

**Explorando o Mundo da Multiplicação:** Desvendando os Segredos da Área Retangular e o Castelo das Operações.

CAVALCANTI, Ana <sup>1</sup>  
OLIVEIRA, Gabriel<sup>2</sup>  
CONDURU, Kauã <sup>3</sup>  
MONTEIRO, Leticia <sup>4</sup>  
DOUGLAS, Dâmaso <sup>5</sup>  
LANDIM, Evanilson <sup>6</sup>

## RESUMO:

Este trabalho expõe o estudo dos resultados da vivência da proposta de intervenção Castelo das Operações, trabalhando as estruturas multiplicativas cujo objetivo foi identificar as competências a respeito das estruturas multiplicativas evidenciadas pelos estudantes. A iniciativa foi desenvolvida pelo subprojeto de Matemática da UPE, *Campus* Petrolina, vinculado ao Programa Institucional de bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) a partir do mapeamento das turmas com o auxílio dos professores responsáveis. O material foi dividido em duas partes: “o desafio da área retangular e o Castelo das operações”; ao longo da vivência, observaram-se resultados positivos, sobretudo na interação entre os estudantes e no uso dos materiais manipuláveis. Ademais, destaca-se a relevância de abordagens diversificadas que considerem a natureza das situações envolvidas a fim de que o estudante avance nesse campo conceitual. Também, conclui-se que o uso de materiais manipuláveis ou visuais desperta o interesse dos estudantes e pode contribuir à Conceitualização.

**PALAVRAS-CHAVE:** estruturas multiplicativas; proposta didática; materiais manipuláveis; atividades lúdicas.

## 1 INTRODUÇÃO

Este resumo descreve a construção de uma proposta de intervenção referente às estruturas multiplicativas, que foi idealizada pelos participantes do Subprojeto Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), vinculado à Universidade de Pernambuco (UPE), *Campus* Petrolina. Aqui, cabe uma breve discussão em se tratando das dificuldades, segundo a literatura nesse tema.

---

<sup>1</sup> Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista PIBID, UPE, *Campus* Petrolina, caroline.cavalcanti@upe.br

<sup>2</sup> Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista PIBID, UPE, *Campus* Petrolina, gabriel.omoraes@upe.br

<sup>3</sup> Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista PIBID, UPE, *Campus* Petrolina, kaua.santos@upe.br

<sup>4</sup> Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista PIBID, UPE, *Campus* Petrolina, leticia.iricarla@upe.br

<sup>5</sup> Mestre em Matemática/Professor da Secretaria Municipal de Educação de Juazeiro, Supervisor PIBID, UPE, *Campus* Petrolina, damasodouglas@gmail.com

<sup>6</sup> Doutor em Educação/Professor Adjunto da Universidade de Pernambuco, Coordenador de área PIBID, UPE, *Campus* Petrolina, evanilson.landim@upe.br

Observem que apenas mencionam a proposta, mas é preciso situar o leitor sobre a sua relevância, o que se define como estrutura multiplicativa, apresentar um fluxograma relativo a essa estrutura.

Antes da iniciação do material, foi realizado um levantamento das dificuldades presentes nas turmas selecionadas de uma escola pública da rede de Juazeiro (BA), As informações adquiridas foram responsáveis por nortear a seleção dos objetos de estudo e demais discussões feitas pelos autores que serão apresentadas e discutidas posteriormente.

O trabalho elaborado foi pensado para construir, de maneira progressiva, as ideias multiplicativas, sendo a disposição retangular abordada na primeira parte da proposta e as demais ideias sugeridas em forma de problemas no Jogo “Castelo das Operações”, estimulando diferentes maneiras de abordagem da multiplicação e divisão a partir do uso de materiais manipuláveis e de jogos. A proposta de intervenção foi fundamentada com base nos princípios da teoria do construtivismo de Piaget, pensando na estimulação do desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

O seguinte trabalho é destrinchado de forma mais detalhada nos tópicos “2. metodologia” e “3. resultados e discussões” em que aquele apresenta, de forma sucinta, o modelo de intervenção e os objetivos desejados por meio desta. E este denota, de forma detalhada, as duas partes presentes na intervenção: “Desafio retangular” e “Castelo das operações”, explicando as regras e solicitações pensadas para o trabalho das estruturas multiplicativas.

## **2 METODOLOGIA**

Para a elaboração deste estudo, cujo foco são as estruturas multiplicativas, utilizou-se como ferramenta para a coleta de informações a pesquisa exploratória que, de acordo com Prodanov e Freitas (2013), visa proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito ou construindo hipóteses sobre ele. Desse modo, a pesquisa exploratória contribui para o avanço do conhecimento em um determinado tema, possibilitando uma investigação e compreensão mais detalhada sobre as situações-problema em questão. O objetivo das atividades planejadas era fomentar a interação, incentivando a troca de conhecimentos e experiências, a fim de ampliar sua compreensão das estruturas multiplicativas nos números naturais.

A intervenção foi organizada em duas etapas, quais sejam: Desafio da área retangular, com cinco situações-problema e o Jogo de tabuleiro Castelo das Operações (Figura 2). Para a elaboração da proposta, levaram-se em consideração as dificuldades evidenciadas pelos estudantes do 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, relatadas pelos professores de Matemática da escola em que o projeto foi realizado. Após esse mapeamento, observou-se que as estruturas multiplicativas foram o conteúdo mais pautado pelos profissionais, o que levou à escolha do tema indicado. Para embasar a intervenção, foram selecionadas algumas habilidades da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018) relacionadas ao tema. Os encontros realizados na universidade com todos os participantes do Subprojeto Matemática possibilitaram a construção colaborativa da proposta aqui apresentada.

Os materiais desenvolvidos à intervenção foram: atividades impressas tratando da disposição retangular, representações de quadrados (com medidas  $1 \times 1$  e  $3 \times 3$ ) e de triângulos (construídas a partir do quadrado de medidas  $1 \times 1$ ) em EVA e lápis de colorir. A primeira parte da intervenção foi realizada em grupo, permitindo que os estudantes construíssem conhecimentos a partir desta experiência, ao solucionar situações-problema, envolvendo a ideia de disposição retangular da multiplicação. À medida que avançassem na vivência, poderiam perceber a conexão entre as situações propostas. A segunda parte da proposta foi realizada com o Jogo Castelo das Operações. Essa etapa é mais lúdica e teve como propósito auxiliar na sistematização dos saberes desenvolvidos, uma vez que as cartas do tabuleiro trabalhado na etapa anterior tratavam de diferentes ideias de multiplicação: Grupos iguais, Área retangular, Partitiva, Produto cartesiano, Comparação multiplicativa, Quociente cartesiano.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A construção dos materiais para o desenvolvimento do trabalho buscou orientar e capacitar os estudantes a terem autonomia no seu processo de aprendizagem, estimulando a independência nas resoluções de problemas, levantar questionamentos e elaborar hipóteses. O Desafio da Área Retangular consiste em abordar, por meio das estruturas multiplicativas, a área de algumas figuras planas como retângulos e triângulos. A pesquisa envolve situações-problemas que têm por objetivo estimular o desenvolvimento do conceito de área do retângulo e triângulo

por meio das estruturas multiplicativas. A proposta “O Desafio da Área Retangular” foi constituída de cinco situações-problema, que abordam, concomitantemente, diferentes habilidades relacionadas à área retangular e às estruturas multiplicativas. Dessa forma, o objetivo é desenvolver as habilidades de visualização utilizando a disposição retangular; compreender como a multiplicação afeta as dimensões de uma figura retangular ao diminuir e aumentar seu tamanho. A etapa também tem como intuito aplicar a multiplicação na resolução de problemas reais do cotidiano dos estudantes, explorando propriedades multiplicativas de distributividade e comutatividade.

O Problema 1 diz: Cada equipe deverá apresentar diferentes tipos de retângulos utilizando até 10 quadrados (material em EVA) e registrá-los na malha quadriculada.

O objetivo desse problema era explorar, por meio dos materiais manipuláveis, diferentes formas de disposição retangular, para permitir que os estudantes aprendam a calcular e organizar os números de forma sistemática, podendo ser um grande aliado na colaboração da aprendizagem de cálculos de multiplicação de números altos, ajudando também na compreensão visual dos discentes. A primeira questão da atividade foi acompanhada de uma malha quadriculada e dez peças em material EVA em formato de quadrado, conforme já descrito com medidas 3x3 utilizadas para a criação dos retângulos. A ideia era utilizar as peças para criar diferentes formas de retângulos em disposição retangular, utilizando até dez quadrados no tempo de vinte minutos. Além disso, os estudantes deveriam registrar, na malha quadriculada, os retângulos criados.

O Problema 2, por sua vez, foi enunciado da seguinte maneira: Preencha o quadro abaixo, conforme os retângulos apresentados no item 1.

Foi elaborado com o objetivo de desenvolver a habilidade de descrever mudanças nas dimensões de um retângulo. Após a finalização do problema anterior, foi solicitado que observassem as resoluções e classificassem cada um dos retângulos construídos com números, por exemplo: Foi criado um retângulo medindo 3x2, esse será o retângulo número 1. Em seguida, os estudantes deveriam registrar, em uma tabela a quantidade de linhas, colunas e a quantidade de quadrados de cada retângulo. Com isso, buscou-se estimular os estudantes para que reconhecessem a quantidade de quadrados utilizados para formar cada retângulo, o que envolvia a ideia área retangular da multiplicação.

O terceiro problema foi: Indique quantos quadrados foram necessários para construir o retângulo (8 linhas e 10 colunas) a seguir:

O desafio proposto era que os estudantes fossem capazes de perceber que a quantidade de quadrados da figura retangular correspondia ao produto da quantidade de linhas e de colunas. Apresenta-se uma figura retangular dividida em vários quadrados, contendo 8 linhas e 10 colunas e solicitava-se a quantidade de quadrados da figura. Além disso, deveriam descrever a estratégia utilizada na tarefa.

No Problema 4, o enunciado foi o seguinte: Determine a área das figuras a seguir, utilizando os materiais em EVA.

A proposta foi abordar a ideia de área retangular de duas maneiras. Inicialmente, utilizando as peças em formato de quadrados medindo 1x1 (material disponibilizado em EVA) para preencher uma figura retangular, cujas dimensões eram 4 cm e 6 cm. Considerando que cada peça quadrada em EVA possuía uma unidade de área, esperava-se que concluíssem que caberiam 24 peças, (24 unidades de área ou, ainda,  $\text{cm}^2$ , uma vez que cada quadrado tinha  $1 \text{ cm}^2$  como medida de área) na figura retangular apresentada; Na segunda parte, o problema era similar ao primeiro; entretanto, utilizou-se o triângulo como unidade de área (o triângulo usado foi obtido por meio de um corte na diagonal do quadrado de lado igual a 1 cm). Com isso, o objetivo era ressaltar a diferença entre as ideias “medida de área” e “superfície”, a fim de que fossem capazes de concluir que uma mesma superfície pode apresentar diferentes medidas de área, a depender da unidade adotada. Nesse caso, a medida de área da mesma figura retangular (4 cm de largura e 6 cm de comprimento) seria 48 triângulos, ou 48 unidades de área. Finalmente, deveriam perceber que as 48 unidades de medidas de área, na segunda experiência, eram equivalentes a  $24 \text{ cm}^2$ , quando tomada a mesma unidade (quadrado de 1 cm de lado –  $1 \text{ cm}^2$ ).

Por fim, no Problema 5, foi solicitado que observassem um retângulo dado e indicassem sua largura, comprimento e medida de área utilizando os materiais manipuláveis disponibilizados (quadrados feitos de EVA medindo 1x1). Posteriormente, foram orientados à construção de outros retângulos com as dimensões duplicadas. Em seguida, a orientação foi que triplicassem as medidas, a fim de que reconhecessem que, dobrando-se as dimensões da figura inicial, a medida de área da nova figura seria quádruplo da figura inicial; da mesma forma

que, triplicando as dimensões do retângulo inicial, a medida de área da nova figura aumentaria nove vezes.

A segunda etapa da proposta foi elaborada com o objetivo de relacionar as atividades desenvolvidas com ideias e conceitos vinculados às estruturas multiplicativas, por exemplo, multiplicação de área e as propriedades de identidade multiplicativa, distributividade e comutatividade, além de encorajar o trabalho coletivo.

Dessa forma, desenvolveu-se um jogo de tabuleiro, contendo 6 trilhas, que levavam ao castelo (Figura 2); em cada trilha, tem-se casas, que representam ideias das Estruturas Multiplicativas, quais sejam: grupos iguais (distribuição equitativa), produto cartesiano, comparação multiplicativa, área retangular, partição e quotição. Ainda, cada uma dessas ideias foi representada por uma cor no tabuleiro.

A expectativa era que os estudantes fossem capazes de reconhecer que a multiplicação e a divisão possuem diferentes ideias, o que não pode ser ignorado nos processos de ensino e de aprendizagem. Para isso, o tabuleiro é composto por cartas com situações-problema em que os estudantes podem identificar várias relações com o seu cotidiano, como calcular áreas de terrenos, calcular o preço total de vários itens de supermercado quando se compram várias unidades do mesmo e tantas outras situações, que podem ser relacionadas ao dia a dia da população.

Quadro 1. Cartas do tabuleiro.

Cartas “Castelo das Operações”	
Ideias	Quantidade de situações
Adição de parcelas repetitiva	10
Área retangular	10
Partitiva	10
Produto cartesiano	10
Comparação multiplicativa	10
Quociente cartesiano	10
Coringas	6

Fonte: Elaborado pelos autores.

Todas as cartas do tabuleiro possuem situações-problema e ilustrações com o objetivo de auxiliar no desenvolvimento de conceitos das estruturas multiplicativas. Com efeito, conclui-se que a proposta pode permitir um processo de aprendizagem mais autônomo pelos estudantes.

Figura 1. Regras do Jogo Castelo das Operações.

*JOGO: CASTELO DAS OPERAÇÕES*

*Instruções: O tabuleiro contém 6 caminhos que levam ao castelo, sendo que a quantidade de participantes pode ser de no mínimo 2 e no máximo 6. Para iniciar o jogo, o primeiro participante deve puxar uma carta de cor correspondente com a sua primeira casa no tabuleiro, ou seja, casa verde pega a carta verde, casa azul pega a carta azul e assim sucessivamente. O participante deverá responder à pergunta descrita na carta, sendo que, se obter uma resposta correta, ele poderá caminhar duas casas posterior a sua atual e escolher outro participante para voltar uma casa, e se errar, poderá avançar para a casa seguinte. Entre as cartas existem 6 coringas cuja a função é a troca de caminhos entre os participantes, a troca deve acontecer no sentido horário. O objetivo do jogo é chegar até o castelo, o vencedor da partida será o que chegar primeiro.*

**Regra nº1:** Cada rodada um participante é obrigado a pegar 1 carta e obrigatoriamente respondê-la.

**Regra nº 2:** Os participantes só podem pegar as cartas de acordo com a cor representada em cada casa.

**Regra nº 3:** O participante que errar o problema descrito na carta poderá avançar uma casa e o que acertar poderá avançar duas casas e escolher, entre os participantes, um para voltar uma casa.

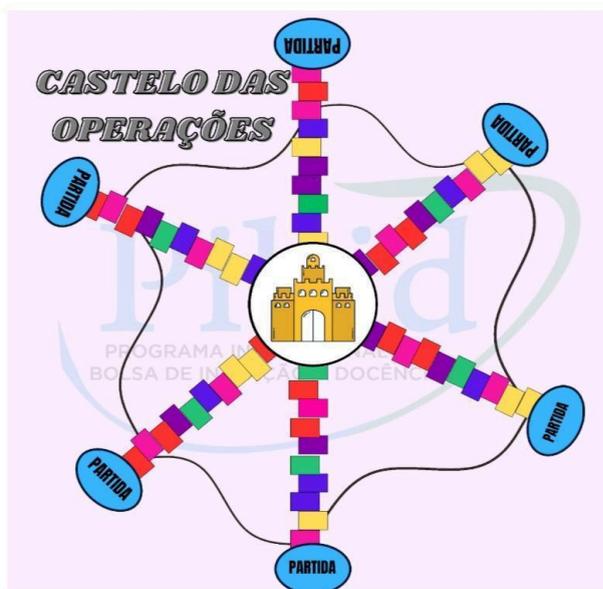
**Regra nº 4:** Cada participante só pode se movimentar uma vez por rodada.

**Regra nº 5:** Se o participante retirar um coringa, ele poderá trocar ou não de lugar com seu adversário (vizinho da direita). Caso a troca aconteça, todos os participantes do jogo trocaram de lugar com o seu vizinho da direita.

Fonte: Autoria própria.

As regras do jogo “Castelo das operações” foram pensadas com o objetivo de tornar uma atração na qual os estudantes serão obrigados a trabalhar todas as ideias das estruturas multiplicativas e também para tornar o jogo mais interativo e sociável entre os jogadores, juntamente com o tabuleiro; ao visualizar o tabuleiro, pode ser notada a presença de diferentes cores e cada cor representa uma ideia multiplicativa, podendo ser também atrativa para os estudantes essa mistura de cores. As cartas do tabuleiro possuem imagens representativas e têm como objetivo auxiliar na imaginação e na visualização do que está sendo pedido nas situações-problema nelas descritas, sendo um grande suporte para estudantes portadores de necessidades especiais.

Figura 2. Tabuleiro “Castelo das Operações”



Fonte: Autoria própria.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da elaboração desta proposta foi embasado na teoria construtivista de aprendizagem de Jean Piaget. O objetivo foi fazer com que os estudantes compreendessem as ideias das Estruturas Multiplicativas e suas diferentes maneiras de se pensar na multiplicação.

Com a contribuição dos professores da escola e dos integrantes do subprojeto de Matemática, foi possível a elaboração deste trabalho. A proposta foi direcionada para estudantes dos anos finais (7º ao 9º ano) do Ensino Fundamental e incluiu o uso de materiais para a compreensão da multiplicação de áreas retangulares, em que se passava por cálculo básico de área até a ampliação e redução de área. A proposta, também buscou desenvolver o cálculo mental e estratégias por meio do Jogo Castelo das Operações.

A primeira etapa da proposta tem como objetivo usar a disposição retangular para enfatizar a ideia da multiplicação de filas e colunas, fazendo com que os estudantes percebam que, dependendo da situação, a ordem dos fatores na multiplicação não tem muita relevância diante de alguns contextos; para isso, foi necessário o uso de materiais de EVA em formato de quadrados de tamanho 1x1 para a manipulação e criação de algumas figuras retangulares. A segunda etapa da proposta oferece situações do cotidiano dos estudantes por meio de

situações-problema que são mostradas em cartas para os estudantes; o jogo chamado Castelo das Operações é feito para proporcionar, de forma igualitária, a identificação das diferentes maneiras de se utilizar a multiplicação no dia a dia dos estudantes; o jogo possui 66 cartas e é jogado em tabuleiro.

As etapas da proposta proporcionam mediações eficazes para o andamento e melhora dos conteúdos considerados básicos para a educação matemática, reconhecendo a necessidade de estudos mais aprimorados. Para tal ação, é necessário acessar mais os materiais didáticos como jogos lúdicos o que tornaria a sala de aula um lugar mais atrativo aos olhos dos estudantes, podendo, também, trazer o dia a dia dos estudantes para a Matemática, fazendo com que os discentes tenham mais familiaridade e queiram explorar as formas de resolver situações onde é evidente o conhecimento básico da multiplicação.

## 5 AGRADECIMENTOS

A presente proposta recebeu apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade de Pernambuco (UPE). Expressamos nossa gratidão à CAPES, à UPE e aos servidores da Escola Municipal de Juazeiro, Bahia, pela acolhida e pelas contribuições à nossa formação. Também agradecemos à Coordenadora Institucional Maria do Rosário da Silva Albuquerque Barbosa, por viabilizar toda a execução deste importante programa na nossa instituição.

## REFERÊNCIAS

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

PIAGET, J. **Epistemologia Genética**. Tradução de Os Pensadores. Abril Cultural, 1970.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 277p. 2013.

SILVA, C.M.S. **Matemática: resolução de problemas**/Circe Mary silva da Silva, Moysés Gonçalves Siqueira Filho.- Brasília: Liber Livro, 2011.