

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

VIRLLANE DANTAS DE ALMEIDA

**ALGEPLAN COMO RECURSO DIDÁTICO NAS AULAS DO 8º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Maceió

2021

VIRLLANE DANTAS DE ALMEIDA

**ALGEPLAN COMO RECURSO DIDÁTICO NAS AULAS DO 8º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Isnaldo Isaac Barbosa

Maceió

2021



DECLARAÇÃO DE NOTA DE TCC

Informamos à Coordenação do Curso de Graduação em Matemática Licenciatura que o Trabalho de Conclusão de Curso do(a) aluno(a) **VIRLLANE DANTAS DE ALMEIDA** matrícula nº **14112240**, do curso de **Matemática Licenciatura**, intitulado "**Algeplan como recurso didático nas aulas do 8º ano do ensino fundamental**", recebeu da Banca Examinadora a nota 9,0 (**nove inteiros**), média obtida a partir das seguintes notas atribuídas pelos componentes da Banca Examinadora:

Prof. Dr. Isnaldo Isaac Barbosa (Orientador): 9,0

Prof. Dr. Raphael de Oliveira Freitas (Co-orientador): 9,0

Profa. Dra. Elisa Fonseca Sena e Silva: 8,0

Prof. Me. Davis Magalhães de Freitas: 10,0

Maceió, 22 de novembro de 2021.

gov.br Documento assinado digitalmente
Isnaldo Isaac Barbosa
Data: 30/11/2021 22:57:15-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Isnaldo Isaac Barbosa

gov.br Documento assinado digitalmente
Elisa Fonseca Sena e Silva
Data: 01/12/2021 11:19:13-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profa. Dra. Elisa Fonseca Sena e Silva

Raphael de Oliveira Freitas

Prof. Dr. Raphael de Oliveira Freitas

gov.br Documento assinado digitalmente
Davis Magalhaes de Freitas
Data: 30/11/2021 22:45:11-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Me. Davis Magalhães de Freitas

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para enfrentar todos os obstáculos. Aos amigos e familiares por todo apoio e ajuda. Aos colegas e professores do curso, em especial, aos professores Isnaldo Isaac e Raphael Freitas por toda dedicação, motivação e confiança.

A matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o universo.

Galileu Galilei

RESUMO

Diante da experiência como professora de Matemática dos anos finais do ensino fundamental, e observando as diversas dificuldades de aprendizagem de Aritmética e pré-Álgebra nos alunos do 6º ao 9º ano, foram realizadas pesquisas de artigos científicos em revistas e eventos acadêmicos especializados sobre recursos didáticos que facilitem a aprendizagem de conhecimentos e habilidades de Álgebra na Educação Básica. Dentre os recursos didáticos avaliados observei o Algeplan. Foi desenvolvido o seguinte problema de pesquisa: quais são as potencialidades do Algeplan para ensinar as operações básicas com polinômios de 1º e 2º graus no 8º ano do ensino fundamental? A pesquisa tem como objetivo principal identificar as potencialidades do Algeplan para ensinar as operações básicas com polinômios de 1º e 2º graus no 8º ano do ensino fundamental. Já os objetivos específicos são: a) apresentar o Algeplan como recurso didático nas aulas de operações básicas com polinômios de 1º e 2º graus no 8º ano do ensino fundamental, b) apresentar um modelo de Algeplan construído com os alunos e c) Desenvolver planos de aula com o Algeplan como recurso didático nas aulas de operações básicas com polinômios de 1º e 2º graus no 8º ano do ensino fundamental. A pesquisa é do tipo qualitativa em formato de estudo bibliográfico acerca da temática desenvolvida.

Palavras-chave: Algeplan, Material Manipulável Concreto, Ensino de Matemática

ABSTRACT

Due to the experience as a Mathematics teacher in the final years of elementary school, and observing the various difficulties in learning Arithmetic and pre-Algebra in students from 6th to 9th grade, scientific articles in journals and specialized academic events about learning resources were used to research and find means that facilitates the learning of knowledge and skills in Algebra in Basic Education. Among the didactic resources obtained, Algeplan was observed. The following research problem was developed: what are Algeplan's potential for teaching basic operations with 1st and 2nd degree polynomials in the 8th year of elementary school? The research has as main objective to identify how Algeplan's potentialities to teach the basic operations with 1st and 2nd degree polynomials in the 8th year of elementary school. The specific goals are: a) to present Algeplan as a didactic resource in basic operations classes with 1st and 2nd grade polynomials in the 8th grade of elementary school, b) to show an Algeplan model built with the students and c) Develop lesson plans with Algeplan as a teaching resource in basic operations classes with 1st and 2nd degree polynomials in the 8th year of elementary school. The research is qualitative in the form of a bibliographic study on the theme developed.

Keywords: Algeplan, Concrete Handleable Material, Teaching Mathematics

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	09
2.	RECURSOS DIDÁTICOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA.....	11
3.	O QUE OS DOCUMENTOS OFICIAIS TRAZEM SOBRE O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS.....	15
4.	O ALGEPLAN COMO RECURSO DIDÁTICO.....	18
4.1	A REVISÃO NARRATIVA COMO FORMA CRITERIOSA DE SELEÇÃO DE PRODUÇÕES CIENTÍFICAS.....	22
5.	METODOLOGIA	25
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
7.	REFERÊNCIAS	

INTRODUÇÃO

Dentre as subáreas da Matemática a Álgebra envolve algoritmos, conceitos, teoremas e aplicações abstratas e complexas, o que geralmente causa dificuldades de aprendizagem nos estudantes de Matemática da Educação Básica e do Ensino Superior.

Especificamente o ensino de Álgebra na Educação Básica é descrito como um componente geral da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de Matemática (Brasil, 2018) com habilidades específicas para cada ano do ensino fundamental e ensino médio. Além desse documento do currículo oficial, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática são apresentados em três volumes: um volume do Ensino Médio (Brasil, 1999) e dois volumes do ensino Fundamental (Brasil, 1997;1998), no qual são apresentadas orientações sobre o ensino de Álgebra.

Nesses documentos oficiais é unânime a visão de estratégias didáticas para o ensino de Álgebra que envolvam o uso de recursos didáticos com formato de materiais manipuláveis e concretos. Já que esses recursos didáticos favorecem o desenvolvimento de operações cognitivas concretas e conseqüentemente facilitam a aprendizagem das habilidades que envolvem os conhecimentos matemáticos de Álgebra (LORENZATO, 2012).

A transição dos alunos do 5º para o 6º do Ensino Fundamental é um momento no qual os alunos passam por adaptações, pois são dez disciplinas com professores diferentes que apresentam métodos de ensino e avaliação diversificados. Nesse ciclo do ensino fundamental o professor que ensina matemática é especialista (Licenciado em Matemática).

Diante desses aspectos, como professora de Matemática dos anos finais do ensino fundamental, observo diversas dificuldades de aprendizagem de Aritmética e pré-Álgebra nos alunos do 6º ao 9º ano.

Como por exemplo: a confusão realizada na identificação de letras e coeficientes nas representações de monômios e polinômios, nas expressões de igualdade nas equações de 1º e 2º graus, nas operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) envolvendo termos algébricos, entre outras questões. Em cada ano do ensino fundamental os alunos apresentam dificuldades específicas e cumulativas de conhecimentos e habilidades dos anos anteriores.

Nessa perspectiva, realizei pesquisas de artigos científicos em revistas e eventos acadêmicos especializados sobre recursos didáticos que facilitem a aprendizagem de conhecimentos e habilidades de Álgebra na Educação Básica. Dentre os recursos didáticos avaliados observei o Algeplan. Um recurso didático com características de material

manipulável e concreto que facilita a aprendizagem das operações básicas com polinômios de 1º e 2º graus.

Dessa forma desenvolvemos o seguinte problema de pesquisa: quais são as potencialidades do Algeplan para ensinar as operações básicas com polinômios de 1º e 2º graus no 8º ano do ensino fundamental?

O objetivo geral da pesquisa é identificar as potencialidades do Algeplan para ensinar as operações básicas com polinômios de 1º e 2º graus no 8º ano do ensino fundamental. Já os objetivos específicos são: a) apresentar o Algeplan como recurso didático nas aulas de operações básicas com polinômios de 1º e 2º graus no 8º ano do ensino fundamental, b) apresentar um modelo de Algeplan construído com os alunos e c) Desenvolver planos de aula com o Algeplan como recurso didático nas aulas de operações básicas com polinômios de 1º e 2º graus no 8º ano do ensino fundamental. A pesquisa é do tipo qualitativa em formato de estudo bibliográfico acerca da temática desenvolvida.

O trabalho de conclusão de curso está organizado em quatro capítulos: recursos didáticos nas aulas de matemática, nos quais vamos discutir suas definições, diferenças e seus tipos, o que os documentos oficiais trazem sobre o uso de recursos didáticos, mostrando o que cada um destes documentos orientam sobre estes materiais, os estudos sobre o Algeplan, onde explicamos sobre o Algeplan e reunimos as produções científicas a cerca de sua utilização, e as considerações finais, apresentando as conclusões e resultados da pesquisa.

1 RECURSOS DIDÁTICOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Os recursos didáticos são ferramentas da didática dos professores com a finalidade de promover o ensino de forma eficaz com aprendizagens significativas. Nesse sentido tem potencial de dinamizar as aulas tornando-as mais lúdicas. Porém não devem substituir totalmente a aula expositiva dialogada. Em sintonia com essa perspectiva Brasil (2018, p. 298) indica o uso de diversos recursos didáticos para o ensino de Matemática na Educação Básica:

[...] como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos.

Sendo assim o uso de recursos didáticos nas aulas de Matemática da Educação Básica promoverão uma aprendizagem eficaz se houver um planejamento sistematizado com objetivos de aprendizagem bem definidos.

Um exemplo de estudo de Pessoa e Lira (2017) o “cubo mágico” é apresentado como um recurso didático a partir da perspectiva da Resolução de Problemas, no qual os estudantes participantes dessa pesquisa discutem métodos para solucionar o quebra cabeça do cubo mágico, também tendo como base a perspectiva de materiais manipuláveis e concretos. Esse recurso permite a exploração de diversas habilidades apresentadas em Brasil (2018).

Outro exemplo de recurso didático para o ensino de matemática na Educação Básica é o software de Geometria Analítica em contexto dinâmico o Geogebra. Esse recurso permite a construção de polígonos, poliedros, corpos redondos, ângulos, planos, retas, circunferências, cônicas entre outras construções geométricas e padrões matemáticos.

O Geogebra enquanto recurso didático apresenta aspectos que favorecem a aprendizagem de conhecimentos matemáticos, conforme apontam Ribeiro, Silva e Martins (2017, p. 97):

- Capacidade de gerar concentração e motivação;
- Espaço para o desenvolvimento de competências e habilidades;
- Preservação do ritmo individual de aprendizagem;
- Geração de autonomia para que o usuário construa seu próprio conhecimento;
- promoção de interatividade;
- Além dos aspectos pedagógicos, os autores também identificaram alguns aspectos técnicos, tais como:
- Compatibilidade;
- Portabilidade;

- Exigências para a instalação;
- Interface atrativa;
- Facilidade no manuseio;
- Ferramentas explicativas;
- Disponibilidade de tutorial e menu ajuda;
- Opção de registro e impressão.

Esses elementos caracterizam o Geogebra como um recurso didático para ensinar Matemática. Nesse sentido a linguagem e o planejamento didático do professor de Matemática em suas aulas é essencial para a compreensão dos conhecimentos matemáticos apresentados.

Segundo Boyer e Merzbach (2012) a matemática surgiu a partir da necessidade de quantificar. Desde a Antiguidade, o homem precisava usar algum artifício que registrasse aquilo que para ele era importante, seja a quantidade de animais que possuía, seja a área de suas propriedades, entre outras situações problema. O fato é que, a matemática surgiu com base em objetos de representação de quantidades concretos. Nesse sentido por que não adotar recursos didáticos que se baseiem em operações cognitivas que migram do abstrato para o concreto no ensino de matemática?

Os materiais manipuláveis e concretos (MMC) têm geralmente por objetivo desenvolver no aluno a essência dos padrões presentes na matemática, torná-la palpável, ao invés de deixá-la em um lugar inacessível, incompreensível e abstrato, isto é, fora do seu cotidiano de vida. Esses materiais, quando aplicados de forma eficiente, são mediadores da aprendizagem (LORENZATO, 2006). Entre as potencialidades e aspectos positivos quanto as questões de ensino e aprendizagem de matemática, os MMC apresentam características que favorecem o raciocínio lógico e o trabalho colaborativo em equipes. Com relação ao uso de MMC em Geometria, Brasil (2018, p. 272) indica que:

[...] a Geometria não pode ficar reduzida a mera aplicação de fórmulas de cálculo de área e de volume nem a aplicações numéricas imediatas de teoremas sobre relações de proporcionalidade em situações relativas a feixes de retas paralelas cortadas por retas secantes ou do teorema de Pitágoras. A equivalência de áreas, por exemplo, já praticada há milhares de anos pelos mesopotâmios e gregos antigos sem utilizar fórmulas, permite transformar qualquer região poligonal plana em um quadrado com mesma área (é o que os gregos chamavam “fazer a quadratura de uma figura”). Isso permite, inclusive, resolver geometricamente problemas que podem ser traduzidos por uma equação do 2º grau.

Nesse sentido, aplicando a Geometria em uma linguagem mais acessível e prática aos alunos, é possível trabalhar vários aspectos, como por exemplo resoluções de equações do segundo grau, sem se limitar a aplicação de fórmulas.

O uso de jogos educativos analógicos para ensinar matemática também se configura como um recurso didático. A pesquisa de Souza, Santana e Santos (2021), que realizou uma análise dos jogos Memória com Números Ordinais e Cartões de Polinômios. Apresentou como resultado contribuições significativas para a aprendizagem dos conteúdos de números ordinais e polinômios em estudantes do 6 e 8 anos do ensino fundamental.

As atividades foram planejadas com base nos conteúdos que já estavam sendo desenvolvidos pelos professores das respectivas turmas que participaram do estudo. Também foi observado uma maior interação, concentração e organização das atividades que foram realizadas durante o período de aplicação do jogo. Em um momento posterior, a partir de uma avaliação formal se verificou um aproveitamento quantitativo e qualitativo dos estudantes com relação aos conhecimentos avaliados.

No estudo feito por Rocha e Cyrino (2019), relatam sobre uma experiência de produzir um material manipulativo que auxiliou na elaboração e na resolução de tarefas, explorando as habilidades dos alunos e respondendo atividades associadas ao material concreto construído. Evidenciam a participação como um processo de transformação do lugar onde se vive, que as experiências nos transformam e geram engajamento com o mundo a fim de produzir significado. Nessa experiência, os autores destacam alguns questionamentos que foram desencadeados, como por exemplo, a ideia de material manipulativo, que era vista apenas como uma maneira de “aula diferente”, ou ainda que era necessário um “lugar especial”, como um laboratório com vários materiais manipulativos de mesma natureza. Vale ressaltar que um laboratório nas aulas de matemática não precisa ser um ambiente específico, precisa ser um ambiente de participação, troca de informações, pesquisas, atividades, um ambiente onde os alunos interajam, onde o barulho seja do confronto de ideias, de hipóteses, de soluções, e não de conversas paralelas, que acontecem muitas vezes quando os alunos não estão por dentro da aula.

Em outro exemplo de estudo, Poffal, Rodriguez e D’ávila (2020), mostram a experiência da utilização de uma Régua de Cálculo na resolução de uma situação problema norteadora que descreve a taxa de crescimento da população infectada por uma doença viral. A resolução foi feita com base em aproximações e utilizando as propriedades dos conteúdos relacionados. Os resultados foram satisfatórios e sugerem que o material manipulativo despertou a participação dos alunos e os aproximou de situações matemáticas que os envolvem.

No estudo de Andrade e Medeiros (2018) é apresentada uma situação em que foi confeccionado um tabuleiro com o objetivo de trabalhar as quatro operações básicas dentro do conjunto dos números inteiros. O jogo é composto por dois dados: um numérico e outro com

os símbolos das operações. Além disso, tem 60 cartas com operações e outras 20 de situações problemas. O objetivo geral do jogo é dinamizar o ensino das operações básicas e como objetivos específicos, os autores buscaram trabalhar a resolução de problemas através do cálculo mental, escrito e a manipulação de objetos. Assim, a construção do conhecimento se deu da construção do jogo até a sua aplicação, trazendo grandes benefícios para o grupo. Com grande participação dos alunos, os resultados foram satisfatórios.

Especificamente o Algeplan, se configura como um recurso didático que possibilita a aprendizagem de soma, subtração, multiplicação e divisão de polinômios de grau no máximo dois, no 8º ano do ensino fundamental.

O Algeplan se apresenta como um recurso didático que facilita o desenvolvimento da habilidade presente no ensino fundamental:

[...] compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções (BRASIL, 2018, p.267).

Desta forma, é esperado que o aluno compreenda as relações entre os diferentes campos matemáticos, assim como de outras áreas do conhecimento, para que aprendendo de forma significativa, seja capaz de construir e aplicar seus conhecimentos na busca de soluções em seu cotidiano.

Sabendo da importância dos recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem, apresentaremos a seguir a constatação de sua importância com base no que dizem os documentos oficiais da educação básica.

2 O QUE OS DOCUMENTOS OFICIAIS TRAZEM SOBRE O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS

Atualmente, a educação básica no Brasil é norteada pelos seguintes documentos: a Lei nº 9.394, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, o Plano Nacional de Educação, aprovado em 26 de junho de 2014 pelo Congresso Nacional, a Constituição da República Federativa do Brasil, o Estatuto da Criança e do Adolescente e a Base Nacional Comum Curricular.

A seguir, analisaremos o que trazem estes respectivos documentos, a respeito da utilização de recursos didáticos, artifícios com o objetivo de facilitar e auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, na educação básica.

De acordo com Brasil (1996, p. 4) filmes são um exemplo de recurso didático a ser adotado em sala de aula da Educação Básica. “[...]A exibição de filmes de produção nacional constituirá componente curricular complementar integrado à proposta pedagógica da escola, sendo a sua exibição obrigatória por, no mínimo, 2 (duas) horas mensais”.

Com o crescente uso da tecnologia por parte de crianças, adolescentes, jovens e adultos em geral, devemos dar uma atenção ao fato de trazermos os recursos didáticos para o meio digital.

O investimento em formação inicial e continuada de professores no uso de recursos didáticos associados a tecnologias digitais é descrito nas DCN: “[...] é preciso que se ofereça aos professores formação adequada para o uso das tecnologias da informação e comunicação e que seja assegurada a provisão de recursos midiáticos atualizados” (BRASIL, 2010, p.111).

Em Brasil (1998) são apresentadas orientações pertinentes para o uso de recursos didáticos no ensino de matemática bem como estratégias didáticas que minimizem as dificuldades de aprendizagem dos alunos:

É consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática. Dentre elas, destacam-se a História da Matemática, as tecnologias da comunicação e os jogos como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das estratégias de resolução” (BRASIL, 1998, p.42).

O recurso à História da Matemática tem sua importância devido a vários fatores. Inicialmente, podemos fazer uma ligação entre esses dois componentes, fazendo com que um

aluno que tenha aptidão na disciplina de História, possa aprender alguns aspectos na Matemática por meio dela. Ainda, a História da Matemática permite ao aluno relacionar fatos do passado, desde as necessidades e preocupações de várias culturas, com os fatos presentes, como avanços tecnológicos, que não seriam possíveis sem estudos do passado, mostrando assim, a importância dos fatos. Importância essa, muito questionada pelos alunos quando não identificam funcionalidade em determinados conteúdos estudados. Destacamos ainda que, de acordo com Brasil (1998, p. 42):

Essa abordagem não deve ser entendida simplesmente que o professor deva situar no tempo e no espaço cada item do programa de Matemática ou contar sempre em suas aulas trechos da história da Matemática, mas que a encare como um recurso didático com muitas possibilidades para desenvolver diversos conceitos, sem reduzi-la a fatos, datas e nomes a serem memorizados.

O recurso às Tecnologias da Comunicação estão cada vez mais presentes na vida do aluno, por isso também são mais estimulantes, esta seria uma forma de associar algo que já é familiar ao processo de ensino-aprendizagem. Neste processo, o professor tem um papel fundamental, o aluno passa a ter mais autonomia, porém o professor não deixa de conduzi-lo nem de avaliá-lo. Com os recursos tecnológicos, algumas situações passam a ser mais exploratórias e atrativas ao aluno:

Como exemplo de uma situação exploratória e de investigação que se tornaria imprópria sem o uso de calculadora, poder-se-ia imaginar um aluno sendo desafiado a descobrir e a interpretar os resultados que obtém quando divide um número sucessivamente por dois (se começar pelo 1, obterá 0,5; 0,25; 0,125; 0,0625; 0,03125; 0,015625). Usando a calculadora, podem colocar sua atenção no que está acontecendo com os resultados, compará-los, levantar hipóteses e estabelecer relações entre eles, construindo significado para esses números (BRASIL, 1998, p.45).

Ainda, os recursos tecnológicos nas aulas de Matemática, além de serem atrativos para o aluno, também mostram suas várias aplicações, que muitas vezes são mais difíceis de visualizá-las apenas com lápis e papel.

O recurso aos Jogos é mais um fator muito atrativo, e sua utilização explora um importante quesito da matemática que é o Raciocínio Lógico. Utilizando um jogo, o estudante se sente muito mais motivado, comparado a um problema entregue em um papel, onde muitas vezes ele não acredita em si mesmo e nem se sente convidado a tentar.

Para Brasil (2010, p. 47) “A participação em jogos de grupo também representa uma conquista cognitiva, emocional, moral e social para o estudante e um estímulo para o desenvolvimento de sua competência matemática”.

A construção em grupo, além de ser motivadora, é rica no que diz respeito à aprendizagem, já que cada aluno pode ter uma visão diferente da mesma situação e o conhecimento é compartilhado.

Em Brasil (2018, p 267), encontramos uma menção aos recursos didáticos na sua competência específica de matemática para o ensino fundamental de número cinco, que nos leva a “[...] utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados”.

Assim, o conhecimento que muitas vezes fica somente no papel, pode ser mais aperfeiçoado quando aplicado a tecnologias e outras ferramentas, possibilitando várias análises de um mesmo problema.

Como exemplo desta situação temos o Algeplan, o enfoque desta pesquisa que será detalhado a seguir.

3 O ALGEPLAN COMO RECURSO DIDÁTICO

O Algeplan é um material manipulativo e também um grande aliado dos professores no ensino-aprendizagem de Matemática. Sua origem não é conhecida, porém suas funções trazem muitos resultados significativos. Apesar de sua principal função estar relacionada aos conceitos de álgebra e geometria, o Algeplan pode ser utilizado de diversas formas, como na interpretação e linguagem matemática, aritmética, álgebra e geometria.

Os principais desafios tanto do ensino quanto na aprendizagem começam a aparecer de forma mais evidente quando os alunos conhecem os números negativos. A soma de números negativos, por exemplo, parece ser algo que não faz sentido para alguns, pois até então, a soma era representada com um sinal de “mais”. Então, como fazer com que isso se torne o mais concreto possível? Esta é uma das situações onde podemos utilizar o Algeplan como exemplo. Um cálculo onde $(-2) + (-3) = -5$, que pode não fazer tanto sentido para o aluno, pode ser mais bem representado de outra maneira: juntando dois retângulos brancos (cor utilizada para os negativos, por exemplo) com três retângulos brancos, temos cinco retângulos brancos ao final.

Com relação à interpretação e linguagem, muitas vezes é uma deficiência presente na própria Língua Portuguesa, e com a chegada da linguagem matemática, a interpretação fica mais comprometida. Com isso, o Algeplan auxilia na representação simbólica, no reconhecimento de padrões, na interpretação e na transição da linguagem habitual para a linguagem matemática ou algébrica.

Mais adiante, nos anos finais do Ensino Fundamental, o aluno se depara com monômios, polinômios e vários tipos de equações. É aí que o Algeplan tem a sua função propriamente dita. Alguns desses conteúdos, quando não assimilados, causam uma certa desmotivação nos alunos. Eles não conseguem ver onde se encaixam em suas vidas, questionam o porquê de estarem estudando, e quando o desempenho não vai bem, o interesse também decai.

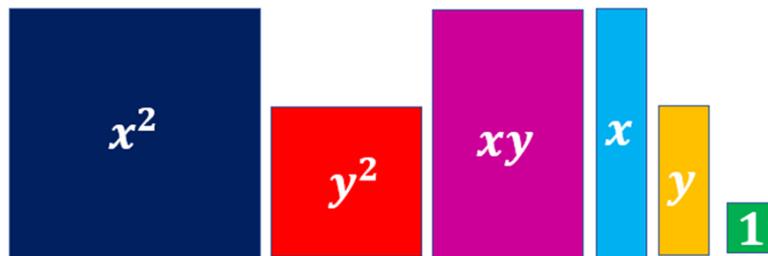
Além das funções do Algeplan na questão do ensino-aprendizagem, um grande fator atrativo é que a sua confecção também pode ser trabalhada em sala de aula. Por ser confeccionado por materiais de baixo custo e fácil acesso, essa possibilidade é uma questão a se levar em consideração, visto que para o aluno, o fato de construir seu próprio conhecimento é prazeroso e atrativo. Desta forma, de acordo com Brasil (1997, p.37) é:

[...] nesse processo de interação com o objeto a ser conhecido, o sujeito constrói representações, que funcionam como verdadeiras explicações e se orientam por uma lógica interna que, por mais que possa parecer incoerente aos olhos de um outro, faz sentido para o sujeito.

A aprendizagem se dá a partir da interação com o objeto a ser conhecido, assim o aluno passa a ser o protagonista do processo, visto que ele é capaz de construir as representações, bem como interpretá-las.

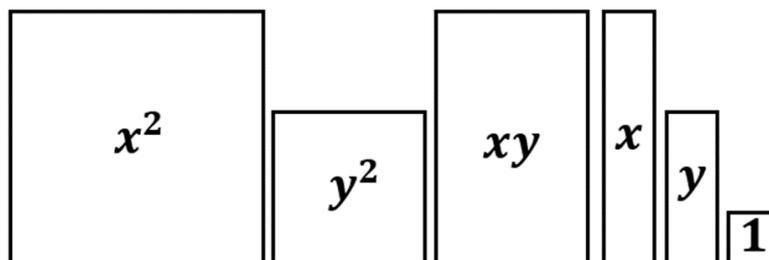
Apresentando o Algeplan

- O Algeplan é composto por seis peças (retângulos);
- Os retângulos coloridos são aqueles cujo sinal é positivo;



Fonte: A autora (2021)

- Os retângulos brancos são aqueles cujo sinal é negativo;



Fonte: A autora (2021)

- Possui um quadrado de lado área x^2 ;



- Um quadrado de área y^2 ;



- Um quadrado de área 1;



- Um retângulo de área xy ;



- Um retângulo de área x ;

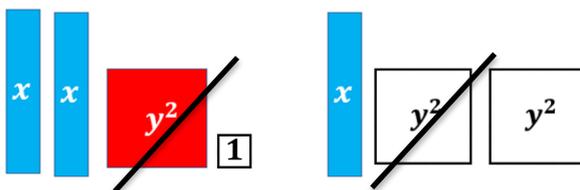


- Um retângulo de área y .



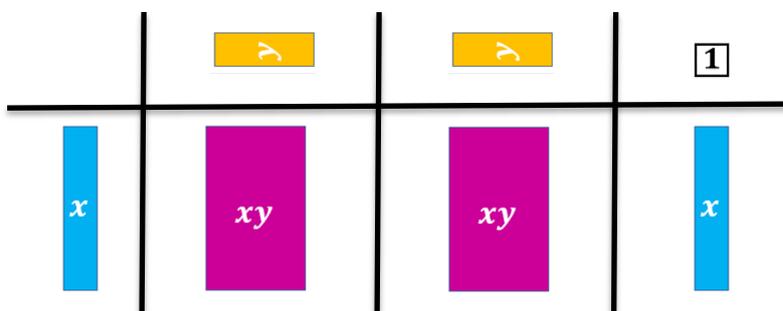
Exemplos de aplicações com o Algeplan

Exemplo 1: $(2x + y^2 - 1) + (x - 2y^2)$



Após os “cancelamentos” e as simplificações, ficamos com o resultado $3x - y^2 - 1$.

Exemplo 2: $x \cdot (2y + 1)$

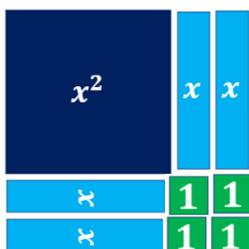


Após as distribuições entre os termos, obtemos o resultado $2xy + x$.

Exemplo 3: Fatorar o trinômio $x^2 + 4x + 4$.



As peças devem ser organizadas de modo a formarem um retângulo/quadrado.



Dessa forma, o trinômio $x^2 + 4x + 4$ pode ser escrito como $(x + 2) \cdot (x + 2)$.

Em resumo, o Algeplan pode ser explorado nas diversas áreas da Matemática, apresentamos aqui, principalmente no campo algébrico, quando exploramos sua utilização para resolver algumas operações com polinômios. Não podemos deixar de destacar a grande importância no aspecto geométrico, já que este é essencial para a compreensão deste recurso didático, o que foi representado nos exemplos anteriormente.

A seguir, apresentamos a metodologia adotada na pesquisa, a qual é de fundamental importância para a eficácia e relevância deste estudo.

3.1 A REVISÃO NARRATIVA COMO FORMA CRITERIOSA DE SELEÇÃO DE PRODUÇÕES CIENTÍFICAS

Na perspectiva de mapear, organizar de forma sistemática e explorar acerca do tema “Algeplan como recurso didático nas aulas do 8º ano do ensino fundamental”, destacamos a seguir alguns estudos relacionados ao tema, e suas principais considerações.

Inicialmente, as análises são direcionadas a eventos cujo objetivo é voltado aos professores, como em cursos de formação continuada. Desta forma, a análise começa com o artigo de Perez e Barbosa (2020) e que tem como objetivo mostrar a importância do Algeplan no ensino de polinômios para professores de matemática em formação inicial ou continuada. A metodologia utilizada pelos autores foi o levantamento bibliográfico e análise de questionário respondido pelos participantes de um minicurso sobre o potencial uso do Algeplan nas aulas de matemática. Os professores envolvidos neste estudo, participaram de um minicurso durante o evento do XIII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática, que ocorreu em Cuiabá-MT, no período de 14 de julho a 17 de julho de 2019. Desta forma, o trabalho atingiu o objetivo no decorrer do minicurso ao mostrar a importância do recurso didático Algeplan no ensino de polinômios para professores de matemática em formação inicial ou continuada, contribuindo de forma propositiva para as participantes, uma vez que elas levarão este conhecimento para suas salas de aula, no intuito de melhorar a aprendizagem matemática.

No estudo de Santos e Santos (2014) as autoras partem da hipótese que a utilização de atividades dinâmicas nas aulas de Matemática pode favorecer a aprendizagem dos conteúdos de uma forma mais significativa e prazerosa, apresentam no estudo a análise de uma proposta de atividade didática com o uso do Algeplan para o ensino de álgebra. A proposta foi apresentada a professores da educação básica e licenciandos em Matemática da Universidade Federal de Pernambuco (CAA), sob a forma de minicurso. A importância desta proposta justificou-se pelas dificuldades que grande parte dos estudantes apresenta na passagem da aritmética para a álgebra e por muitos professores não terem uma formação inicial adequada para lidar com essa transição que traz tantos obstáculos. Através do relato de participantes da experiência, as autoras sentiram o entusiasmo dos mesmos com a proposta de conduzir o ensino da álgebra por meio de uma atividade dinâmica, que pode ser construída pelos próprios estudantes e que pode possibilitar uma aprendizagem em álgebra com mais significado.

Sobre a análise do Algeplan voltada à aplicação em sala de aula, Santos (2019) propõe uma investigação sobre a utilização de jogos e materiais concretos no ensino de álgebra no 8º ano do Ensino Fundamental. O objetivo deste trabalho foi discutir a possibilidade de utilização

de jogos e materiais concretos para o ensino de expressões algébricas no 8º ano do Ensino Fundamental, bem como, apresentar uma sequência didática baseada na aprendizagem significativa para o estudo de expressões algébricas utilizando jogos e materiais concretos, de forma a levar os estudantes ao aprendizado de conceitos algébricos de maneira lúdica e prazerosa. Foram desenvolvidas atividades com a finalidade de possibilitar aos alunos, uma nova perspectiva de aprendizagem e uma melhor aproximação com o conteúdo. A partir dos dados obtidos, o autor concluiu que a utilização de recursos didáticos com os jogos e os materiais concretos é fundamental e contribui significativamente para o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, pois através da participação nessas atividades os alunos interagem e dialogam uns com os outros, contribuindo assim, para o desenvolvimento de suas capacidades representativas, de criatividade e imaginação e habilidades de compreensão.

O estudo de Moreira (2019) tem por objetivo investigar a interação entre alunos (8º e 9º anos do Ensino Fundamental) durante o estudo de polinômios em uma classe multisseriada durante o ensino de Álgebra, em uma escola do campo do município de Caçapava do Sul, RS. Foram utilizadas atividades que envolveram desde o conceito de monômios até as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de polinômios, utilizando o Algeplan. Analisando os resultados, a autora identificou que as principais dificuldades dos alunos foram relacionadas à interpretação e às regras dos sinais. Contudo, pôde concluir que a utilização do Algeplan facilitou a compreensão dos alunos em relação às operações com polinômios.

O artigo de Bressan (2021), apresenta o objetivo de tratar do uso dos materiais didáticos manipuláveis como recurso pedagógico nas aulas de Matemática, em específico a utilização do Algeplan no ensino de operações com polinômios e raízes de equações do 2º grau. A metodologia utilizada permitiu aos alunos a construção do conhecimento com a mediação do professor desde o processo de elaboração dos materiais, até sua aplicação em sala de aula. Nesse foco, buscou-se aplicar e descrever dentre os métodos alternativos, o uso do material manipulativo do Algeplan, para auxiliar o ensino da Álgebra no 9º ano do Ensino Fundamental. Por ter sido aplicado de forma remota, trouxe, durante o desenvolvimento das atividades, algumas dificuldades de interação com os alunos. A autora constata que a partir da aplicação das atividades com o Algeplan foi possível aos alunos resgatarem habilidades matemáticas, trabalharem conceitos e formarem inferências, de um modo significativo.

Silveira (2017) tem como objetivo analisar como alunos do terceiro ano do Ensino Médio compreendem os conceitos de polinômios e interpretam questões que envolvem a área. Foi realizada uma pesquisa com professores de Ensino Médio de escolas públicas, na qual se buscou saber como vem sendo abordado o conteúdo polinômios. A partir daí, utilizou-se o

material concreto Algeplan como recurso para o aprendizado e compreensão de conceitos. Seu trabalho buscou compreender de que forma se dá o processo de aprendizagem de polinômios por alunos de terceiro ano de ensino médio em uma escola da Rede Estadual do município de Porto Alegre, usando como referência a utilização do recurso Algeplan.

Rocha (2018), em seu estudo, tem por objetivo tratar do uso de alguns jogos educativos para despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes para aprender Matemática no ensino fundamental. Em se tratando do Algeplan, nosso objeto de estudo, o autor relata uma experiência em sala de aula em uma turma de 7º Ano do Ensino Fundamental, e concluiu que embora o Algeplan seja normalmente usados em turmas a partir do 8º ano, a sua manipulação por estudantes do 7º ano possibilitou o surgimento de várias oportunidades para a aprendizagem significativa de conceitos da geometria entre os quais destacamos a definição de quadrado, a medição a partir da comparação com um padrão e a estruturação lógica de uma argumentação para justificar uma afirmação.

Castro (2019), tem como objetivo apresentar o material manipulável Algeplan como auxiliar no ensino-aprendizagem de polinômios, mais especificamente nas operações de soma e subtração. A metodologia utilizada foi a aplicação de uma atividade a alunos do 8º ano do ensino fundamental de uma escola estadual de Belo Horizonte, compondo-se as etapas de uma atividade diagnóstica, a tarefa com o material Algeplan e, por fim, uma avaliação qualitativa. A autora pretendia com isso avaliar a funcionalidade do processo de ensino-aprendizagem de polinômios com a utilização de um material concreto que levasse os estudantes a uma percepção de conceitos abstratos e, ao mesmo tempo, ser uma tarefa prazerosa. Esta, relata ainda que apesar do pouco tempo para aplicação das atividades, foi perceptível que o Algeplan criou motivação nos alunos e os levaram ao entendimento das questões algébricas de polinômios. Comentários do tipo: “todas as provas deveriam ser assim”, indicam que a tarefa com o Algeplan foi bem aceitável, e trouxe estímulo nos estudos.

Voltado à resolução de problemas, Marques (2018), tem por objetivo investigar as potencialidades e limitações do Algeplan na resolução de problemas de equações, bem como avaliar a possibilidade de utilização desse material como um recurso metodológico para desenvolver a capacidade de solucionar equações. A atividade foi desenvolvida por meio da pesquisa qualitativa devido a sua metodologia, em uma Escola da Rede Pública da Paraíba com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Utilizamos algumas etapas da resolução de problemas, como: leitura em grupo, problematização, observação e questionamento, resolução dos problemas. Foi identificado que, durante o desenvolvimento da atividade, encontramos algumas dificuldades em relação às noções básicas de geometria que são necessárias para

compreensão do Algeplan, nas manipulações, no quadrado da soma e na equação de segundo grau. Nessa pesquisa, a autora concluiu que o Algeplan contribui para o processo de ensino aprendizagem.

Em uma perspectiva mais teórica, Pontes, Santos e Sousa (2017) têm por objetivo, apresentar um recurso de cunho didático para auxílio às aulas de matemática, especificamente, para os conteúdos iniciais de álgebra, cujos conhecimentos de forma geral, causam certa estranheza aos alunos no primeiro contato com as letras, no lugar dos números. As autoras salientam ainda, que todo e qualquer material pedagógico, seja de cunho lúdico, ou não, não deve substituir a aula expositiva, mas, sim, auxiliá-la na obtenção de melhores resultados na aprendizagem dos alunos. O trabalho apresenta o Algeplan, bem como suas diversas funções e exemplifica algumas situações de uso deste material.

METODOLOGIA

Este capítulo descreve como foi realizada a metodologia de pesquisa deste trabalho de conclusão de curso (TCC) e aborda o conceito de Revisão Bibliográfica.

Na revisão bibliográfica os principais conceitos devem ser bem definidos e os dados devem ser coletados de forma criteriosa, buscando-os por meio de palavras-chaves e em fontes que possam apresentar diferentes maneiras de apresentar um mesmo conteúdo.

Os dados foram coletados por meio da seleção de várias produções científicas, reunidas em: dissertações, teses, artigos, revistas, eventos universitários e livros. Foram analisados de acordo com a relevância dos temas apresentados e sua contribuição para a pesquisa, sem deixar de analisar os que apresentavam temáticas semelhantes e considerações finais que mostravam resultados significativos.

O presente estudo tem caráter qualitativo de cunho exploratório e teve como finalidade reunir produções científicas, buscando investigar o que os estudos sobre o Algeplan descrevem sobre o ensino da soma, subtração, multiplicação e divisão de polinômios de grau no máximo dois, nos anos finais do ensino fundamental.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apresentou o conceito de recursos didáticos, bem como os variados tipos que podem ser utilizados no processo de ensino-aprendizagem, com o foco no Algeplan.

A cerca das produções científicas analisadas, percebe-se que, na grande parte delas, foi abordada a aplicação do Algeplan em salas de aula, com o objetivo de ensinar as operações com polinômios. Ainda assim, encontramos pesquisas relacionadas à formação de professores, visto que, é de extrema importância que os profissionais estejam em constante aprendizagem, na perspectiva de melhorar o ensino de matemática. Além de o foco das pesquisas ser nas operações com polinômios, uma delas destaca-se por usar este recurso didático em uma turma de sétimo ano, com o objetivo de trabalhar sobre conceitos de áreas.

Apesar de que este estudo tenha um caráter qualitativo, pode ser aprofundado no aspecto quantitativo, por exemplo, por meio da aplicação do recurso didático evidenciado e pela análise de possíveis resultados oriundos de sua aplicação em sala de aula.

Pode-se concluir que o Algeplan é um material muito eficaz no ensino-aprendizagem das operações com polinômios, tanto por sua forma atrativa, que desperta um maior interesse dos alunos, quanto pela forma facilitadora, no quesito da resolução em cada uma das operações.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E.S.; MEDEIROS, J.E. **Relato de Uma Experiência: A Construção do Jogo Trilha das Operações no Âmbito Disciplina do Laboratório do Ensino de Matemática I.** Paraíba, 2018.

BOYER, C.B.; MERZBACH, U.C.; **História da Matemática.** 3.ed. São Paulo: Blucher, 2012.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:** nº 9394/96. Brasília: 1996.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática.** vol. 1 - 1ª a 4ª série. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática.** vol. 2 - 5ª a 8ª série. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.** Brasília: MEC/SEF, 1999.

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais gerais para a Educação Básica.** Brasília: 2010.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

BRESSAN, L.G. **Utilização do Algeplan nas Operações com Polinômios e Raízes de Equações do 2º Grau.** Rio Grande do Sul, 2021.

CASTRO, E.V. **Ensino-Aprendizagem de Polinômios no 8º Ano do Ensino Fundamental em uma Escola Estadual de Belo Horizonte: uma Proposta com a Utilização do Algeplan.** Minas Gerais, 2019.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

MARQUES, A.F. **O Uso do Algeplan no Ensino de Álgebra na Perspectiva da Resolução de Problemas**. Paraíba, 2018.

MOREIRA, S.B. **O uso do Algeplan em uma turma multisseriada para o estudo de polinômios**. Rio Grande do Sul, 2019.

PERES, E.S; BARBOSA, M.A.; **Algeplan: Uma Proposta para o Ensino de Polinômios**. Pará, 2020.

PESSOA, M.M.; LIRA, D.A.N. **O cubo mágico no ensino da Matemática: Uma abordagem a partir da resolução de problemas**. Rio Grande do Norte, 2017.

POFFAL, C.A.; RODRIGUEZ, B.D.A.; D'ÁVILA, C.G. **Uma Sequência Didática Baseada na Resolução de Problemas e em Material Manipulativo Envolvendo Funções Exponenciais e Logarítmicas**. Santa Catarina, 2020.

PONTES, F.L.G.; SANTOS, M.C.R.C.; SOUZA, E.K.V.; **Algeplan: Um Recurso Didático para o Ensino Inicial de Álgebra**. Rio Grande do Norte, 2017.

RIBEIRO, M.W.A.; SILVA, F.R.A.A.; MARTINS, J.F.C. **O uso do Geogebra no Ensino de Cálculo Diferencial e Integral: Uma sugestão de aula**. Rio Grande do Norte, 2017.

ROCHA, D.C.; **Jogos Educativos: Brincando, Ensinando e Aprendendo Matemática no Ensino Fundamental**. Ceará, 2018.

ROCHA, M.R.; CYRINO, M.C.C.T. **Elementos do Contexto de uma Comunidade de Prática de Professores de Matemática na Busca de Aprender e Ensinar Frações**. Paraná, 2019.

SANTOS, M.G.B.; SANTOS, M.L.S. **Algeplan - Uma Proposta Dinâmica Para o Ensino da Álgebra Escolar**. Pernambuco, 2014.

SANTOS, R.S. Utilização de Jogos e Materiais Concretos no Ensino de Álgebra: Um estudo de caso no 8º Ano do Ensino Fundamental. Paraíba, 2019.

SILVEIRA, J.M.; Aprendizagem de Polinômios Utilizando Algeplan. Rio Grande do Sul, 2017.

SOUZA, J.S.; SANTANA, J.B.; SANTOS, D.D. Ludicidade no PIBID: uma análise sobre o uso de jogos como recurso didático para aprendizagem de matemática. Bahia, 2021.