TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS: UMA ANÁLISE DAS REPRESENTAÇÕES DE ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

ALINE GOULART DA SILVEIRA [1]; KAUÃ SOARES CARVALHO [2];LIDIANE MACIEL PEREIRA [3]; RAQUEL DE ALMEIDA ALMEIDA [4]; WILIIAM LEONARDO PEIXOTO PEREIRA [5];RITA DE CÁSSIA DE SOUZA SOARES RAMOS [6]
[1] *Universidade Federal de Pelotas – alinegsilveira@live.com*
[2] *Universidade Federal de Peloras – kaua.dpm@gmail.com*
[3] *Universidade Federal de Pelotas – lidiimaciel@gmail.comr*
[4] *Universidade Federal de Pelotas - quelwsaltw@hotmail.com*
[5] *Universidade Federal de Pelotas - peixotowilliam6@gmail.com*
[6] *Universidade Federal de Pelotas - rita.ramos@ufpel.edu.br*

1. INTRODUÇÃO

A motivação para esta pesquisa vem da dificuldade que um grupo de estudantes do sexto ano vem apresentando ao estudar frações, principalmente quando são solicitadas resoluções de situações que envolvam mais de uma operação ou com significados diferentes da representação usual.

Este trabalho foi realizado por membros da equipe do Laboratório Multilinguagens (LAM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). O LAM que é parte do projeto LIFE – Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores, da CAPES, com foco na criação e divulgação de materiais; metodologias aplicadas ao Ensino Matemática, dentre estas metodologias o grupo de pesquisa em Estruturas Multiplicativas de Vergnaud.

Tais dificuldades nos movem para querer identificar, compreender e buscar alternativas para apoiar o aprendizado de frações, e para isso nos sustentamos na Teoria dos Campos Conceituais (TCC), com o uso da metodologia da Análise de Conteúdo, fizemos a análise do material que consiste em quatro situação com diferentes significados de fração: Quociente, Parte-todo e Número (DECHMER, 2011). A partir dos resultados encontrados pelos instrumentos aplicados será feita a descrição dos dados e a análise dos mesmos segundo as estruturas multiplicativas. Por fim, as considerações finais contém sugestões de como trabalhar frações segundo a TCC.

VERGNAUD (1988) define o Campo Conceitual como um conjunto de situações em que seu domínio requer a noção de situações e ações dos sujeitos em tantos outros conceitos separados, bem como, nos conceitos matemáticos, não os colocando como a uma única definição, mas, possibilitando uma ruptura entre os conhecimentos prévios e os novos (VERGNAUD, 1996).

Tal teoria se baseia em uma tríplice (S,I,R) – Situação, Invariantes e Representações. Segundo MAGINA (2005) Vergnaud define o *S* é um conjunto de situações que dá significado ao objeto em questão; o *I* é um conjunto de invariantes que trata das propriedades e procedimentos necessários para definir esse objeto; e o *R* um conjunto de representações simbólicas as quais permitem relacionar o significado desse objeto com as suas propriedades.

Segundo VERGNAUD (1990), o uso simultâneo dessa função tríplice é essencial para se estudar um determinado conceito no processo ensino-aprendizagem.

Com essas ideias em mente, Vergnaud estudou amiúde dois grandes campos conceituais: Os campos aditivos - comumente chamados estruturas aditivas – e o campo multiplicativo - também chamado de estruturas multiplicativas (MAGINA, 2015).

Considerando as frações como uma representação de divisão e sendo a divisão um caso específico de multiplicação este estudo aborda as estruturas multiplicativas.

> Podemos nos referir ao Campo Conceitual Multiplicativo, ou simplesmente estruturas multiplicativas, como sendo um conjunto de problemas ou situações, cuja análise e tratamento requerem vários tipos de conceitos, procedimentos e representações simbólicas, os quais se encontram em estreita conexão uns com os outros. Entre os conceitos podemos destacar a fração. (MAGINA, 2015, p .4)

As frações possuem diferentes significados que devem ser trabalhados nos vários níveis de ensino, conforme a maturidade matemática dos estudantes.
Alguns dos significados de frações que utilizaremos neste trabalho são conceituados por DECHMER (2011):

• Quociente: O significado quociente é empregado quando em uma determinada situação, a divisão é o recurso empregado para a solução do problema, ou seja, quando a situação , com $b \neq 0$, é utilizado para escrever $a \div b$.

• Relação Parte-Todo: A relação parte-todo implica em um procedimento de dupla contagem, onde o denominador representa o número de partes que este todo foi dividido e o numerador quantas partes foram consideradas.

• Número: Uma fração com $b \neq 0$, pode assumir o significado de número e ser posicionada na reta numérica.

Neste estudo serão abordados tais significados com os alunos do sexto ano de uma escola assistencialista localizada ao Sul do Rio Grande do Sul. Com o uso da análise de conteúdo buscaremos compreender, a partir das representações dos estudantes, as estratégias utilizadas na solução das situações propostas.

2. METODOLOGIA

A Análise de Conteúdo consiste em tratar a informação a partir de um roteiro específico, com as etapas de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados e interpretações (BARDIN 1977).

A análise foi realizada levando em conta a resolução categorizada em algorítmica ou icônica, sendo a algorítmica a aplicação de uma ou mais operações para resolução de uma determinada situação e a icônica ao emprego da representação gráfica (SANTOS, 2005).

No instrumento montamos quatro situações cada uma com o significado indicado acima.

Na situação um apresenta o sentido de fração como Parte-todo (DECHMER, 2011). A situação é composta por x itens que podem ser representados tanto de forma icônica quanto algorítmica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise das representações e dos registros escritos sobre os caminhos percorridos até a representação final, os estudantes apontaram iniciar por representações icônicas, com conceitos já formulados, e fazer hipóteses sobre as respostas possíveis. Percebe-se, portanto, um caminho que se inicia na representação icônica e busca sentido para a representação algébrica.

Na situação dois o significado de fração como quantidade é apresentado, através de uma operação entre frações. A ideia de divisão de frações é trabalhada a partir desta situação, que é dividida em x itens.

O termo “quantas vezes x cabe em y”, que está intimamente conectado à ideia de divisão de frações se apresenta na forma de venda de porções iguais. Repare-se que o todo não é um inteiro, mas doze inteiros, que promovem a ideia de partição, e ao mesmo tempo de quantidade (DECHMER, 2011).

As representações icônicas novamente se aliam às representações algébricas, tomando a multiplicação como soma de parcelas iguais, e ao mesmo tempo, tomando as parcelas como partes do inteiro (no caso, o bolo).

Na situação três, a ideia de multiplicação de fração como x “de” y foi exposta de forma a fazer o estudante conflitar com suas noções de fração, trabalhando com diferentes noções de inteiro, e com o significado de número para a fração.

Percebeu-se que a maior parte dos estudantes resolveu corretamente o item (b), no qual as frações indicadas tinham denominadores pequenos e mais comumente utilizados.

Assim, no caso da situação 3, a noção de x de y, os estudantes agem novamente sob o procedimento de primeiramente representar na forma icônica e depois na forma algébrica, com uma interdependência das duas, no entanto, alguns alunos conseguem representar o desenho corretamente, mas algebricamente se equivocam.

Na situação quatro, os estudantes são remetidos aos mesmos procedimentos da situação dois, mas utilizando a ideia de número ao proceder à divisão de frações.

Como neste caso a situação não está contextualizada com um problema que os mesmos enxerguem de forma prática, muitos dos estudantes não conseguiram registrar suas representações tanto icônicas quanto algébricas de forma suficiente.

O “quantas vezes dois terços cabem em 12” da situação 2 e o “quantas vezes um quinto cabem em 2” são bastante similares, apontando para a forma mais fácil do item da situação 4, no entanto, verificou-se maior dificuldade nesta última.

4. CONCLUSÕES

Percebeu-se que na maior parte das situações, os estudantes primeiro resolvem de forma icônica, e a partir desta representação, buscam dar significado à forma algorítmica.

A maioria dos estudantes resolveu corretamente a questão de frações parte-todo, tanto de forma icônica quanto algorítmica, sendo que ao representar erroneamente o desenho, obtém coerência na escrita algorítmica.

A respeito da noção de quantidade, os estudantes resolveram uma situação não trivial a partir de uma questão contextualizada, e representaram apresentando diferentes invariantes operatórios até chegar à representação final. Alguns conceitos postos em ação na resolução da situação são: a ideia de multiplicação como soma de parcelas iguais, a representação de uma fração como parte-todo e o completar com “a sobra de partes”, a representação de fração como continuum, mesmo em um todo composto por vários inteiros.

A respeito da noção de número, embora a questão quatro falasse de situação similar à questão dois, a menos de contextualização, notou-se que os resultados foram bem além da questão dois. Supõe-se que a contextualização possa ser um dos fatos que levou a tal resultado.

Ainda a respeito da noção de número, tanto a questão três quanto a questão quatro abordaram termos chave como “de” e “quantos cabem”. Reparou-se que os estudantes resolveram com maior facilidade situações com mesmo denominador na comparação ou com denominadores pequenos. Notou-se também que neste caso primeiro os estudantes representaram de forma icônica, e a partir desta representaram o algoritmo.

Embora tenha trabalhado apenas com três significações de frações, este estudo sugere que seja trabalhada tanto a forma icônica quanto algorítmica com os estudantes, e que a partir das representações ilustradas realizadas pelos mesmos possa-se chegar a generalizações, nomenclaturas e regras. Aponta também para a necessidade de trabalhar os significados de forma contextualizada para a partir daí seguir uma generalização após ter-se representado as situações de forma satisfatória

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L**. Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

DECHMER, P. & ANDRADE, O estudo de frações e seus significados. S. **XIII CIAEM-IACME**, Recife, Brasil, 2011.

MAGINA, S. A Teoria dos Campos Conceituais: contribuições da Psicologia para a prática docente. In: **XVII ENCONTRO REGIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA,** 17. 2005, Campinas. Anais... Campinas: UNICAMP, p. 1 – 5.

MAGINA, S. Contribuição da teoria dos campos conceituais para a formação de conceitos matemáticos. Disponível em: < http://devotuporanga.edunet.sp.gov.br/OFICINA/of-MATEMATICA/Teoria%20dos%20Campos%20Conceituais%20%20por%20MAGINA%20Sandra.pdf> Acessado em 25 de Maio 2016.

MENDONÇA, T.; PINTO, S.M.; CARZOLA, I.M.; RIBEIRO, E. As estruturas aditivas nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo diagnóstico em contextos diferentes. **Relime**. v.10 n.2 México, jul. 2007.

VERGNAUD, G. A trama dos campos conceituais na construção dos conhecimentos**. Revista do GEMPA,** Porto Alegre, n. 4: p. 9-19, 1996.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels**. Récherches em Didactique des Mathematiques,** Paris, v. 23, n. 10, p. 133-170, 1990.

VERGNAUD, G. Multiplicative structures. In: HIEBERT, H.; LESH, M. **Numbers Concepts and Operations in Middle Grades.** [S.l.]: Lawrence Eribawm, 1988. p. p 141-161.