático na construção do conhecimento matemático nos anos finais de ensino.

A primeira questão tratou-se de simplificação de três expressões algébricas usando o princípio da distributiva (ANEXO D). Os resultados serão apresentados a seguir em forma de gráfico, sendo que, em um mesmo gráfico são comparados os resultados das duas turmas. A primeira a ser apresentada é a questão 1, exercício a:

Figura 9 – Gráfico questão 1, letra a



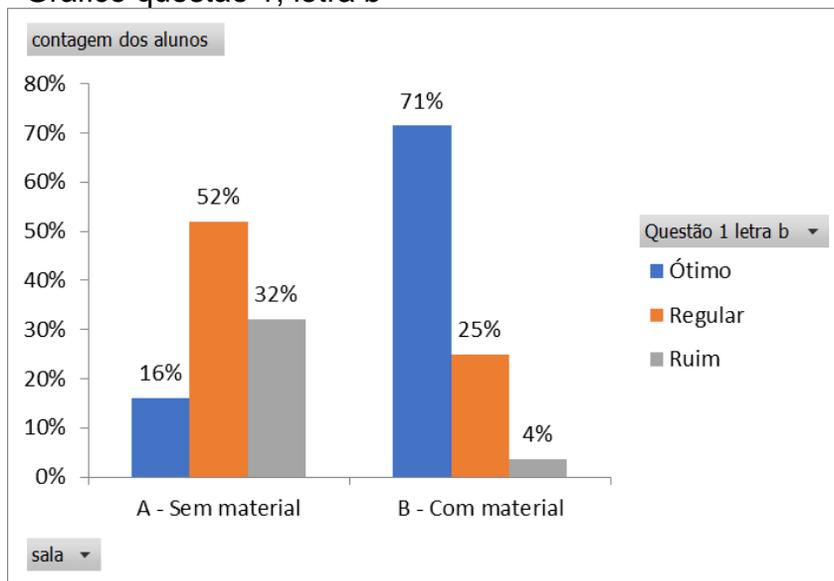
Fonte: A própria autora, 2023.

Na análise da primeira questão, especificamente no exercício "a", notamos uma melhora no desempenho dos alunos expostos ao material. Os resultados no quesito "regular" (coluna laranja) foram praticamente os mesmos nos dois grupos, sendo 24% e 25%, para turmas A e B, respectivamente.

Além disso, quando avaliamos os alunos que acertaram 100% da questão, considerados "ótimos", percebemos uma predominância maior no grupo B, indicando que os estudantes que tiveram acesso ao material alcançaram melhores resultados na primeira questão.

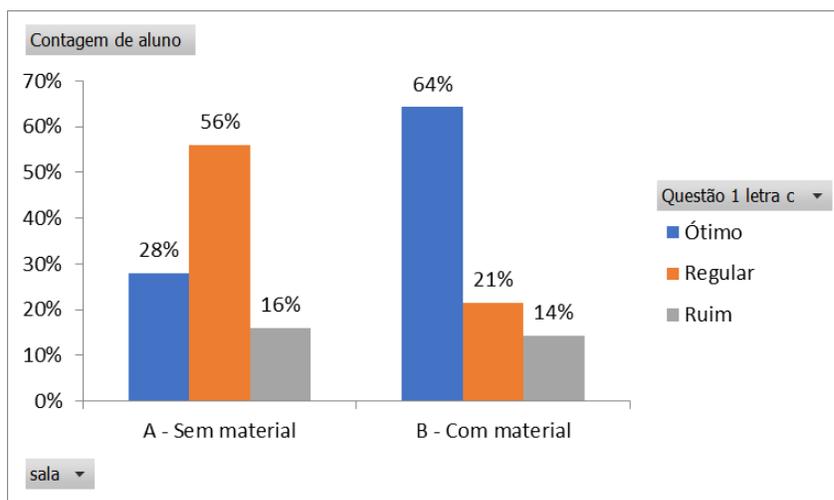
Também notamos que há uma discrepância na coluna “ruim”, pois mais da metade da turma sem o material errou a questão. Em contrapartida, no grupo com o material o percentual de erro foi 7%, somente. Ainda tratando-se da questão 1, mas agora dos exercícios b e c temos os seguintes gráficos de barras:

Figura 10 – Gráfico questão 1, letra b



Fonte: A própria autora, 2023.

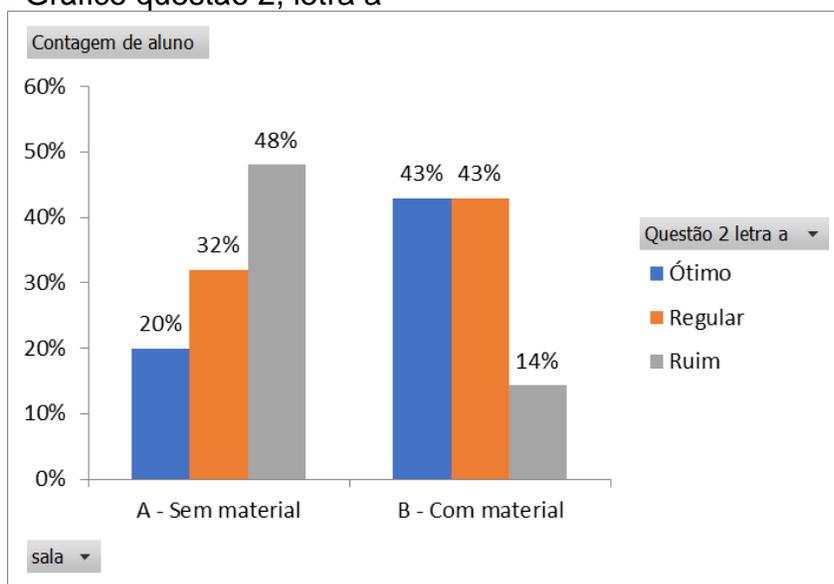
Figura 11 – Gráfico questão 1, letra c



Fonte: A própria autora, 2023.

Os exercícios "b" e "c" da questão 1 também refletiram resultados positivos, já que eles demandam a mesma habilidade para serem resolvidos. É relevante observar que a turma A (sem o material) se destacou na categoria "regular" no exercício "b", com 52% de alunos nessa classificação, enquanto a turma B obteve 25% de regularidade. Observa-se na figura 11, a qual corresponde aos resultados da letra "c", que ao somar os percentuais de "ótimo" e "regular" obtemos 84%. Tal resultado é próximo no grupo B, ao realizar também a soma das colunas "ótimo" e "regular". Nesse caso, atinge-se 85%. Com isso, é possível afirmar que ambas as turmas atingiram uma boa performance na questão. Prosseguindo com a análise de dados, foram evidenciados os seguintes aspectos na resolução da questão 2, exercício a:

Figura 12 – Gráfico questão 2, letra a

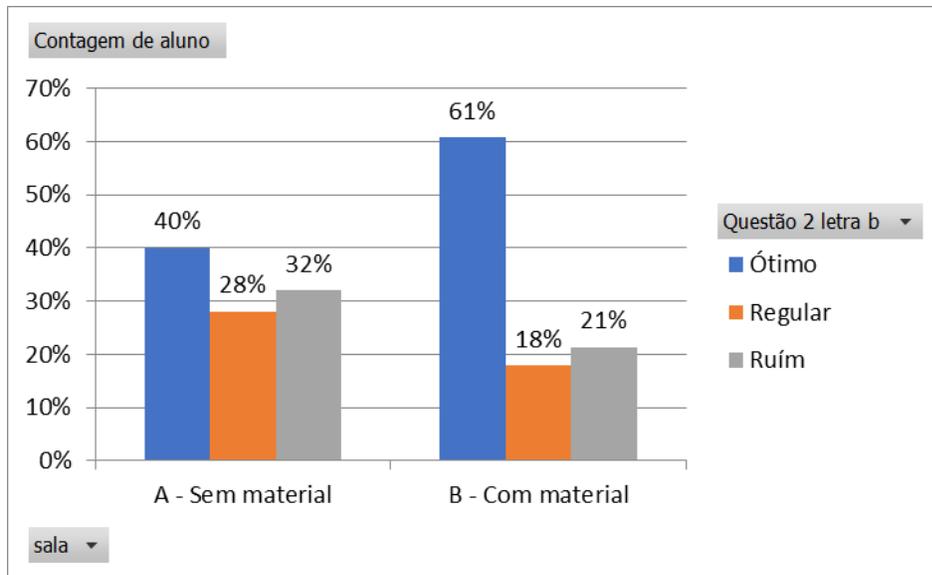


Fonte: A própria autora, 2023.

Na segunda questão do questionário, onde os alunos foram desafiados a resolver não apenas o princípio da distributiva, mas também a equação de primeiro grau resultante, observamos resultados consideravelmente melhores para o grupo B (com o material). Na letra "a", o grupo A registrou 48% de erro, enquanto o grupo B cometeu apenas 14% de erros. Isso destaca uma diferença notável entre os grupos, indicando que o material teve um impacto positivo nas habilidades dos alunos.

A seguir, na figura 13 encontra-se o gráfico que representa os resultados da questão 2, exercício b:

Figura 13 – Gráfico questão 2, letra b

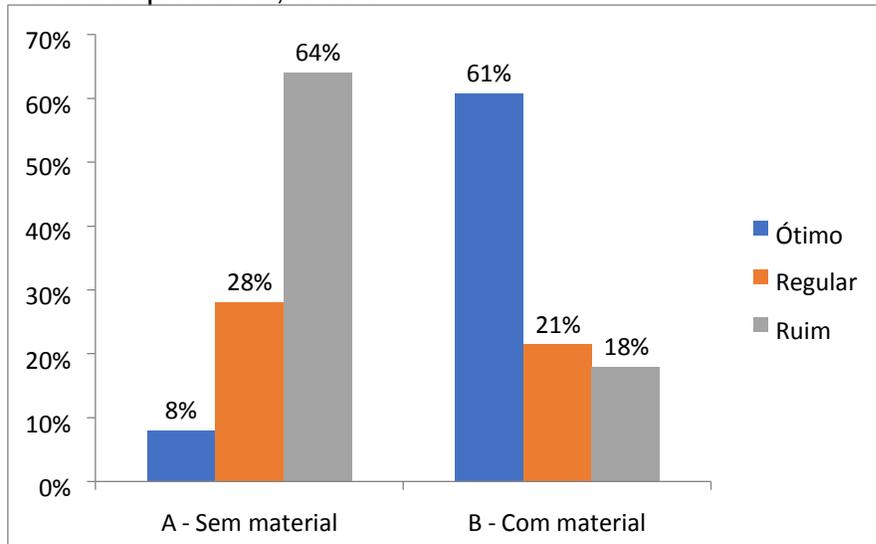


Fonte: A própria autora, 2023.

Na letra "b" da mesma questão, mais uma vez, o grupo B superou o grupo A com um percentual 21% maior de acertos. No entanto, é importante notar que o grupo com o material ainda cometeu 21% de erros, embora a taxa de erro não fosse menor que a do grupo A.

Para finalizar a análise das questões dissertativas, apresenta-se a figura 14, correspondente aos resultados da questão 2, exercício c:

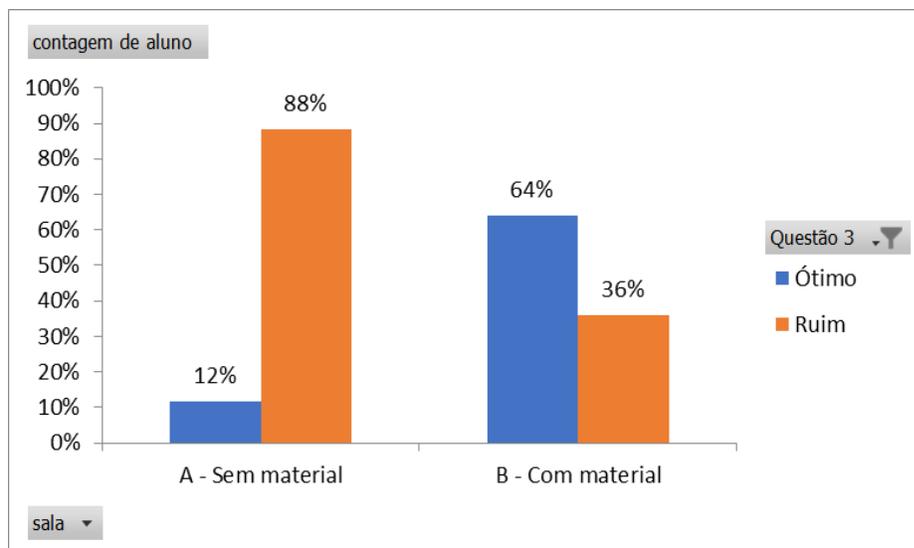
Figura 14 – Gráfico questão 2, letra c



Fonte: A própria autora, 2023.

A análise da letra "c" da questão 2 revelou resultados semelhantes aos apresentados nos exercícios anteriores da mesma questão. Aos quais, a turma com o material se sobressai. Agora, na figura 15 nota-se os dados obtidos na questão objetiva 3:

Figura 15 – Gráfico questão 3



Fonte: A própria autora, 2023.

Em resumo, os resultados destacados no último gráfico são particularmente significativos. Tratando-se de uma questão objetiva, na qual os alunos acertam ou erram a questão sem meios-termos, podemos inferir que o Algeplan teve um impacto positivo. Apenas 12% dos alunos que não tiveram acesso ao material acertaram a questão, enquanto 64% dos alunos que tiveram acesso ao material didático conseguiram acertar.

Esses resultados reforçam a conclusão de que o Algeplan melhora substancialmente o desempenho dos alunos nas aulas de matemática do oitavo ano. É importante considerar que, especialmente no cenário pós-pandêmico, em que os desafios educacionais se acentuaram, o uso de materiais didáticos eficazes se torna ainda mais crucial para auxiliar os estudantes em seu processo de aprendizado. Realizando uma análise geral dos dados obtidos na pesquisa, fica evidente que a introdução do material didático Algeplan tem um impacto positivo nas aulas do oitavo ano escolar.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino matemático está passando por mudanças significativas, com os professores buscando constantemente maneiras de aprimorar suas metodologias de ensino e aproveitar ao máximo os recursos disponíveis para enriquecer a aprendizagem dos alunos. Com isso, retoma-se a questão motivadora do estudo: Como o material didático Algeplan pode auxiliar na aprendizagem e na construção do conhecimento matemático dos anos finais?

Com base nos resultados da pesquisa, pode-se afirmar que o Algeplan ainda é um recurso pouco conhecido pelos alunos, já que antes da aplicação da aula, nenhum dos dois grupos tinham conhecimento de sua existência. Nesse sentido, o material em questão pode sim auxiliar na aprendizagem dos alunos de 8º ano, através de aulas que incluam seu uso. Para tanto, é necessário que os professores de matemática reconheçam e utilizem o Algeplan nas aulas de expressões algébricas, princípio fundamental da distributiva, produtos notáveis, entre outras. A partir desse reconhecimento, os docentes devem levar o MD (material didático) para a sala de aula ou para o Laboratório de Ensino de Matemática, caso exista a possibilidade.

Ademais, é enfatizado que os objetivos do trabalho foram os seguintes: analisar o papel do Algeplan na construção do conhecimento matemático nos anos finais; considerar a diversidade de recursos disponíveis e realizar uma seleção criteriosa dos materiais utilizados. É crucial que a qualidade, atualização e adequação do material sejam constantemente consideradas pelo docente. Por meio deste estudo, exploramos a importância do material didático na formação do conhecimento.

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa de campo, conseguimos perceber que a aula ministrada com o material didático Algeplan evidenciou resultados notavelmente superiores em comparação com a aula sem o uso desse recurso. Isso ressalta a eficácia do material como um valioso auxílio no processo de aprendizagem dos alunos nos anos finais.

Salienta-se que o trabalho não se restringe apenas a um âmbito acadêmico. Sua contribuição se estende à comunidade educacional, beneficiando tanto os professores quanto os alunos. Para os professores, este estudo fornece exemplos de como trabalhar novos recursos com os alunos, integrando diferentes práticas de ensino de Matemática. Os resultados obtidos podem servir como um guia para aprimorar o planejamento e a execução das aulas, tornando o processo de ensino mais eficiente e engajador. Para os alunos, este trabalho oferece uma oportunidade de melhorar sua experiência de aprendizado de Matemática. Ao destacar a importância do material didático e seu impacto positivo, os estudantes podem se beneficiar de abordagens mais dinâmicas e interativas em sala de aula, o que resulta em uma compreensão mais sólida dos conceitos matemáticos.

Em resumo, este trabalho evidenciou o valor do Algeplan e também contribuiu de forma significativa para a comunidade educacional, fornecendo informações e inspirações que podem melhorar o ensino e a aprendizagem de Matemática nos anos finais de ensino, mais especificamente, em turmas de oitavos anos. Além disso, o trabalho justifica sua relevância pela necessidade de transição de uma metodologia de ensino tradicional para abordagens mais ativas, especialmente no que diz respeito à superação das dificuldades dos alunos na aprendizagem da álgebra, utilizando a geometria como uma ferramenta facilitadora.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, A. C. **História da Matemática no livro didático de Matemática: prática discursivas**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.

BARRETO, C. **Livro didático é uma importante ferramenta para a educação**. 2020. Disponível em: <https://ww2.uft.edu.br/index.php/ultimas-noticias/26941-livro-didatico-e-uma-importante-ferramenta-para-educacao> Acesso em 3 jun. 2023.

BASTOS, M. S. O livro didático nas aulas de Matemática: um estudo a partir das concepções dos professores. **VIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2004. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/07/CC01814219765.pdf> Acesso em 6 jun. 2023.

BATISTA, E. C. da S.; SILVA, O. O. da. A importância do material didático numa perspectiva transdisciplinar para os anos iniciais do ensino fundamental. **VIII CONEDU – Congresso Nacional de Educação**, 2022. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2022/TRABALHO_COMPLETO_EV174_MD1_ID17392_TB4649_05122022112919.pdf Acesso em 5 jun. 2023.

BITTENCOURT, C. M. **Livros didáticos: concepções e uso**. Recife: Secretaria da Educação e Esporte de Pernambuco, 1997.

BRANDÃO, J. D. P. **O papel do livro didático no processo de ensino aprendizagem: uma introdução do conceito de função**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Educação Matemática) Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.

BRASIL. **Base Nacional Curricular Comum (BNCC)**. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, SEF, 1998.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. de M. B. Recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**, v.6, n15, Rio de Janeiro, 1996.

CHALOUH, L.; HERSCOVICS, N. Ensinando expressões algébricas de maneira significativa. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. **As ideias da álgebra**. São Paulo: Atual, 1995.

COSTA, M. H. C. et al. O papel do livro didático no processo educativo. **IV CONEDU – Congresso Nacional de Educação**, 2017. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2017/TRABALHO_EV073_MD1_SA2_ID7225_26092017152510.pdf Acesso em 05 jun. 2023.

COSTA, M. S.; ALLEVATO, N. S. G. Livro didático de Matemática: Análise de professoras polivalentes em relação ao ensino de geometria. **Vidya**, v. 30, n. 2, p. 71- 80, jul./dez., 2010.

DANTE, L. R. Livro didático de Matemática: uso ou abuso? **Em aberto**, Brasília, v.16, n.69, 1996.

FIGUEIREDO, S. A. de; SALES, A. O uso do livro didático pelo professor de Matemática. **Anais do III Seminário Sul-Mato-Grossense de pesquisa em educação Matemática**, v.3, n.1, 2009.

FRANÇA, L. B. de. **Laboratório de ensino de matemática**: dificuldades para efetivação na escola. Trabalho de Conclusão de Curso (Matemática) Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, 2015.

FRANKE, D. L. et al. O Algeplan como um recurso didático para ensinar e aprender expressões algébricas de coeficientes inteiros. PIBID/SUL 1º seminário regional PROESDE, **Anais...** Lages: UNIPLAC, 2015. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/pibidsul/23107-o-Algeplan-como-um-recurso-didatico-para-ensinar-e-aprender-expressoes-algebricas-de-coeficientes-inteiros/> Acesso em 5 jun. 2023.

LABMATEC. Laboratório de educação matemática e tecnológica. **Materiais Didáticos**. 2021. Disponível em: <https://labmatec.ufca.edu.br/materiais-didaticos/> Acesso em 15 jul. 2023.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. 3ed. Campinas: Autores Associados, 2021.

LUCENA, R. da S. **Laboratório de Ensino de matemática**. Fortaleza: UAB/IFCE, 2017.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem**: componente do ato pedagógico. São Paulo: Cortez, 2011.

MACÊDO, J. A. de.; BRANDÃO, D. P.; NUNES, D. M. Limites e possibilidades do uso do livro didático de Matemática nos processos de ensino e aprendizagem. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v.3, n.7, 2019.

MACHADO, A. M. **O material didático-pedagógico no ensino de artes:** reflexões, relatos e mediadores educativos para o contexto escolar. Trabalho de Conclusão de Curso (Artes Visuais) Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2022.

MACIEL, C. R. M.; OLIVEIRA NETO, J. E. Formação continuada para professores de Matemática: o caso da qualificação do ensino da Matemática no estado do Ceará. In: MOREIRA, M. M.; SILVA, A. G. F. G. da.; ALVES, F. C. (org.) Iguatu, CE: Quipá Editora, 2021.

NEVES, C. D. de.; PEROVANO, A. P. Livro didático nas aulas de Matemática. In: SCHEWTSCHIK, A. (org.) **Universo dos seguimentos envolvidos com a educação Matemática 2.** Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

NEVES, J. E. da S. Recursos didáticos no ensino de Matemática: a fotografia como ferramenta potencializadora no ensino e aprendizagem de maneira interdisciplinar. **VIII CONEDU – Congresso Nacional de Educação**, 2022. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2022/TRABALHO_COMPLETO_EV174_MD1_ID10265_TB3730_05122022111438.pdf Acesso em 3 jun. 2023.

NEVES, L. de O.; SOUZA, G. S. de. O livro didático e sua influência na construção do conhecimento de botânica nas aulas de biologia. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v.21, n.57, 2016.

OLIVEIRA J. B. A. et al. **A política do livro didático.** São Paulo: Sammus, 2004.

OSHIMA, I. S.; OTTESBACH, R. C.; PAVANELLO, R. M. **O laboratório de ensino e aprendizagem de matemática.** 2008. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/md_isabel_satico_oshima.pdf Acesso em 20 jul. 2023.

POLETO, C. S., **Algeplan, Álgebra e Geometria** : entendendo práticas Matemáticas como jogos de linguagem. Trabalho de conclusão de curso - UFRS, Porto Alegre, 2010.

PONTE, J. P. Álgebra no currículo escolar. **Educação e Matemática.** n. 85, 2005

RÊGO, R. G. Tópicos especiais em Matemática: introdução à linguagem algébrica. In: ASSIS, et al. **Licenciatura em Matemática à distância**, v.5. João Pessoa: UFPB, 2010.

SANTOS, J. A. V. dos.; CUNHA, D. da S. O uso do laboratório no ensino da matemática: desafios e possibilidades encontradas pelos professores em suas práticas pedagógicas. **Revista Educação Pública**, v.21, n.41, 2021.

SANTOS, M. L. S. dos.; BARBOSA, E. J. T. A história da Matemática em livros didáticos. **CONEDU – Congresso Nacional de Educação**, 2014. Disponível em:

https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2014/Modalidade_1datahora_04_08_2014_15_45_50_idinscrito_1082_77e8cbfc3a179436542bb4639e6bde81.pdf Acesso em 5 jun. 2023.

SILVA, A. T. da.; SILVA NETO, J. F. da.; PEREIRA, M. T. O livro didático e o professor de Matemática: seleção ou imposição? Colóquio Internacional de Educação e Contemporaneidade, **Anais...** v.16, n.5, 2021.

SILVA, F. A. da. **Potencialidades pedagógicas da história da Matemática nos livros didáticos do ensino médio no conteúdo de trigonometria**. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual do Paraná, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.

SILVA, J. F. da C.; FERREIRA, M. R. A.; MARTINEZ, C. A. P. Aplicação do ALGEPLAN no ensino do trinômio quadrado perfeito. **II Seminário Estadual PIBID do Paraná**, Foz do Iguaçu, 2014.

SILVA, R. C. M. da. **Utilizando o Algeplan como recurso didático para compreensão de expressões algébricas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, 2014.

VERCEZE, R. M. A. N.; SILVINO, E. F. M. **Práxis Educacional**, v. 4, n. 4, 2008.

ANEXO A - PLANO DE AULA SEM ALGEPLAN

PLANO DE AULA
Instituição: Escola Estadual De Franca
Professora: Isabella Esteves Carvalho Lopes
Disciplina: Matemática
Turma: 8 ^o
Unidade temática: Álgebra
Tema: Expressões Algébricas e Propriedade da distributiva
<p>Objetivos gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fazer com que os alunos construam o conhecimento sobre a propriedade distributiva da multiplicação <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreender o princípio da distributiva com o auxílio da geometria plana. • Aplicar o princípio da distributiva para simplificar expressões algébricas. • Resolver exercícios práticos utilizando o princípio da distributiva. • Aplicar o questionário
Duração: 3 aulas (2h15 minutos).
<p>Competências e Habilidades:</p> <p>EF08MA06: Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.</p>
Metodologia: Tradicional: Aula expositiva

Desenvolvimento da aula:

Tendo em vista que os estudantes da sala de 8º ano tenham compressão do conceito de expressões algébricas, bem como sua definição, será abordada, de maneira expositiva, o princípio multiplicativo da distributiva, entre expressões.

- 1- Breve revisão dos conceitos de expressões algébricas que foram aprendidos anteriormente, como variáveis, termos e coeficientes.
- 2- Explicação do Princípio da Distributiva: Quando multiplicamos um número ou termo por uma expressão entre parênteses, devemos multiplicar esse número ou termo por cada termo dentro dos parênteses, um de cada vez.
- 3- Exemplos na lousa utilizando a geometria
- 4- Divisão da sala em trios e distribuição de exercícios impressos, para que

os alunos apliquem os conceitos explicados.

- 5- Correção dos exercícios
- 6- Aplicação do questionário
- 7- Estimulação do raciocínio dos alunos por meio de perguntas e reflexões, como:
 - Como vocês aplicaram o Princípio da Distributiva para simplificar as expressões algébricas?
 - Quais foram as principais dificuldades encontradas?
 - O que vocês aprenderam durante essa atividade?
- 8- Síntese dos principais pontos da aula.

Recursos didáticos: Material individual do aluno (caderno, lápis, etc), lousa, apagador e atividades impressas com os exercícios propostos.

Avaliação: Serão avaliados os resultados da aplicação de um breve questionário ao final da aula, sobre os conceitos trabalhados em sala.

Referências:

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília, DF: MEC, 2018.

ANEXO B – PLANO DE AULA COM ALGEPLAN

PLANO DE AULA
Instituição: Escola Estadual de Franca
Professores: Isabella Esteves Carvalho Lopes
Disciplina: Matemática
Turma: 8º
Unidade temática: Álgebra e Geometria
Tema: Explorando o Princípio da Distributiva com Algeplan
<p>Objetivos gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fazer com que os alunos construam o conhecimento de expressões algébricas, mais especificamente, a propriedade distributiva da multiplicação, utilizando o material didático ALGEPLAN. <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Compreender o princípio da distributiva em expressões algébricas. Aplicar o princípio da distributiva para simplificar expressões algébricas. Resolver exercícios práticos utilizando o princípio da distributiva com o apoio do material didático ALGEPLAN de forma colaborativa e autônoma. Aplicar o questionário
Duração: 3 aulas (2h15 minutos).
<p>Competências e Habilidades:</p> <p>EF08MA06 consiste em: Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.</p>
Metodologia: Tradicional e ativa (material didático)

Desenvolvimento da aula:

Introdução

- 1- Breve revisão dos conceitos de expressões algébricas, como variáveis, termos e coeficientes.
- 2- Atividade Interativa: Introdução do Algeplan aos alunos acrescida de explicação: O Algeplan é um material didático interativo que permitirá a exploração prática do Princípio da Distributiva.

- 3- Divisão a turma em grupos de 3 a 4 alunos. Cada grupo terá acesso a um kit de ALGEPLAN, contendo 40 peças.
- 4- Solicitar aos grupos que explorem o material Algeplan, resolvendo os exercícios propostos. Eles devem aplicar o Princípio da Distributiva para simplificar as expressões algébricas apresentadas. (Enfatizar a importância da colaboração e troca de ideias entre os membros do grupo, incentivando-os a ajudar uns aos outros e discutir as soluções encontradas).
- 5- O docente deve circular pela sala, auxiliando os grupos quando necessário, esclarecendo dúvidas e incentivando a discussão e colaboração entre os alunos.
- 6- Discussão em Grupo: Reunião da turma com o intuito de promover uma discussão em grupo sobre as atividades realizadas com o ALGEPLAN. Cada grupo compartilhará suas descobertas, estratégias e soluções.
- 7- Correção dos exercícios
- 8- Aplicação do questionário
- 9- Estimulação do raciocínio dos alunos por meio de perguntas e reflexões, como:
 - Como vocês aplicaram o Princípio da Distributiva para simplificar as expressões algébricas?
 - Quais foram as principais dificuldades encontradas?
 - O que vocês aprenderam durante essa atividade?
- 10-Síntese dos principais pontos da aula.

Recursos didáticos: Material individual do aluno (caderno, lápis, etc), lousa, apagador, material ALGEPLAN (manual ou digital) e dispositivos eletrônicos (opcional) para acesso à plataforma online.

Avaliação: Envolvimento e participação em aula.

Resultados da aplicação de um breve questionário ao final da aula, sobre os conceitos trabalhados em sala, solicitando o ponto de vista dos estudantes sobre a aula e a utilização do material didático ALGEPLAN.

Referências:

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília, DF: MEC, 2018.

ANEXO C – MATERIAL DE APOIO

Tema: Expressões Algébricas: Propriedade da distributiva

Instituição: Escola Estadual de Franca

Professora: Isabella Esteves Carvalho Lopes

Disciplina: Matemática Turma: 8º ano – A

- Definição de expressões:

Expressões algébricas são expressões matemáticas que apresentam números, letras e operações. As letras que aparecem em uma expressão algébrica são chamadas de variáveis e representam um valor desconhecido. Já os números escritos na frente das letras são chamados de coeficientes e deverão ser multiplicados pelos valores atribuídos as letras.

EX1. Fator comum em evidência: $ax + bx$

EX2. Agrupamento: $ax + bx + ay + by$

EX3. Polinômio: $2xy + 3x^2y - xy^3$

- Propriedade da distributiva:

A propriedade distributiva é uma das regras de multiplicação. Esta regra nos diz que, ao multiplicar um número x por dois ou mais termos que estão sendo adicionados ou subtraídos, podemos primeiro realizar a adição ou subtração, ou podemos multiplicar o número x por cada um dos termos que estão sendo adicionados ou subtraído e, em seguida, fazer a adição ou subtração. Assim, em ambos os casos, obtemos o mesmo resultado.

A propriedade distributiva pode ser resumida da seguinte forma:

$$(a + b) x = (ax) + (bx)$$

- Exemplos:

1. $8 \cdot (4 + 15) = (8 \cdot 4) + (8 \cdot 15)$

$$8 \cdot 19 = 32 + 120$$

$$152 = 152$$

2. Subtração: $17 \cdot (45 - 12) = (17 \cdot 45) - (17 \cdot 12)$

$$17 \cdot 33 = 765 - 204$$

$$561 = 561$$

3. Adição e subtração:

$$15 \cdot (9 + 31 - 22) = (15 \cdot 9) + (15 \cdot 31) - (15 \cdot 22)$$

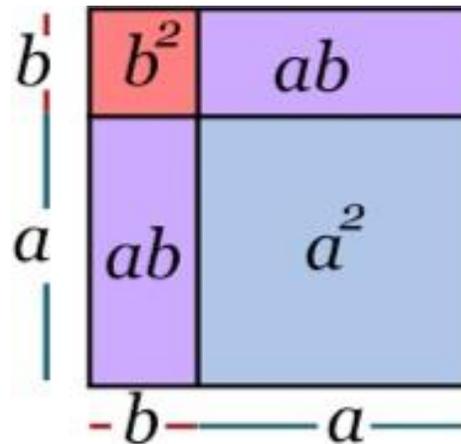
$$15 \cdot 18 = 135 + 465 - 330 \quad 270 = 270$$

- Utilizando a geometria:

I) $A = L.L$

$A = (a+b)$

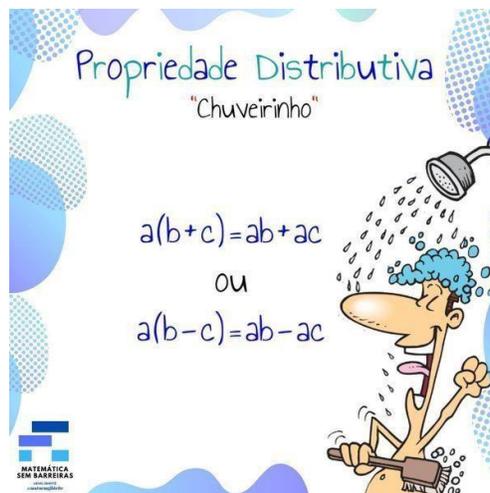
Figura – Princípio multiplicativo de distributiva



Fonte: <https://www.todoestudo.com.br>

II) $(a+b)$

Figura – Propriedade distributiva



FONTE: UEMG/Ibirité matemática sem fronteiras

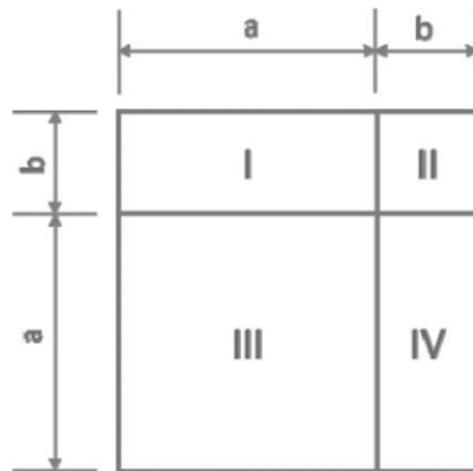
- Exercícios de fixação realizados em duplas ou trios:

- 1- Simplifique as seguintes expressões algébricas usando o princípio da distributiva:
 - a) $4(2x + 3)$
 - b) $-3(y - 5)$
 - c) $5(3a - 2b)$
 - d) $-2(4m + n)$

- 2- Resolva as equações abaixo aplicando a propriedade distributiva (**$a \cdot (x + y) = ax + ay$**) quando necessário:
 - a) $2 \cdot (x + 3) = 12$
 - b) $3 \cdot (y + 3) + 5y = 25$

- 3- A figura abaixo é um quadrado. A área do quadrado é dada pela expressão $A = a^2 + 2ab + b^2$.

Figura – Expressões algébricas utilizando área



FONTE: <https://sarespmat.blogspot.com>

- Nesta expressão, a área correspondente ao termo $2ab$ é dada pela:
- A) área do quadrado III.
 - B) soma das áreas dos quadrados II e III.
 - C) soma das áreas dos retângulos I e IV.
 - D) soma das áreas do retângulo IV e do quadrado III

ANEXO D - AVALIAÇÃO

Questionário - Princípio da distributiva - 8º (Ciclo II)

1- Simplifique as seguintes expressões algébricas usando o Princípio da Distributiva:

a) $9(5x + 2)$

b) $-4(y - 6)$

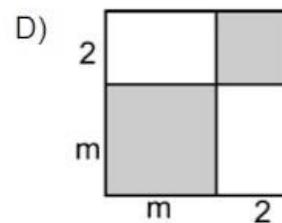
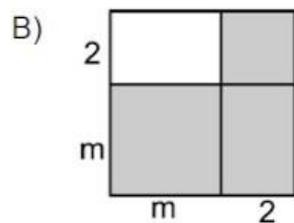
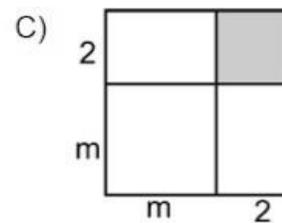
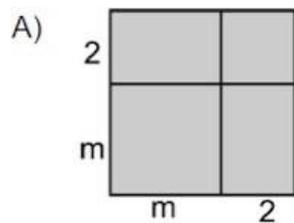
c) $7(3a - 4b)$

2- Resolva as equações abaixo aplicando a propriedade distributiva (**a. $(x + y) = ax + ay$**) quando necessário:

a) $3 \cdot (x + 5) = 30$

b) $8 \cdot (y + 2) + 8y = 80$

3- Qual das figuras abaixo em relação a área hachurada representa a expressão algébrica $(m + 2)^2$?



FONTE: <https://saespmat.blogspot.com>