

O CONCEITO DE FRAÇÃO E OS SEUS SIGNIFICADOS: UM ESTUDO DIAGNÓSTICO COM ALUNOS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

THE CONCEPT OF FRACTION AND ITS MEANING: A DIAGNOSTIC STUDY WITH STUDENTS FROM 8TH GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL

Fernanda Andréa F. Silva¹

Resumo

Este trabalho é reapresentação do trabalho intitulado “Os significados do conceito de fração: um estudo diagnóstico com alunos do 8º ano do ensino fundamental” apresentado no “ X Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, em Salvador no ano de 2010” e teve por objetivo traçar um diagnóstico das estratégias utilizadas pelos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas de Taquarana/AL, ao resolverem questões que abordavam o conceito de fração, de acordo com a classificação proposta por Nunes et al (2003, apud Merlini 2005). Procuramos sustentação teórica nas idéias de Vergnaud, Kieren e Nunes. E com base nelas foi realizado um estudo diagnóstico com 30 alunos, de duas escolas públicas de Taquarana/AL, composto de um questionário com 19 questões que abordavam o conceito de fração nos diferentes significados. Sendo realizada uma análise quantitativa e qualitativa das estratégias que levaram aos erros, pois estes obtiveram índices superiores aos acertos.

Palavras-chave: Conceito; fração; significados; alunos; estratégias.

Abstract

This work is re-presentation of paper entitled “The meanings of the concept of fraction: a diagnostic study with students from 8th grade of elementary school” presented at the “ X National Meeting of Mathematics Education – ENEM, in Salvador in 2010” and aimed to draw a diagnosis of the strategies used by students in the 8th year of elementary school in public schools Taquarana/AL, to resolve issues that addressed the concept of fraction, according to the classification proposed by Nunes et al (2003, apud Merlini, 2005). We seek theoretical support in the ideas of Vergnaud, Kieren and Nunes. And on that basis a diagnostic study was conducted with 30 students from two public schools Taquarana / AL, consisting of a questionnaire with 19 questions that addressed the concept of fractions in the different meanings. Being made a quantitative and qualitative analysis of the strategies that led to errors, wich has rates higher than those successes.

Key words: concept; fraction; meanings; students; strategies.

INTRODUÇÃO

¹ Mestranda do Programa de Ensino de Ciências e matemática da UFRPE. fernandaandrea@ig.com.br.

O ensino formal de frações inicia-se no 4º ano do Ensino Fundamental, ampliando o conjunto dos números naturais que se deverá mostrar aos alunos insuficientes para resolver determinadas situações-problemas e pressupõe algumas rupturas das idéias construídas por eles sobre os números naturais. Por este motivo demanda tempo para ser explorado e é necessário que se tenha uma abordagem adequada para o ensino, pois quando os alunos dão um tratamento às frações como se fossem números naturais enfrentam, segundo os parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), inúmeras dificuldades.

Uma das dificuldades apresentadas pelos alunos é conceber que a representação $\frac{a}{b}$ com $b \neq 0$ é um número e não dois números naturais separados por um traço, ou seja, que este número representa o quociente entre dois números inteiros quaisquer, de forma que o segundo seja não nulo.

Este estudo teve por objetivo traçar um diagnóstico das estratégias utilizadas pelos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas de Taquarana/AL, ao resolverem questões que abordavam o conceito de fração, de acordo com a classificação proposta por Nunes et al, citado por Merlini (2005). Para isso, o estudo se propôs a responder a seguinte questão de pesquisa: "Quais estratégias de resolução alunos do 8º ano das escolas públicas de Taquarana/AL utilizam diante de problemas que abordam o conceito de fração, quanto aos cinco diferentes significados: número, parte-todo, quociente, medida e operador multiplicativo?" Para responder a esta questão procuramos sustentação teórica na teoria dos campos conceituais de Vergnaud (1996), na classificação sobre o significado de fração proposta por Kieren, citado por Teixeira (2008) e na classificação proposta por Nunes, citado por Merlini (2005).

Para responder a esta questão de pesquisa e de acordo com (Merlini 2005) levamos em conta, duas variáveis: a característica da quantidade (quantidades contínuas e discretas) e a forma de representação do problema (as representações icônicas e não icônicas); para questionarmos também se o aluno pesquisado tem mais facilidade em resolver problemas que envolvam quantidades contínuas, ou ainda se a presença do ícone facilita a sua compreensão.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Vergnaud (1996) considera que existem inúmeros fatores que podem influenciar na formação e no desenvolvimento dos conceitos e que o conhecimento conceitual deve emergir dentro de situações-problema.

Desta forma, o estudo do desenvolvimento de um campo conceitual requer que um conceito seja visto, como uma composição de uma terna de conjuntos (Vergnaud 1996):

S – conjunto de situações que tornam o conceito significativo;

I – conjuntos de invariantes (objetos, propriedades, relações);

R – conjunto de representações simbólicas que podem ser usadas para pontuar e representar os invariantes.

Segundo o autor acima citado, os conceitos matemáticos só têm sentido para o indivíduo, se tiverem como base um conjunto de situações, que comumente, não podem ser analisadas sob um ponto de vista apenas. Portanto o conceito não pode reduzir-se apenas à sua definição.

Essa pesquisa procurou investigar o conceito de fração coordenando a interação entre os três conjuntos da terna: Situações, Invariantes e Representações.

O conjunto de situações, em nosso estudo refere-se à classificação teórica de problemas proposta por Nunes et al (2003, apud Merlini 2005), contemplando os cinco significados: Número, Parte-todo, Medida, Quociente e Operador Multiplicativo.

O conjunto de Invariantes relativos às propriedades do conceito: equivalência e ordem; refere-se aos objetos e relações que podem ser reconhecidos pelo aluno para analisar e dominar as situações.

E o conjunto de representações refere-se aos signos e símbolos matemáticos: $\frac{a}{b}$, a e b naturais com b diferente de zero, pictórica, porcentagem ou forma decimal.

JUSTIFICATIVA

Na escola, o ensino de fração estende-se, pelo menos, até o 7º ano do Ensino Fundamental. Pesquisas recentes realizadas por Nunes & Bryant, citado por Merlini (2005), Nunes, citado por Teixeira (2008), Bezerra (2001) e Santos (2005), apontam para dificuldades de ensino-aprendizagem do conceito de fração.

Por outro lado, avaliações oficiais realizadas pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), criado em 1988 que avalia o desempenho dos alunos da Educação Básica do 5º ano, 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio concluiu em seu relatório, referente ao ano de 2001, que os alunos apresentam dificuldades de compreensão do conceito de número racional e que este deve ser explorado em situações práticas que sejam carregadas de significado.

METODOLOGIA

Com base nas idéias de Vergnaud (1996), na classificação sobre o significado de fração proposta por Kieren citado por Teixeira (2008) e na classificação proposta por Nunes, citado por Merlini (2005); foi realizado um estudo diagnóstico com 30 alunos, sendo 15 alunos da Escola Municipal de uma turma composta por 52 (cinquenta e dois) alunos, cuja idade varia entre 11 (onze) e 15 (quinze) anos. E 15 (quinze) alunos da Escola Estadual de uma turma composta por 37 (trinta e sete), cuja idade varia entre 12 (doze) e 18 (dezoito) anos. O material utilizado na coleta de dados do estudo foi um questionário- caderno, constituído de 20 (vinte) folhas. Cujas primeiras folhas solicitava do aluno nome e idade e as demais folhas continham as questões sobre conceito de frações. Em cada folha continha uma única questão que totalizaram 19 (dezenove) questões. Vale ressaltar que essas questões foram retiradas e/ou adaptadas, de acordo com a realidade dos alunos, da pesquisa realizada por Merlini (2005) e abordaram o conceito de fração nos significados: número, parte-todo, medida, quociente e operador multiplicativo. Diante dos resultados encontrados realizamos uma análise quantitativa e qualitativa das estratégias que levaram aos erros, pois estes obtiveram índices superiores aos acertos.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos pela análise do questionário foram divididos em duas etapas: análise quantitativa dos dados, na qual é realizado o levantamento do índice de acertos totais, de acertos por significado e por variáveis: quantidades contínuas e discretas, representação icônica e não icônica e dos invariantes ordem e equivalência; análise qualitativa dos resultados, baseando-se nas estratégias utilizadas pelos alunos nas questões propostas.

ANÁLISE QUANTITATIVA

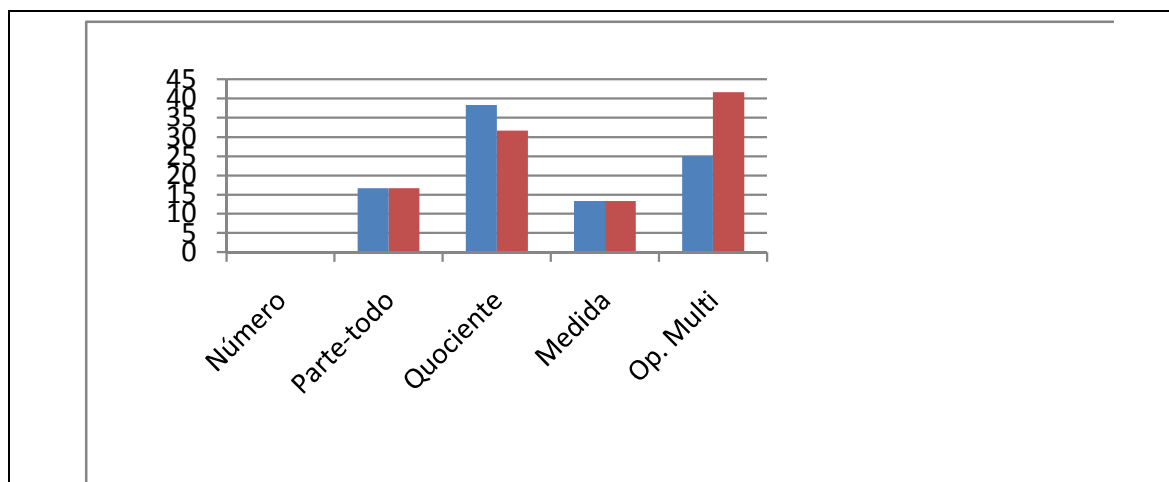
Fazendo uma síntese dos principais resultados obtidos, conforme tabela 1.1, observamos que os percentuais de acerto, das duas escolas foram baixos e próximos, o que demonstra certa homogeneidade entre os desempenhos dos alunos dessas escolas.

Tabela 1.1: Total e percentual dos acertos dos alunos das Escolas: A e B

Escola	Total de acertos	% de acertos	Escola	Total de acertos
A	56 de 270	20,74	A	56 de 270
B	62 de 270	22,96	B	62 de 270

Porém ao analisarmos os percentuais de acerto entre os significados das frações, podemos concluir, de acordo com o quadro 1.2, que o significado operador multiplicativo foi o que apresentou melhor resultado entre os alunos da escola B e o significado quociente entre os alunos da escola A e que estes se destacam em relação aos outros.

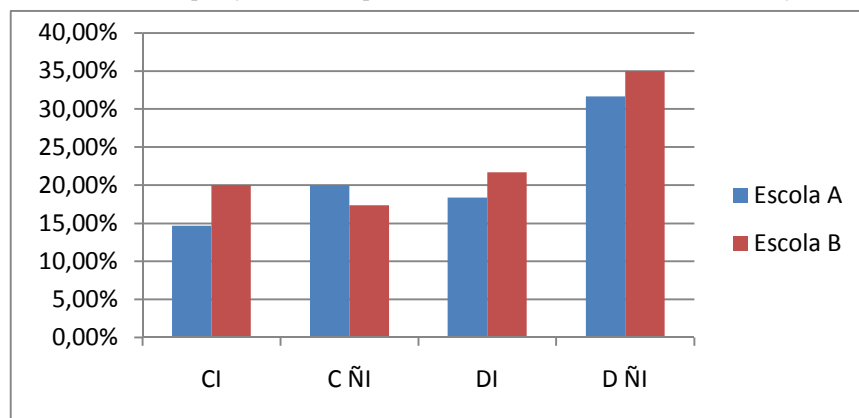
Quadro 1.2: Comparação do desempenho dos alunos das escolas A e B em relação aos significados das frações



Quanto ao significado Número, houve o pior desempenho entre os alunos da Escola A e B, onde o índice de acerto, em ambas as escolas foi nulo, o que demonstra que esses alunos ainda não entendem este significado. Fato este que pode ser decorrente da pouca exploração deste, por parte dos professores (Nunes et al, citado por Merlini (2005).

No que se refere às quantidades contínuas, como mostra o quadro 1.3, apenas os alunos das Escolas B tiveram melhor desempenho nas questões que apresentaram ícone, e quanto às quantidades discretas os alunos de ambas as escolas tiveram um maior aproveitamento nas questões que não apresentaram ícone; demonstrando não haver uma homogeneidade de desempenho em relação às variáveis e representações apresentadas.

Quadro. 1.3: Comparação do desempenho dos alunos das escolas A e B em relação às variáveis.



Legenda:
 C – Quantidade Contínua D – Quantidade Discreta
 I – Representação Icônica ÑI – Representação não icônica

Com o objetivo de comparar os resultados obtidos nas Escolas A e B, quanto aos significados das frações e às variáveis, foi elaborada a tabela 1.4 contendo o desempenho dos alunos das Escolas A e B em relação às variáveis – quantidades contínuas e discretas, representação icônica e não icônica, dentro de cada um dos significados de fração.

Tabela. 1.4: Comparação do desempenho dos alunos da Escola A e B com relação aos significados e às variáveis.

SIGNIF		NÚMERO		PARTE-TODO		QUOCIENTE		MEDIDA		OP. MULTIPL.	
		I	ÑI	I	ÑI	I	ÑI	I	ÑI	I	ÑI
A	C	0	0	2	3	5	7	2	4	2	1
	D	--	--	2	3	6	5	1	1	2	10
B	C	0	0	2	3	2	5	3	3	8	2
	D	--	--	3	2	6	6	2	0	2	13

Para o significado Número o que podemos observar de acordo com a tabela acima é que independente de apresentar representação icônica, não houve aproveitamento por parte dos alunos em ambas as escolas. Isso se deve ao fato de que eles têm dificuldades de conceber fração como um número racional escrito na forma $\frac{a}{b}$, com $b \neq 0$.

O significado Parte-Todo apresenta semelhanças no desempenho dos alunos das escolas A e B. Além disso, o que se pode observar é que o ícone não foi o agente facilitador para os alunos de ambas as escolas no que diz respeito a este significado. Fato que se pode explicar, pois os autores Pothier & Sawada, citado por Merlini (2005) apontam que os livros didáticos introduzem frações através do significado parte-todo, utilizando as figuras geométricas e que os alunos não se detêm às propriedades das figuras, nomeando como frações, as partes não iguais de um inteiro, o que acreditamos que foi o que levou a maioria dos nossos alunos pesquisados a errarem a questão que apresenta o significado parte-todo, com quantidade contínua e representação icônica.

Quanto ao significado quociente e o operador multiplicativo foram os que obtiveram melhor aproveitamento pelos alunos das duas escolas, fato este que inferimos acontecer porque nesta fase os alunos se prendem mais aos “cálculos”.

No que se refere ao significado medida este obteve o segundo mais baixo desempenho dos alunos de ambas as escolas, sendo que na questão envolvendo quantidade discreta não icônica, não houve aproveitamento. Devendo este fato a falta de exploração deste significado nos livros didáticos e, conseqüentemente, na sala de aula.

Concluimos que não houve em nenhuma das escolas pesquisadas um desempenho equitativo entre os significados da fração, da classificação proposta por Nunes et al, citado por Merlini (2005). E Quanto aos invariantes da fração, observamos uma tendência de sucesso entre os alunos das Escolas A e B.

ANÁLISE QUALITATIVA

O objetivo da análise qualitativa era verificar as estratégias que resultaram em erro, pois o percentual geral de acerto foi muito baixo, conforme mostra a tabela 1.5:

Tabela 1.5: distribuição das respostas obtidas na pesquisa

ESCOLA	TOTAL DE ACERTOS	TOTAL DE ERROS	TOTAL DE BRANCOS
A	56 de 270	213 de 270	01 de 270
B	62 de 270	195 de 270	13 de 270
TOTAIS	118 de 540	408 de 540	14 de 540

A análise qualitativa constou de 408 (quatrocentos e oito) respostas a serem investigadas quanto à categorização dos erros que foram distribuídos, em onze categorias:

Tabela 1.6: Relação das Categorias de Análise

CATEGORIA	NOME DA CATEGORIA
E1	Relação Parte-parte
E2	Inversão do numerador com o denominador
E3	Quociente remete para o Parte-todo
E4	Interpretação da fração literalmente
E5	Desprezo da conservação da área
E6	Utilização dos dados do problema
E7	Denominador maior que numerador
E8	Números sobrepostos
E9	Utilização de operação
E10	Inconsistente
E11	Pictórica

Na nossa análise das respostas dadas pelos alunos, verificamos que não há uma regularidade nas estratégias utilizadas pelos alunos, sendo utilizadas para o mesmo significado diferentes estratégias de resolução.

CONCLUSÃO

De acordo com os nossos estudos podemos inferir que o ensino de fração privilegiando alguns significados de fração em detrimento de outros não garante a construção por parte dos alunos desse conceito.

Apesar do significado Parte-todo ser um dos significados mais explorados nos livros didáticos (Merlini 2005), para nossa surpresa, em nossa pesquisa este não conseguiu alcançar índices favoráveis, resultado que foi também encontrado por Merlini (2005), em seus estudos. O que nos faz perceber que um dado conceito trabalhado isoladamente não garante que este seja apreendido Vergnaud (1996).

Ressaltemos que os dados encontrados referem-se a uma amostra delineada em nosso Universo de estudo, e que, portanto, não deve ser inferida para além deste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, F.J. **Introdução do conceito de número fracionário e de suas representações: uma abordagem criativa para a sala de aula.** 2001. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: São Paulo, 2001.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília, DF, 1997.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Sistema Nacional de Avaliação Básica.** Brasília, DF, 2002.

MERLINI, V.L., et al. **O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico com alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental.** Dissertação (mestrado em Educação matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: São Paulo, 2005.

SANTOS, A. **O conceito de fração em seus diferentes significados**: um estudo diagnóstico junto a professores que atuam no Ensino Fundamental. Dissertação (mestrado em Educação matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: São Paulo, 2005.

TEIXEIRA, A. M. **O professor, o ensino de fração e o livro didático**: um estudo investigativo. Dissertação (mestrado em Educação matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: São Paulo, 2008.

VERGNAUD, G. A Teoria dos Campos Conceituais. In: Tradução de Maria José Figueiredo. **Didáctica das matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. P.155-191.