

ANÁLISE DA EFICÁCIA DA UTILIZAÇÃO DE ESTRATÉGIAS E/OU MATERIAIS ALTERNATIVOS NA POTENCIALIZAÇÃO DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM DO CONCEITO MULTIPLICATIVO NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Rogério Grotti
IFRO / Campus Vilhena
rogerio.grotti@ifro.edu.br

Rodrigo Denti Fontes
IFRO / Campus Vilhena
fontestec@hotmail.com

Resumo:

Este artigo objetiva relatar a experiência vivida na ação conjunta entre o professor formador e o licenciando em matemática ao analisarem a eficácia da utilização de estratégias e/ou materiais alternativos na potencialização do ensino e da aprendizagem do conceito multiplicativo nos anos iniciais da educação básica. Este trabalho apoiou-se no levantamento bibliográfico e em avaliações realizadas antes e depois da aplicação da estratégia e/ou material didático alternativo produzido pelos pesquisadores em turmas dos anos iniciais (3^{os} anos) do Ensino Fundamental para melhor analisar o processo de manifestação, superação ou diminuição das dificuldades da aprendizagem da tabuada. Estudos mostram a importância de se buscarem alternativas que tornem o ensino da matemática mais significativo para o aluno, sendo os jogos didáticos recursos que contribuem significativamente para este fim. Ao final constatamos uma melhora considerável na aprendizagem do conceito multiplicativo a partir da utilização do jogo/estratégia desenvolvido e aplicado pelos pesquisadores.

Palavras-chave: Ensino da Multiplicação; Tabuada; Jogos Didáticos de Matemática.

1. Introdução

Apresentamos aqui o recorte de uma pesquisa de graduação que objetivou analisar a eficácia da utilização de estratégias e/ou materiais alternativos na potencialização do ensino e da aprendizagem do conceito multiplicativo nos anos iniciais da educação básica. Este trabalho apoiou-se no levantamento bibliográfico e em avaliações realizadas antes e depois da aplicação da estratégia e/ou material didático alternativo produzido pelos pesquisadores em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental para melhor analisar o processo de manifestação, superação ou diminuição das dificuldades da aprendizagem da tabuada.

O estudo da multiplicação de números naturais está relacionado às ideias associadas a essa operação, como: 1) adição de parcelas iguais; 2) configuração retangular; 3) possibilidades de combinação; e 4) proporcionalidade.

Vários pesquisadores, dentre eles destacamos Souza (2010), indicam que uma das principais dificuldades no ensino e na aprendizagem deste algoritmo é a concepção equivocada de que o processo deva ser repetitivo e memorizado mecanicamente, prejudicando, de certa forma, sua compreensão, como se neste nível de aprendizagem, a compreensão, estivesse fora dos objetivos escolares. Segundo Michels (2009), uma atitude que deve ser evitada é a de levar o aluno a memorizar uma sequência de operações, sem ao menos fazer qualquer reflexão quanto à sua lógica e validade, pois sua aprendizagem não se reduz a uma simples memorização ou a um treinamento concebido sob a ótica da reprodução.

Para superar tal dificuldade, professores têm buscado estratégias e materiais didáticos que facilitem a compreensão e o aprendizado deste conteúdo matemático e como laboratório didático, propôs-se a construção, a aplicação e a verificação da eficácia de uma estratégia e/ou material alternativo que possa auxiliar nesta empreitada.

Assim, objetivamos avaliar a eficácia da utilização de estratégias e/ou materiais didáticos alternativos produzidos e aplicados no ensino da multiplicação nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

2. A Estratégia e/ou Material Alternativo

Segundo Mizukami (1986) a abordagem tradicional do ensino parte do pressuposto de que a inteligência é uma faculdade que torna o homem capaz de armazenar informações, das mais simples às mais complexas. Nessa perspectiva é preciso decompor a realidade a ser estudada com o objetivo de simplificar o patrimônio de conhecimento a ser transmitido ao aluno que, por sua vez, deve armazenar tão somente os resultados do processo. Desse modo, na escola tradicional, o conhecimento humano possui um caráter cumulativo, que deve ser adquirido pelo indivíduo pela transmissão dos conhecimentos a ser realizada na instituição escolar.

O ensino da matemática, principalmente no que tange ao ensino da multiplicação, encontra-se arraigada neste modelo, ou seja, a influência da Escola Tradicional ainda está muito presente no ensino nos dias atuais. Para superar esta situação professores têm lançado

mão de alternativas para aprimorar o ensino deste conteúdo, dentre eles o que mais vem se destacando é a utilização de jogos como recurso didático que possa auxiliar no dinamismo da matemática, ampliando as possibilidades de oportunizar o conhecimento ao aluno.

O uso de jogos no ensino da matemática tem o objetivo de fazer com que o aluno, além de apreciar e desejar se envolver mais nesta área do conhecimento, possa despertar os três aspectos: o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais. Devemos usá-los não como meros instrumentos recreativos na aprendizagem, mas como facilitadores, colaborando para trabalhar os bloqueios que os alunos apresentam em relação a alguns conteúdos matemáticos.

Acreditamos que os jogos, além de úteis para o desenvolvimento do raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade de manejar situações reais, podem, ainda, servir de elemento facilitador no despertar do aluno para a importância da matemática para a sua vida social.

Os jogos utilizados como recurso no processo de ensino e aprendizagem se tornam acessórios no desenvolvimento de conhecimentos e capacidades e dão aos alunos a oportunidade de utilizar suas habilidades matemáticas de novas maneiras. Até mesmo aqueles que pensam não poderem aprender esta matéria se sentem familiarizados pelo simples fato de verem através dos jogos o concreto daquela determinada operação, deixando de fundamentar o ensino numa fórmula ou regra que deveria ser decorada, e passada através da ludicidade, associando e entendendo todo o significado embutido na problematização apresentada, chegando a uma resolução de modo menos árduo e mais prazeroso.

Apesar de toda a discussão sobre a utilização de jogos como técnica facilitadora no ensino da matemática, muitos profissionais ainda pontuam que a multiplicação (tabuada) deve ser trabalhada com ênfase e finalidade na memorização, pelo viés oposto, há outros que acreditam que tabelas existem para serem consultadas, não para serem decoradas, tabuadas, como qualquer tabela, deveriam ser construídas e ensinadas para serem consultadas e, no âmbito escolar, se as atividades de construção e consulta forem significativas, é grande a probabilidade de a maioria dos alunos as memorizarem naturalmente aprendendo e internalizando seus conceitos.

É importante pensar no jogo educativo como um recurso auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, pois ele é atividade lúdica que possui objetivos pedagógicos para o

desenvolvimento do raciocínio. A potencialidade lúdica está atrelada à sua adequação, Campagne (1989), sugere como critérios para uma escolha adequada de jogos:

- a) Valor experimental – permitir a exploração e manipulação, isto é, um jogo que ensine conceitos matemáticos deve permitir a manipulação de algum tipo de brinquedo, espaço ou ação;
- b) Valor de estruturação – suporta a estruturação de personalidade e o aparecimento da mesma em estratégias e na forma de brincar, isto é, liberdade de ação dentro de regras específicas;
- c) Valor de relação – incentivar a relação e o convívio social entre os participantes e entre o ambiente como um todo, e;
- d) Valor lúdico - avaliar se os objetos possuem as qualidades que estimulem o aparecimento da ação lúdica.

E para o desenvolvimento de jogos para o ensino do algoritmo da multiplicação devemos entender as ideias que este conceito encerra, no raciocínio multiplicativo, temos as ideias de Multiplicação como:

1. Adição repetida de vários grupos iguais (sentido aditivo) – Corresponde à ideia de juntar conjuntos todos com o mesmo número de elementos.
2. Disposição retangular (entendida como cálculo de área) – Corresponde a alguns tipos de situações que envolvem construir uma disposição retangular.
3. Possibilidades de combinação (sentido de combinatória) – Corresponde a um tipo de raciocínio multiplicativo que envolve contar o número de possíveis combinações entre vários conjuntos.
4. Proporcionalidade (sentido aproximado do conceito de medidas) – Corresponde a situações cuja ideia remete a multiplicidade de um valor dado.

3. O Meio Validador

A Estatística pode ser empregada largamente em todas as áreas, e como em qualquer outra Ciência, também pode ser aplicada à educação de forma plausível, na medida em que lida com quantidades e qualidades para mudança de padrões. Dentre as várias técnicas estatísticas optamos pela Estatística Não-Paramétrica, pois a mesma representa um conjunto de ferramentas de uso mais apropriado em pesquisas onde não se conhece bem a distribuição

da população e seus parâmetros. A chave para avaliar os dados em uma estrutura Não-Paramétrica é comparar observações com base em seus postos no interior da amostra, empregada em estudos cuja preocupação principal é a de verificar elementos qualitativos, onde analisaremos a situação *a priori* e *a posteriori*, cuja finalidade é a de analisar a variação ou não do comportamento após a aplicação de um determinado experimento.

Levando em consideração nosso interesse em comparar dois tratamentos, optamos pelo caso de duas amostras relacionadas em que o primeiro grupo é formado pelos alunos antes da aplicação do experimento e o segundo grupo é formado pelos mesmos alunos após a aplicação do experimento. Para o tratamento dos dados, nesta situação, o Teste de McNemar é o mais apropriado, pois o mesmo analisará a significância de mudanças aplicável a experimentos do tipo “antes e depois” em que cada sujeito é utilizado como seu próprio controle.

4. A Metodologia

1ª FASE – Estudos bibliográficos – Estudar para compreender

Houve estudo bibliográfico sobre o ensino da multiplicação nas séries iniciais do Ensino Fundamental (MICHELS, 2009; SOUZA, 2010; NÜRNBERG, 2008), constatamos que, apesar das mudanças e dos avanços tecnológicos, as metodologias que ainda são empregadas, na sua maioria, ainda estão vinculadas ao modelo didático tradicional, em que impera a repetição e a memorização.

Em seguida foi realizado um estudo sobre metodologias inovadoras no ensino da matemática (PIRES, ABRANTES e BORBA, 2003), no qual nos atemos ao ensino das operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão. Encontramos vasta literatura sobre o tema, dentre as metodologias apresentadas das que mais se destacaram, escolhemos a do ensino da matemática através de jogos e resolução de problemas.

Por fim, estudamos os conceitos encerrados no algoritmo da multiplicação sendo eles a Multiplicação como 1) adição de parcelas iguais; 2) configuração retangular; 3) possibilidades de combinação entre os elementos de dois grupos; e 4) proporção de um elemento em relação ao outro.

2ª FASE – Elaboração do experimento (estratégias e/ou materiais alternativos) e das avaliações diagnósticas (*a priori* e *a posteriori*)

Inicialmente buscamos elaborar um material simples e de fácil utilização e compreensão. Dividimos os procedimentos didáticos em quatro unidades, uma para cada ideia contida no algoritmo da multiplicação. Elaboramos para cada unidade vinte banners: uma para cada tabuada com a sequência de 1 a 10 e mais dez com sequências mistas.

Unidade 01 – Multiplicação (ideia de soma de parcelas iguais)

Figura 1 – Exemplo: primeiros elementos da tabuada do 02 (ideia de soma de parcelas iguais)

1x2	■ ■					2
2x2	■ ■	■ ■				4
3x2	■ ■	■ ■	■ ■			6

Fonte: Material produzido pelo Grupo de Pesquisa.

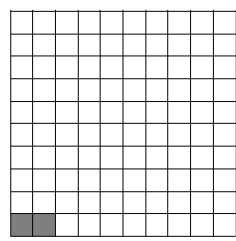
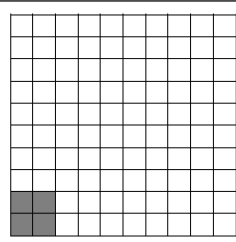
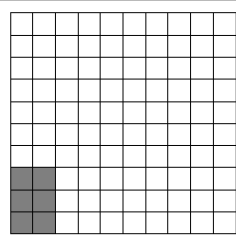
Procedimentos:

1º Momento: distribui-se um banner para cada grupo (dez grupos com aproximadamente 03 alunos cada). Cada célula da última coluna possui um tampão para esconder o resultado. Conforme o professor for sorteando as possíveis multiplicações, o grupo que possuir a multiplicação sorteada, com peças do material dourado, vai distribuindo as peças nos conjuntos conforme os valores da multiplicação, levando em consideração que sempre o primeiro valor é o número de conjuntos a ser utilizado e o segundo valor é a quantidade de elementos que cada conjunto deverá ter. Realizada a devida distribuição das peças, o professor pergunta quanto é o resultado, orientando os alunos do grupo a somar as peças distribuídas nos conjuntos e o grupo responde e o professor registra no quadro. Após a resposta, o grupo tira o tampão e verifica se acertou a resposta. Em outros momentos trocam-se os banners para que todos os alunos trabalhem com todas as tabuadas sequenciadas.

2º Momento: realizam-se os mesmos procedimentos anteriores só que com os banners com sequências mistas.

Unidade 02 – Multiplicação (ideia de configuração retangular)

Figura 2 – Exemplo: primeiros elementos da tabuada do 02 (ideia de configuração retangular)

1x2		2
2x2		4
3x2		6




Fonte: Material produzido pelo Grupo de Pesquisa.

Procedimentos:

Mesmos procedimentos da Unidade 01, preenchendo o reticulado, levando em consideração que sempre o primeiro valor é o número de linhas e o segundo valor é o número de colunas, preenchendo a intersecção entre o número de linhas com o número de colunas.

Unidade 03 – Multiplicação (ideia de possibilidades de combinação)

Figura 3 – Exemplo: primeiros elementos da tabuada do 02 (ideia de possibilidades de combinação)

1x2		2
2x2		4
3x2		6

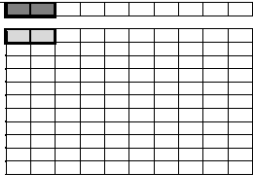
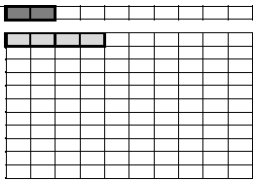
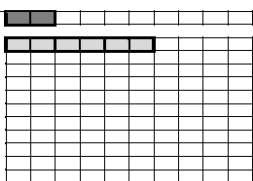
Fonte: Material produzido pelo Grupo de Pesquisa.

Procedimentos:

Mesmos procedimentos da Unidade 01, combinando os elementos da primeira linha (primeiro valor da multiplicação) com os elementos da segunda linha (segundo valor da multiplicação) formando pares.

Unidade 04 – Multiplicação (ideia de proporcionalidade)

Figura 4 – Exemplo: primeiros elementos da tabuada do 02 (ideia de proporcionalidade)

1x2		2
2x2		4
3x2		6

Fonte: Material produzido pelo Grupo de Pesquisa.

Procedimentos:

Mesmos procedimentos da atividade anterior, verificando se possuem o valor de referência (segundo número da multiplicação), caso possuam, completarão (1 a 1, 2 a 2, 3 a 3, ...) tantas vezes quanto o primeiro número da multiplicação. Explicando que quando é um (unidade), dois (dobro), três (triplo), etc.

Observação: Para a aplicação deste experimento foi selecionado aleatoriamente uma Escola que oferecesse o ensino das séries iniciais do Ensino Fundamental na área urbana do município de Vilhena/RO.

A elaboração das avaliações diagnósticas (*a priori/a posteriori*) ficou a cargo da professora regente da turma e essas foram submetidas a um teste piloto para verificar o nível de igualdade de dificuldades entre elas. Sendo que cada uma delas possuía um problema para cada uma das quatro ideias que a multiplicação encerra.

3ª FASE – Aplicação da avaliação diagnóstica (*a priori*)

A aplicação da avaliação diagnóstica (*a priori*) foi realizada pela professora regente.

4ª FASE – Aplicação do experimento

Desenvolvemos as atividades relativas à ideia de multiplicação como uma soma de parcelas iguais e depois com atividades relativas à ideia de configuração retangular. Em seguida, desenvolvemos as atividades relativas à ideia de multiplicação como possibilidades de combinação e depois com atividades relativas à ideia de proporcionalidade.

5ª FASE – Aplicação da avaliação diagnóstica (*a posteriori*)

A aplicação da avaliação diagnóstica (*a posteriori*) foi realizada pela professora regente.

6ª FASE – Tabulação dos dados coletados

Tabela 1: Tabela de contingência 2x2 para prova de significância de mudanças (resultados)

		Antes		
		+	-	
Depois	-	07	04	011
	+	75	38	113
		82	42	124

7ª FASE – Tratamento dos dados coletados

Teste de McNemar (X^2)

Hipóteses:

H_0 : Não ocorreram mudanças significativas no aprendizado do “antes” para o “depois”.

H_1 : Ocorreram mudanças significativas no aprendizado do “antes” para o “depois”.

$$X^2 = \frac{(A - D)^2}{(A + D)} = \frac{(7 - 38)^2}{(7 + 38)} = \frac{(-31)^2}{(45)} = \frac{961}{45} = 21,36$$

Observação: Esta estatística tem distribuição Qui-Quadrado com 1 Grau de Liberdade.

Correção de Continuidade

A aproximação pela distribuição Qui-Quadrado da distribuição amostral acima se torna mais precisa com a introdução da correção de continuidade. Tal correção é necessária, pois se utilizou uma distribuição contínua (Qui-Quadrado) para aproximar uma distribuição discreta. Quando todas as frequências esperadas são pequenas, tal aproximação pode ser fraca. Com a correção de continuidade, tem-se:

$$X^2 = \frac{(A - D)^2 - 1}{(A + D)} = \frac{(7 - 38)^2 - 1}{(7 + 38)} = \frac{(-31)^2 - 1}{(45)} = \frac{961 - 1}{45} = \frac{960}{45} = 21,33$$

Para $\alpha = 5\%$ e G.L. = 1 – Temos:

$$X^2_{\text{tabelado}} = 3,84$$

$$X^2_{\text{tabelado}} < X^2_{\text{calculado}}$$

logo rejeita-se H_0

$$X^2_{\text{calculado}} = 21,33$$

$$3,84 < 21,33$$

8ª FASE – Resultados e Discussões

Após a análise dos resultados, constatamos que houve mudanças positivas no aprendizado do conteúdo “multiplicação”, percebemos ainda que, após a aplicação do experimento, os alunos tiveram uma melhor clareza em identificar as ideias contidas nos

enunciados dos problemas, facilitando as estratégias de resolução, mostrando, com isso, que o repertório de possibilidades de resolução foi enriquecido gerando conhecimentos que deverão posteriormente ser consolidados.

5. Considerações Finais

Constatamos que metodologias alternativas são sempre bem-vindas ao processo de ensino e de aprendizagem, ainda mais na área da matemática, oportunizando a interação entre os conhecimentos e conceitos matemáticos de maneira mais prazerosa, tornando divertido e estimulante o aprendizado de algo que antes era só repetitivo e maçante, despertando no aluno o gosto de desenvolver estratégias enriquecendo assim as possibilidades de resolução de problemas, compreendendo suas estruturas e consolidando seus aprendizados.

Constatamos ainda que além da aprendizagem, os jogos proporcionaram o aumento da motivação para estudar e também contribuíram para que os alunos comesçassem a aprender a se organizar em grupos colaborativos deixando de lado a exclusiva relação professor/aluno para utilizar também a relação aluno/aluno, pois todos aprendem com todos, interagindo entre si e colaborando um com o aprendizado do outro.

Concluimos que a escola deve enfatizar o jogo, as situações-problemas e os desafios. Essas práticas devem ser frequentes nas salas de aula, pois, por meio do jogo, o aluno sente uma razão intrínseca para exercitar sua inteligência e sua capacidade construindo seus saberes e desenvolvendo seus conhecimentos.

6. Referências

CAMPAGNE, F. *Le Jouet, L'enfant, L'Éducateur – Rôles de l'object dans le development de l'enfant et le travail pédagogique*. Toulouse: Editions Privat, 1989

KISHIMOTO, T. M. *et all.* *Jogo, Brincadeira, Brinquedo e a Educação*. 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MICHELS, J. *O Processo Ensino Aprendizagem da Tabuada: desvendando práticas e criando possibilidades*. Criciúma, SC, 2009. 59p. Monografia do Curso de Especialização em Educação Matemática. PPG, UNESC.

MIZUKAMI, M. G. N. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

NÜRNBERG, J. Tabuada: significados e sentidos produzidos pelos professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma, Santa Catarina, 2008.

PIRES, M. J. S.; ABRANTES, N. N. F.; BORBA, V. M. L. Matemática e multiplicação: dificuldades e novos olhares em torno deste ensino. Revista Principia do IFPB. n. 23. Dez/2003.

SIEGEL, S. & CASTELLAN, N. J. Estatística Não-Paramétrica para Ciências do Comportamento. Tradução Sara Ianda Correa Carmona. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SOUZA, K. N. V. As Operações de Multiplicação e Divisão nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Revista de Iniciação Científica da FFC. v. 10. n. 1. 2010.