

PRIORIZAÇÃO DA CONCEPÇÃO DA MULTIPLICAÇÃO COMO ADIÇÃO DE PARCELAS IGUAIS

*José Roberto da Silva*¹; *Maria Aparecida da Silva Rufino*²; *Rafaela José dos Santos*³
¹Universidade de Pernambuco (UPE); ²Universidade de Pernambuco (UPE) - Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco; ³Faculdades Integradas da Vitória de Santo Antão (FAINTVISA)
jrobertosilva@bol.com.br; aparecidarufino@hotmail.com

Resumen

As dificuldades de aprendizagem dos alunos têm motivado a realização de muitos estudos e aqui o interesse está voltado para caracterizar a compreensão de multiplicação por parte de um grupo de 15 alunos da 5ª série do Ensino Fundamental. A base teórica que norteia este trabalho foram as Teorias da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1978), os Campos Conceituais de Vergnaud (1990) e, seguramente, a multiplicação no âmbito da aritmética. O estudo é qualitativo, nele adotou-se como instrumento investigativo um questionário para contemplar os propósitos pontuados no marco teórico que foi respondido individualmente por alunos de uma escola pública do município de Moreno, Pernambuco. Os resultados obtidos, apesar de esses alunos já terem conhecimentos dessas idéias, em momentos escolares anteriores, eles priorizam a multiplicação como adição de parcelas iguais.

Palavras chave: Educação matemática, multiplicação, adição de parcelas iguais.

1. Introdução

A matemática, mesmo com suas incontestáveis contribuições, seja para evolução humana em si ou do próprio conhecimento formal em toda a sua extensão, diante dos resultados dos exames nacionais de avaliação, parece não validar tal importância. Nesta direção, há diversos comentários em muitos estudos, por exemplo, Pilati (1995) destaca que a média nacional do rendimento escolar da 5ª série em matemática, cai fortemente, quando comparada com resultados obtidos na 1ª e 3ª séries; segundo o relatório do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb, 2001, p. 68):

a média dos alunos da 4ª série do Ensino Fundamental situa-se no nível 3, onde estão posicionados 19,04% dos alunos que demonstram possuir apenas conhecimentos básicos da matemática. Sendo essencial sua aplicação no dia a dia, e até em várias áreas curriculares, interferindo fortemente nas capacidades intelectuais do aluno.

As dificuldades de aprendizagem dos alunos apontadas pelos professores não são poucas e apesar da existência de diversas metodologias voltadas para melhorar o desempenho da aprendizagem, estas parecem ser pouco empregadas ou, quando aplicadas, não são usadas de forma adequada. No caso do ensino de matemática, mesmo fazendo uso de metodologias diversificadas, lamentavelmente, ainda se prioriza excessivamente a técnica em detrimento do conhecimento em si. Talvez, por desconhecer ou desconsiderar aspectos já bem demarcados por renomados educadores como D'Ambrosio (1993, p. 120) ao destacar que “aprender não é o mero domínio de técnicas, de habilidades, nem a memorização de algumas explicações teóricas”,

portanto, em acréscimo, “a capacidade de explicar, de aprender e compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas”.

A alusão anterior remete à importância que deve ser dada às contextualizações, onde as metodologias empregadas, dentre outros aspectos, carecem estabelecer a partir de uma maior aproximação entre as atividades formais de ensino e situações cotidianas. Tais condições podem viabilizar uma aprendizagem mais consistente. Porém, o ensino de matemática no Brasil como em outros países tem avançado e isto pode ser trazido os segundo Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's, 1998), pois se por um lado,

Tradicionalmente a prática mais frequente no ensino de matemática era aquela em que o professor apresentava o conteúdo oralmente, partindo das definições, exemplos, demonstrações de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupunha que o aluno aprendia pela reprodução. Considerava-se que uma reprodução correta era evidência de que ocorrera a aprendizagem. Essa prática de ensino mostrou-se ineficaz, pois a reprodução correta poderia ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir, mas não aprendeu o conteúdo (op. cit., p. 37).

Por outro lado,

Também existem professores que, individualmente ou em pequenos grupos, têm iniciativa para buscar novos conhecimentos e assumem uma atitude de constante reflexão, o que os leva a desenvolver práticas pedagógicas mais eficientes para ensinar Matemática. De modo semelhante, universidades, secretarias de educação e outras instituições têm produzido materiais de apoio para a prática do professor (ibidem, p. 21).

Nesta direção, um ensino de matemática que leve em consideração as informações que foram levantadas nesta breve apresentação, visando a um melhor desempenho dos alunos, cabe pontuar algo para justificar a importância sobre a aritmética, que representa o campo de interesse matemático deste estudo. Trata-se de lembrar que as operações fundamentais em si, necessitam ser apresentadas como conhecimentos necessários tanto para atividades cotidianas quanto para compreensão de outros conteúdos a serem tratados em momentos mais avançados, na vida social e/ou estudantil.

O interesse deste estudo está voltado para caracterizar como se encontra a aprendizagem matemática dos alunos da 5ª série do Ensino Fundamental de uma Escola Pública Estadual do município de Moreno, no estado de Pernambuco, sobre a operação de multiplicação. Neste intuito, o marco teórico adotado envolve duas dimensões, uma de ordem pedagógica, sendo uma mais geral, a teoria de Ausubel (1978), outra de caráter didático, a teoria de Vergnaud (1990). A segunda dimensão envolve um campo de estudo da matemática, no caso, a Aritmética.

2. Embasamento Teórico

No caso da teoria de Ausubel (op. cit.), inicialmente, pode-se afirmar que o conteúdo previamente retido pelo indivíduo representa um forte influenciador no processo de aprendizagem e considera que há três condições básicas para que ocorra a aprendizagem significativa: *a não-arbitrariedade do material apresentado ao sujeito, a substatividade*

e a disponibilidade do sujeito para a aprendizagem significativa. No âmbito destas condições, Moreira (2006) coloca que, para Ausubel, a assimilação de conceitos na aprendizagem significativa se caracteriza por um processo ativo de relação, diferenciação e integração com os conceitos pertinentes que já existiam (subsunçores).

Neste sentido, Moreira (*op. cit.*) destaca algo muito importante, conforme o próprio Ausubel (*op. cit.*, p. IV): “se tivesse que reduzir toda psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo”. E lembra que, ao reportar-se anteriormente a “aquilo que o aprendiz já sabe” Ausubel refere-se à estrutura cognitiva, no entanto, para que essa estrutura influencie e facilite a aprendizagem do educando, o conteúdo tem que ser aprendido de forma significativa (MOREIRA, 2006).

A teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Vergnaud (*op. cit.*), dentre seus muitos aspectos relevantes, destaca que um conceito não se refere apenas a um tipo de situação, como também, que uma situação não pode ser analisada por meio de um único conceito. Além disso, um conceito não é desenvolvido de forma isolada, mas, em inter-relação com outros conceitos, por meio de uma variedade de problemas e com a ajuda de simbolismos.

Na intenção de contemplar mesmo que preliminarmente as informações anteriores, dentre as três definições de campos conceituais presentes em D’Amore (2007, p. 366) será apresentada a primeira delas, a qual afirma que “campo conceitual é um conjunto de situações, conceitos e representações simbólicas (significantes) em estreita relação uns com os outros, que seria ilusório analisar separadamente”.

O intuito de utilizar a TCC e a TAS foi subsidiar aspectos que viabilizem demarcar se a conceitualização sobre a operação de multiplicação vai além de um mero uso de técnicas operatórias, por isso, faz-se necessário trazer algumas idealizações sobre este campo matemático. Para Raad *et al.* (2008), a palavra “aritmética” vem do grego *arithmós* e significa quantidade ou número, além disso, trata-se de um ramo da matemática que se ocupa de determinadas operações como a adição, multiplicação e suas inversas. Por sua vez, Abbagnano (1998, pp. 79-80) traz a aritmética como “Teoria matemática dos números naturais, isto é, dos números inteiros positivos”. Por sua vez, para Lalande (1999, p. 87), a aritmética tem “sentido primitivo e etimológico: a ciência dos números inteiros, das suas propriedades e das suas relações (divisibilidade, etc.)”.

As habilidades de compreensão aritmética envolvem a contagem de números, calcular e de resolver problemas, constituem o que se pode chamar de competência aritmética. Na intenção de esclarecer sobre tais habilidades, segundo Raad (2005), a competência aritmética inclui três principais habilidades: (1) compreensão e contagem dos números; (2) calcular e (3) resolver problemas apresentados verbalmente.

Por sua vez, Escalona e Noriega (1975) apresentam a multiplicação como operação aritmética binária, pois cada par de elementos designa um único número chamado produto, porém, ao considerar a contagem de elementos de um conjunto. Estes autores destacam as ideias de adição de parcelas iguais e disposição retangular (organização dos elementos em linhas e colunas) como situações que envolvem tal operação. Para Checa (1993), tal operação pode ser vista como adição de parcelas iguais, considerando a natureza unitária dos elementos, ou como um produto cartesiano, se a natureza dos elementos for binária, com isso o significado dessa operação envolve estas interpretações.

Os aspectos tratados anteriormente acerca da multiplicação merecem ser considerados em diversas situações e em diferentes contextos, a partir da constatação dos conhecimentos existentes na estrutura cognitiva do aluno. Portanto, acredita-se, respaldado na TAS e na TCC, que, ao proceder de tal maneira, seja possível dirimir as dificuldades de aprendizagem apresentadas por alunos referentes à operação de multiplicação. No que diz respeito às *dificuldades* neste estudo estas podem ser trazida no âmbito do processo de ensino-aprendizagem, lembrando que estes são bem complexos, pois é necessária a relação humana entre a pessoa que ensina e a pessoa que aprende.

As dificuldades de aprendizagem têm sido objeto de interesse de muitos estudos, dentre estes, Marx e Gomes (2008) informam que essas dificuldades matemáticas parecem estar ligadas às intervenções pedagógicas tradicionais, apelando para o treinamento e para a repetição de respostas, acreditando que assim, as crianças aprenderão sobre o conceito de número. Para Sacramento (2008), particularmente, essas dificuldades existem em vários níveis de ensino, fazendo com que a matemática acabe ocupando o posto de disciplina mais difícil e odiada, dificultando sua assimilação pelos estudantes.

3. Metodologia

Bauer e Gaskell (2002) lembram que a escolha qualitativa ou quantitativa, em primeira instância diz respeito à decisão sobre a geração de dados e dos métodos de análise, em segundo lugar, à escolha do delineamento da pesquisa ou do interesse do conhecimento. No caso do fenômeno em si, Bonoma (1985, p. 207) destaca que “[...] quando um fenômeno é amplo e complexo, onde o corpo de conhecimentos existentes é insuficiente para permitir a proposição de questões causais e quando um fenômeno não pode ser estudado fora do contexto no qual ele naturalmente ocorre”.

O presente trabalho para ser desenvolvido contou com a colaboração espontânea de 15 dos 35 alunos da 5ª série do Ensino Fundamental de uma Escola da Rede Pública Estadual, localizada no município de Moreno no Estado de Pernambuco. O instrumento investigativo adotado foi um questionário com quatro questões, envolvendo idealizações a respeito da *configuração retangular*, *adição de parcelas iguais*, *ideia de proporcionalidade e problemas de contagem*, considerando aspectos da TCC e da TAS. O referido questionário foi aplicado de forma individual, com duração de 60 minutos. Em seguida, as respostas foram analisadas conforme critério apresentado em seguida, elaborado para tal e as informações foram organizadas na Tabela 1, na intenção de se formular uma argumentação para caracterizar as ideias desses alunos sobre a operação de multiplicação.

Critérios de Análise

Questão 1: O objetivo aqui é identificar o que aluno conhece em relação à configuração retangular (organização dos elementos em linhas e colunas). Dentre os procedimentos viáveis para obter a resposta se tem: $6 \times 4 = 24$ *lajotas*; *Multiplica-se o número de linhas pelo número de colunas*.

Questão 2: Nesta questão, a intenção é identificar a compreensão dos alunos sobre a adição de parcelas iguais (o raciocínio aditivo refere-se a situações que podem ser analisadas a partir de um axioma básico: o todo é igual à soma das partes). A resposta pode ser alcançada da forma seguinte: a) *Não. 4 vão ficar de fora do torneio*; b) *Se existem 36 alunos apenas 32 vão participar porque $8 + 8 + 8 + 8 = 32$.*

Questão 3: O propósito é identificar o que pensam os alunos a cerca de proporcionalidade (comparação em que se repete a quantidade estabelecida). A resposta poderia ser dada do modo seguinte: a) *Júlia 13anos, seu pai 39 anos e seu avô 65 anos;*

$$13 \times 3 = 39 \qquad 13 \times 5 = 65$$

b) *A base fundamental é o 13. É a quantidade estabelecida a qual se repete.*

Questão 4: Nesta questão, buscam-se identificar os conhecimentos do aluno em relação a problemas de contagem (dois tipos de grandezas são combinados para formar um terceiro tipo). Para resolver esta questão, o aluno poderia utilizar o seguinte procedimento:

$$\begin{array}{ccc} \text{Sabores de sorvete} & & \text{tipos de caldas.} \\ 5 & \times & 3 \\ & & = 15 \text{ opções.} \end{array}$$

4. Análise e Discussão dos Resultados

1º momento: Na tabela 1 da página seguinte, coluna 2, 33,3% dos alunos reconheceram a multiplicação quanto a CR que é objeto de interesse da 1ª questão, enquanto 66,7% não identificaram. Na coluna 3, mesmo API, sendo a ideia multiplicativa mais explorada por autores de livro didático e professores, apenas 40% dos alunos responderam adequadamente, enquanto 60% não conseguiram resolver. Na coluna 4, 20% dos alunos reconhecem IP, respondendo, adequadamente, à questão e 80% sequer responderam. Finalmente, na coluna 5, os percentuais anteriores foram mantidos 20% dos alunos responderam corretamente e 80% não responderam.

TABELA 1: Aspectos Matemáticos encontrados no Questionário Diagnóstico

Aspectos Alunos	CR	API	IP	PC	TOTAL	%
A ₁	X	-	-	-	1	25
A ₂	X	-	-	X	2	50
A ₃	-	-	-	X	1	25
A ₄	-	-	X	-	1	25
A ₅	X	-	X	-	2	50
A ₆	-	-	-	-	-	0
A ₇	X	X	X	X	4	100
A ₈	-	X	-	-	1	25
A ₉	-	X	-	-	1	25
A ₁₀	-	-	-	-	-	0
A ₁₁	-	-	-	-	-	0
A ₁₂	-	X	-	-	1	25
A ₁₃	X	X	-	-	2	50
A ₁₄	-	X	-	-	1	25
A ₁₅	-	-	-	-	-	0
TOTAL	5	6	3	3		
%	33,3	40	20	20		

Legenda: A₁, A₂,... , A₁₅ Alunos que participaram deste estudo; CR: Configuração Retangular; API: Adição de Parcelas Iguais; IP: Ideia de Proporcionalidade; PC: Problemas de contagem.

2º momento: O aluno A₇ vislumbra os aspectos (CR, API, IP e PC) implícitos nas questões sobre a operação de multiplicação explorada neste estudo. Os alunos A₂, A₅ e A₁₃ conceberam dois dos aspectos, respectivamente, (CR e PC), (CR e IP) e (CR e API), já os alunos A₁, A₃, A₄, A₈, A₉, A₁₂ e A₁₄ deram conta de um aspecto, sendo que A₈, A₉, A₁₂ e A₁₄ convergiram para (API) e os demais A₁ (CR), A₃ (PC) e A₄ (IP), enquanto A₆, A₁₀, A₁₁ e A₁₅ nada responderam.

5. Considerações Finais

Neste estudo, as respostas dos alunos envolvidos, apesar de indicarem o reconhecimento das formas *PC*, *CR* e *IP*, em sua maioria, convergem para o tipo *API*, conduzindo à ideia que a multiplicação como adição de parcelas iguais prevaleceu, porém, para tentar desvendar o que tem levado a isto, por exemplo, se isto decorre ou não dos ensinamentos.

Assim, a dificuldade desses alunos em reconhecer igualmente os outros aspectos da multiplicação aqui trabalhados, seguido do melhor desempenho sobre a *adição de parcelas iguais* remete para um raciocínio mais mecanizado, ou seja, uma aprendizagem mecânica ao invés de uma aprendizagem significativa. De certo modo, estes resultados parecem estar relacionados ao estudo de Marx e Gomes (2008) que associam tal fato às intervenções pedagógicas tradicionais, lembrando que estas se centram no treinamento e na repetição.

Referências

- Abbagnano, N. (1998). *Dicionário de Filosofia*. São Paulo: Martins Fontes.
- Ausubel, D. P.; Novak, J. & Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Bauer, M. W.; Gaskell, G. (2002). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: Um manual prático*. Rio de Janeiro: Vozes.
- Bonoma, T. V. (1985). Case Research in Marketing: Opportunities, Problems, and Process. *Journal of Marketing Research* (XXII), p. 199-208.
- Brasil, Ministério da Educação e desporto.(1998). Secretaria do Ensino fundamental. *Parâmetros Curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF.
- Checa, A. N. (1993). *Matemáticas y su didáctica*. Madrid: Lerko Print, S. A.
- D'ambrosio. (1993). *Etnomatemática*. Sao Paulo: Ática.
- Escalona, F.; Noriega, M. (1975). *Didáctica de la matemática en la Escuela Primaria 2*. Buenos Aires: Kapelusz S. A.
- D'amore, B. (2007). *Elementos de didática da Matemática*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Lalande, A. (1999). *Vocabulário técnico e crítico da filosofia*. São Paulo: Martins Fontes.
- Marx, D.; Gomes, T. (2008). As dificuldades de aprendizagem em matemática dos respiradores orais e a formação de professores. *Salão de extensão e cultura*. <<http://www.unicentro.br/proec/publicacoes/salao2008/artigos>> Acesso em 03 de junho de 2009.
- Moreira, M. A. (2006). *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Editora Universitária. Brasília.
- Pilati, O. (Coord.). O sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica e a Avaliação do Ensino de matemática na 1ª, 3ª, 5ª e 7ª séries. *II seminário Novas Perspectivas da*

Educação Matemática no Brasil, 1995. <<http://www.dominiopublico.gov.br>> Acesso em 24 de Maio de 2009.

Raad, A. J. (2005). *Avaliação da leitura, escrita e Aritmética em crianças de Primeira a Quarta séries.* Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, Universidade São Francisco. Itatiba.

Raad, J. A.; Pimentel, C. E.; Almeida, T. O. (2008). Avaliação neuropsicológica da aritmética em crianças. *Psicologia em foco 1* (1), 1-13.

Sacramento, I. (2008). Dificuldade de aprendizagem em matemática-discalculia. *I Simpósio Internacional do Ensino da Matemática.* Salvador-Ba.

Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Récherches en Didactiques des Mathématiques 23* (10), 133-170.