

PRPPG – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

**Análise de estratégias utilizadas por professores da Educação
Básica e estudantes de licenciaturas referentes à resolução de
situações envolvendo Estruturas Multiplicativas**

Equipe:

**Rita de Cássia de Souza Soares Ramos
Aline Goulart da Silveira**

Rita de Cássia de Souza Soares Ramos

Pelotas, 7 de março de 2016.

1. Caracterização do Problema

A motivação para esta pesquisa vem da necessidade que professores da Educação Básica e alunos da Licenciatura em Matemática e da Pedagogia vem apresentando em algumas oficinas de Educação Matemática ministradas no Laboratório Multilinguagens da UFPel, ao estudarem multiplicação e divisão, principalmente quando são solicitadas resoluções de problemas que envolvam mais de uma operação ou operações com resoluções diferentes das usuais. Tais sujeitos externam as dificuldades e solicitam aos oficinheiros auxílio para promover junto a seus estudantes uma melhor aprendizagem de matemática.

Essa inquietação gera a necessidade de *identificar e compreender as dificuldades do grupo e buscar alternativas para apoiar o ensino e a aprendizagem em relação à multiplicação e divisão*, e para tal este estudo se apoiará na Teoria dos Campos Conceituais (TCC).

Vergnaud (1990), apresenta a TCC como uma teoria cognitivista, cuja principal finalidade é compreender filiações e rupturas de conhecimento nos jovens e hábitos e vieses de pensamento nos adultos. Tal teoria se baseia em uma tríplice (SIR) – Situação, Invariantes e Representações.

Vergnaud (1986) apoia-se em Piaget e Vigotski para sustentar a TCC, fazendo uso, por exemplo, das noções de esquema: “o conceito de esquema se refere à organização invariante da conduta para uma classe dada de situações; É nos esquemas onde se deve investigar os elementos cognitivos que permitem a ação do sujeito ser operatória.” (BARRANTES, 2006, p. 2), no entanto, a TCC não foca na interação entre sujeito e objeto nem na interação entre sujeitos, apesar de fazer uso das mesmas, mas entende a aprendizagem de Matemática através do enfrentamento sujeito-situação, sendo a situação uma tarefa.

As concepções dos alunos são modeladas pelas situações com que eles se depararam. Isto pode levar a grandes desfasamentos entre estas concepções e os conceitos matemáticos: por exemplo, se um aluno de quarto ano compreende o conceito de fracção como uma quantidade fraccionária, numa relação parte-todo (parte de bolo, parte de uma colecção), ele não pode aperceber a riqueza e o alcance dos números racionais (VERGNAUD, 1986, p. 76)

O autor entende que para existir a aprendizagem de um conceito, não basta um tipo de situação, mas uma variedade que possa abarcar diferentes resoluções, que necessitarão de outros conceitos para serem resolvidas. Um conceito não é aprendido com uma única situação, e uma situação não se resolve com um só conceito, portanto há a necessidade de buscar uma gama de conceitos que compreenderão um campo conceitual, com um conjunto de situações, invariantes e representações. Desta forma, a aprendizagem de um conceito depende da resolução de diversas situações, que se dão a partir de esquemas já organizados e em fase de organização, chamados invariantes operatórios, os quais compreendem os conceitos-em-ação e os teoremas-em-ação, sendo o primeiro relativo à hipóteses e o segundo a ideias concretas aceitas pelo sujeito.

Os problemas de ensino das matemáticas não se resolvem por definições, e as concepções erradas dos alunos só podem mudar verdadeiramente se entrarem em conflito com situações que elas não permitem tratar. É essencial que os professores possam perspectivar e dominar o conjunto de situações susceptíveis,

que levem e ajudem os alunos a "acomodarem" os seus pontos de vista e os procedimentos a novas relações [...] A única maneira de levar os alunos a analisarem as coisas com mais profundidade e a reverem ou ampliarem as suas concepções. (VERGNAUD, 1986, p.79)

Os conceitos são, portanto, aprendidos ao longo dos anos. Quando este estudo foca o campo conceitual multiplicativo, ou as estruturas multiplicativas, o mesmo se apoia em Grossi (2001) ao afirmar que a operação de multiplicação não pode ser compreendida apenas como a soma de parcelas iguais, e quando o professor promove apenas esta ideia presta um desserviço ao estudante, e em Vergnaud (1990) que afirma que as estruturas multiplicativas são "o conjunto de situações que requerem uma multiplicação, uma divisão ou uma combinação de tais operações" (1990, p. 140), sendo assim, para este estudo se necessita de um conjunto de situações que abarquem diferentes representações para tais operações. Por exemplo, segundo Cavalcanti e Guimarães (2007), no caso das frações, as mesmas podem ser representadas a partir das noções de parte-todo, operador multiplicativo, número, medida, razão, quociente, probabilidade. Moro (1999) resume alguns exemplos propostos por Vergnaud a respeito de como um sujeito pode interpretar uma situação envolvendo estruturas multiplicativas:

(a) multiplicada ou dividida por um "numero sem dimensão (escalar, fator);
(b) multiplicada ou dividida por uma medida do mesmo tipo; (c) dividida por uma medida de tipo diferente, do que resulta um quociente (novo) das duas diferentes dimensões; (d) multiplicada por uma medida de tipo diferente, do que resulta um terceiro tipo de medida. (MORO, 1999, p. 266)

A pesquisa abordará diferentes tipos de situação que requerem tais representações, e analisará a produção dos participantes, e a partir desta análise serão pensadas alternativas para a construção de propostas para aplicação na comunidade escolar.

2. Objetivos e Metas

Esta pesquisa trata de um estudo referente a como professores de Educação Básica e estudantes de cursos de formação de professores, seja Magistério para os Anos Iniciais, Ensino Normal, Pedagogia ou Licenciatura em Matemática encaram determinados problemas que envolvem questões referentes à multiplicação e à divisão.

Analisando algumas situações-problema envolvendo multiplicação e divisão, promovidas em oficinas de Educação Matemática, busca-se responder:

i) Quais estratégias os professores usam para resolver problemas que envolvem as estruturas multiplicativas?

ii) Quais conceitos em ação os professores fazem uso para resolverem as situações propostas.

Fazendo uso das questões supracitadas, pretende-se *compreender como se constituem estruturas multiplicativas nos participantes das oficinas, a partir da análise de hábitos e vieses de pensamento utilizados na resolução de situações envolvendo o campo conceitual da multiplicação*, para tal, o projeto propõe as seguintes metas:

Identificar quais estratégias os professores usam para resolver problemas que envolvem as estruturas multiplicativas.

Categorizar quais conceitos em ação os professores fazem uso para resolverem as situações propostas.

Compreender de que forma as estruturas multiplicativas sustentam a resolução das situações através das representações expostas pelos participantes.

Criar e promover dentre a comunidade acadêmica ações propositivas para o ensino e a aprendizagem de conceitos relacionados ao campo conceitual da multiplicação.

O produto desta pesquisa resulta na análise dos dados coletados e na construção de abordagens metodológicas próprias às estruturas aditivas e multiplicativas para a Educação Básica, bem como na contribuição referente à teoria do conhecimento em Educação Matemática.

3. Metodologia

O público-alvo será composto por participantes de oficinas propostas no Projeto de Extensão Oficinas Multilinguagens de Formação de Professores da Educação Básica, cujas reuniões ocorrem quinzenalmente às quintas-feiras, no Laboratório Multilinguagens desta Universidade. As oficinas versarão sobre Multiplicação e Divisão nos Anos Iniciais e nos Anos Finais do Ensino Fundamental, nas quais serão apresentadas situações para resolução pelos participantes, bem como o uso de materiais e teorias adequadas a cada encontro. O material será construído a partir da perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais, com situações que abarquem diferentes possibilidades de representação.

Os instrumentos para análise dos dados serão de ordem qualitativa: os encontros serão registrados em portfólio, os materiais dos participantes deverão conter todos os registros de pensamento (sem a permissão de apagar o que já foi escrito), serão realizadas entrevistas semi estruturadas e gravações de vídeos.

A análise dos dados será feita por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), a fim de categorizar e compreender os textos dos participantes, para os quais a desconstrução pelas unidades de análise e a reconstrução das categorias pode trazer um olhar mais abrangente e ao mesmo tempo focado para as interpretações que surgirão na pesquisa.

Segundo Moraes e Galiazzi (2007, p.7), a ATD situa-se na pesquisa qualitativa e busca, a partir de um conjunto de categorias, compreender profundamente os fenômenos investigados. Quanto aos passos definidos, os autores chamam de focos: (1) Desmontagem dos textos – processo de unitarização, examina os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados; (2) Estabelecimento de relações – categorização, reconstrói relações entre comunidades de base; (3) Captando o novo emergente – compreensão renovada do todo, a partir dos focos anteriores; (4) Um processo auto-organizado – processo no qual emergem novas compreensões, com resultados que não poderiam ser previstos.

Tais compreensões serão utilizadas na constituição das propostas que visam ampliar a discussão acadêmica a respeito de como adultos resolvem os problemas referentes às estruturas multiplicativas, a fim de possibilitar a reflexão dos professores sobre tais situações e ensejar uma mudança no olhar docente sobre tais estruturas, buscando um impacto na escola básica.

4. Resultados e Impactos esperados

O produto desta pesquisa é de ordem didático-metodológica, referente à teoria do conhecimento em Educação Matemática e suas aplicações.

Espera-se que a repercussão da pesquisa se dê imediatamente em sala de aula, na medida em que professores da Educação Básica e estudantes das Licenciaturas discutam situações e invariantes operatórios, ampliem o campo conceitual aditivo e multiplicativo e que o debate sobre a TCC e a Educação Matemática seja amplo, promovendo diminuição da evasão e reprovação em Matemática, a partir da construção dos conceitos mediante representações de situações envolvendo estruturas aditivas e multiplicativas.

6. Outros Projetos e Financiamentos

7. Aspectos Éticos (quando aplicável)

8. Referências Bibliográficas

BARRANTES, H. La Teoría de los Campos Conceptuales de Gérard Vergnaud, in: Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, Año 1, Número 2, 2006. Em: <http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno2/Cuadernos%202%20c%206.pdf>, acessado em 10 de novembro de 2015.

CAVALCANTI, E. M. S.; GUIMARÃES, G. L. Diferentes significados de fração: análise de livros didáticos nas séries iniciais, 2007, - In: <https://www.ufpe.br/ce/images/Graduacao_pedagogia/pdf/2007.2/diferentes%20significados%20de%20frao.pdf>, acesso em 06 fev. 2015.

GROSSI, E. P. A multiplicação é muito mais que a adição. In: Seminário Internacional sobre Didática da Matemática, 2001, São Paulo e Porto Alegre. Gerard Vergnaud - O campo conceitual da multiplicação. Porto Alegre: GEEMPA, 2001. p. 07-10

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MORO, M. L. Aprendizagem construtivista de estruturas aditivas e multiplicativas na iniciação matemática. In: Temas e Psicologia. 1999. v.7, n.3, p. 263 – 282.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. Recherches en Didactiques des Mathématiques, vol. 10, n° 23, p. 133-170, 1990.

VERGNAUD, G. Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas. Análise Psicológica, 1, (V), p. 75-90, 1986.