



# EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



## ANÁLISE DE UM PROCESSO DE APRENDIZAGEM NO ENSINO FUNDAMENTAL A RESPEITO DE FRAÇÕES, A PARTIR DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS

Bruna Moll Fernandes<sup>1</sup>

GD n° 02 – Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

**Resumo:** Este artigo apresenta uma pesquisa de mestrado, em desenvolvimento, junto ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática e ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. A pesquisa possui natureza qualitativa, tem como objetivo analisar os significados produzidos pelos atores do processo a partir de um processo de aprendizagem envolvendo frações. A partir disso, apresenta como pergunta norteadora: quais significados são produzidos por alunos do sexto ano do Ensino Fundamental, a respeito de frações em um processo de aprendizagem? O habitat de pesquisa será uma sala de aula da rede pública de ensino e os atores são alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. Nas intervenções serão aplicadas e discutidas as Práticas Educativas Investigativas desenvolvidas em processos de ensino e de aprendizagem de frações, com o intuito de analisar a produção de significados por meio do Modelo dos Campos Semânticos. Por se tratar de um mestrado profissional, está sendo elaborado um ebook como produto educacional destinado aos professores para trabalharem com o ensino de frações, cuja aplicação se dará a partir das práticas desenvolvidas com os atores da pesquisa e a validação ocorrerá a partir das plenárias do Gepemem.

**Palavras-chave:** Produção de significados. Práticas Educativas Investigativas. Processos de ensino e de aprendizagem de frações.

### INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta uma pesquisa de mestrado, em desenvolvimento, junto ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática (Gepemem) e ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). O interesse da pesquisadora com o tema frações, surgiram durante sua participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), onde acompanhou turmas do Ensino Fundamental anos finais nas aulas de Matemática, com isso, o tema se justifica pelas observações das dificuldades de aprendizagem dos estudantes em relação às ideias relativas às frações, a partir das categorizações apresentadas em Santos (1997).

Em razão disso, buscamos analisar os processos de aprendizagem, por meio dos significados produzidos pelos atores do processo e estabelecemos a seguinte pergunta norteadora

---

<sup>1</sup>Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes; Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat); Mestrado Profissional; brunamollf@hotmail.com; orientador: Rodolfo Chaves.

da pesquisa: *quais significados são produzidos por alunos do sexto ano do Ensino Fundamental, em um processo de aprendizagem envolvendo frações a partir de Práticas Educativas Investigativas?*

Com a finalidade de responder à questão apresentada, estabelecemos o objetivo geral para o desenvolvido dessa pesquisa: *analisar, à luz do Modelo dos Campos Semânticos, os significados produzidos por alunos do sexto ano do Ensino Fundamental, diante de um processo de aprendizagem envolvendo frações a partir de Práticas Educativas Investigativas.*

Com o propósito de alcançar o objetivo geral, apontamos as seguintes ações de pesquisa:

- (i) Realizar uma revisão sistemática de literatura a respeito do processo de aprendizagem de frações no sexto ano do Ensino Fundamental.
- (ii) Planejar Práticas Educativas Investigativas para serem desenvolvidas com os atores da pesquisa abrangendo objetos frações.
- (iii) Efetuar leituras globais e locais de resíduos de enunciação, a partir do método de leitura plausível.
- (iv) Elaborar um ebook, dirigido a professores, como produto educacional, contendo Práticas Educativas Investigativas para serem desenvolvidas em processos de aprendizagem envolvendo o ensino de frações.

Por se tratar de um mestrado profissional, é necessário elaborar um produto educacional durante o desenvolvimento da pesquisa.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste item, abrangemos o que os documentos oficiais destacam sobre frações. Em seguida, apresentamos o Modelo dos Campos Semânticos (MCS), como sendo o referencial teórico da pesquisa.

### *Documentos oficiais*

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), possui como objetivo “[...] orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros [...]” (BRASIL,



1997, p. 13). Nesse documento, no que se refere as orientações didáticas para o terceiro e quarto ciclos, que correspondem do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental anos finais, destacam na parte pertencente aos números racionais que mesmo as representações fracionárias sendo conteúdo dos ciclos iniciais “[...] o que se constata é que os alunos chegam ao terceiro ciclo sem compreender os diferentes significados associados a esse tipo de número [...]” (BRASIL, 1998, p. 100).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) “[...] é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica [...]” (BRASIL, 2018, p. 7, destaques do original). No capítulo referente a etapa do Ensino Fundamental, na área de Matemática, observamos que os estudos de frações iniciam no 4º ano do Ensino Fundamental anos iniciais com o objeto de conhecimento “Números racionais: frações unitárias mais usuais ( $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$ ,  $1/5$ ,  $1/10$  e  $1/100$ )” (BRASIL, 2018, p. 290) e segue até o 7º ano do Ensino Fundamental anos finais, tendo como objeto de conhecimento “Números racionais na representação fracionária e na decimal: usos, ordenação e associação com pontos da reta numérica e operações” (BRASIL, 2018, p. 306).

Além desses dois documentos, também analisamos o currículo do Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2020), sendo um documento elaborado em regime de colaboração entre Estados e municípios. Com base neste documento, o currículo é alinhado à BNCC e

[...] apresenta um extenso arcabouço organizacional, construído democrática e dialogicamente com toda a sociedade capixaba, auscultando seus interesses, suas inquietudes e, primordialmente, suas necessidades. A composição deste documento considerou o trabalho progressivo realizado no Estado pelos profissionais da educação, com resgate, revisão e aprimoramento de saberes e práticas que têm logrado êxito nos últimos anos. Para tanto, lançou-se mão, ainda, dos documentos oficiais e das leis que regem a educação brasileira. O objetivo é subsidiar a práxis educacional da sociedade capixaba e suas comunidades escolares (ESPÍRITO SANTO, 2020, p. 11).

Diante disso, observamos no currículo da Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo (Sedu) e na BNCC, os objetos frações são tratados como “Fração e seus significados: como parte de inteiros, resultado da divisão, razão e operador” (ESPÍRITO SANTO, 2020; BRASIL, 2018). A partir de nossos estudos bibliográficos, verificamos divergências em relação às frações e seus significados e por isso, optamos por seguir caracterizações propostas em Santos (1997): (i) o objeto fração como parte-todo; (ii) o objeto fração como razão; (iii) o objeto fração como divisão; (iv) o objeto fração como operador.



## *Modelo dos Campos Semânticos*

O MCS é um modelo epistemológico, elaborado e desenvolvido pelo professor Dr. Romulo Campos Lins (1955-2017), doutor em Educação Matemática pela Universidade de Nottingham, na Inglaterra, e professor livre-docente da Universidade Estadual Paulista (Unesp), *campus* Rio Claro. Romulo desenvolveu o MCS com o objetivo de “[...] dar conta de caracterizar o que os alunos estavam pensando quando ‘erravam’, mas sem recorrer a esta ideia de erro” (LINS, 2012, p. 11, destaques do original), ou seja, considerando a produção de significados dos alunos.

Romulo Campos Lins justifica a elaboração do MCS a partir de suas inquietações e dúvidas referentes à sala de aula, ao tentar compreender o que o aluno pensa(va) em relação a uma ideia advinda de um tema, inclusive cita como exemplo a maneira com que os alunos realizam adição de frações, ao

[...] somar frações somando numeradores e somando denominadores; certamente eles não fazem isto devido a algum curto-circuito cerebral, de forma fortuita. Eles estavam pensando em alguma coisa, e eu queria poder tratar destas outras coisas do mesmo modo (com o mesmo referencial teórico) que as coisas ‘certas’ (LINS, 2012, p. 11, destaque do original).

Assim sendo, consideramos que “[...] o aspecto central de toda aprendizagem – em verdade o aspecto central de toda cognição humana – é a produção de significados” (LINS, 1999, p. 86) e a ideia de “erro” sendo evitada por meio da realização da leitura plausível, uma leitura oposta à leitura pela falta, que acontece quando o professor faz uma leitura para procurar entender a produção de significado do aluno (LINS, 2012).

De acordo com Lins (2012), o MCS existe apenas quando está em ação, sendo uma teorização para ser utilizada. Além disso, constitui-se por um conjunto de noções e nas relações entre elas, que surgirão no decorrer da pesquisa, como: objeto; significado; estipulação local; conhecimento; resíduo de enunciação; campo semântico.

## **METODOLOGIA**

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Ifes e aprovado. A pesquisa se configura como descritiva, de natureza qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), com observação participantes e as entrevistas produzidas serão semiestruturadas. Para análise dos dados, analisaremos a produção de significados nos moldes propostos pelo MCS.



## ***Modalidade de pesquisa***

Na modalidade de pesquisa, nos apoiaremos em algumas ideias relativas ao estudo de caso. Para determinar qual estratégia de pesquisa utilizar, é preciso analisar “[...] três condições: a) o tipo de questão da pesquisa; b) o controle que o pesquisador possui sobre os eventos comportamentais efetivos; c) o foco em fenômenos históricos, em oposição a fenômenos contemporâneos” (YIN, 2001, p. 19).

Em geral, os estudos de casos são considerados uma estratégia eficaz “[...] quando se colocam questões do tipo ‘como’ e ‘por que’, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real” (YIN, 2001, p. 19).

## ***Procedimentos e instrumentos de produção de dados***

Para o desenvolvimento da pesquisa, constituiremos como cenário uma sala de aula de uma escola da rede pública de ensino e os atores do processo sendo alunos do sexto ano do Ensino Fundamental.

Com o intuito de analisar os significados produzidos pelos atores da pesquisa, estabelecemos ações de intervenções para serem realizadas:

- (i) Elaborar Práticas Educativas Investigativas (PEI), tal como proposto em Chaves (2004), com o auxílio de materiais manipulativos para processos de ensino e de aprendizagem acerca de frações.
- (ii) Realizar intervenções em sala de aula com os atores da pesquisa para aplicar e discutir as tarefas elaboradas;
- (iii) Produzir dados que permitam as realizações das leituras locais e leituras globais a respeito do processo de aprendizagem.

Em relação aos instrumentos de produção de dados, adotaremos as observações e entrevistas semiestruturadas, que serão registradas a partir de caderno de campo, gravações de áudio e/ou vídeos e as resoluções das tarefas realizadas pelos atores. Depois da produção dos dados, realizaremos as transcrições para analisar os resíduos de enunciação.



## ***Processo de produção de significados***

De acordo com Silva (2022), no campo da Educação Matemática, frequentemente, encontramos o uso do termo “significado” e vários termos associados sem sustentação teórica. Lins (1993) destaca que, os educadores matemáticos deveriam deixar explícitos suas posições epistemológicas.

Sendo assim, conforme nosso referencial teórico, “Significado de um objeto é aquilo que efetivamente se diz a respeito de um objeto, no interior de uma atividade” (LINS, 2012, p. 28, destaque do original). Consequentemente, “produzir significado é, então, falar a respeito de um objeto” (LINS; GIMÉNEZ, 1997, p. 145-146), sendo *objeto* “[...] aquilo para que se produz significado” (LINS, 2012, p. 28).

Em relação ao entendimento de produção de significados, “dizer que um sujeito produziu significados é dizer que ele produziu ações enunciativas a respeito de um objeto no interior de uma atividade” (SILVA, 2003, p. 21). As ações enunciativas não são referentes somente a fala, mas também aos gestos, registros escritos, linguagem de sinais e a qualquer forma de enunciação.

## ***Método de leitura plausível***

Consideraremos o método de leitura plausível para a análise de dados, por nos permitir analisar os resíduos de enunciação dos atores a partir da produção de significados. É um método importante pois, segundo Henriques e Silva (2019), possibilita aos professores uma interação com os alunos afim de intervir em sua produção de significados.

A partir desse método, objetivamos analisar os seguintes elementos, pertencentes ao MCS e denominados de noções-categorias:

- i) A constituição de objetos – coisas sobre as quais sabemos dizer algo e dizemos – que nos permite observar tanto os novos objetos que estão sendo constituídos quanto os significados produzidos para esses objetos;
- ii) A formação de um núcleo: as estipulações locais, as operações e sua lógica;
- iii) A produção de conhecimento;
- iv) Os interlocutores;
- v) As legitimidades, isto é, o que é legítimo ou não dizer no interior de uma atividade (SILVA, 2003, p. 65).



Com isso, realizaremos a leitura local e a leitura global, de acordo com Silva (2003), na realização da leitura local o processo de produção de significados é analisado individualmente e na leitura global é investigado a dinâmica do processo de uma forma geral.

## PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional será desenvolvido com a participação dos membros do Gepemem, para auxiliar na produção e na análise dos dados. Os membros também participarão das ações de planejamentos e discussões das práticas, tarefas e materiais manipulativos a serem desenvolvidos.

Além disso, os integrantes do grupo atuarão em sala de aula, nas aplicações das PEI, colocando em curso a dinâmica de funcionamento das ações desenvolvidas segundo os procedimentos do Gepemem:

A sistemática do conjunto de ações desenvolvidas pelo professor no ciclo de discussão em grupo sobre um problema  $\leftrightarrow$  planejamento de uma ação diferencial para atacar esse problema  $\leftrightarrow$  aplicação conjunta (professor + monitor/licenciando + aluno) da ação diferencial planejada  $\leftrightarrow$  discussão da ação realizada  $\leftrightarrow$  replanejamento (CHAVES, 2000, p. 201).

Visto que, os sujeitos são envolvidos no processo, de forma a ampliarem as possibilidades de investigação, estimulando a curiosidade, pensamentos e ações, que resultarão na elaboração de um e-book como produto educacional.

**Quadro 1:** Descrição técnica do produto educacional

|   |  |
|---|--|
| <b>Nível de ensino a que se destina o produto</b> | Ensino Fundamental.  |
| <b>Área de conhecimento</b>                       | Ensino.  |
| <b>Público-alvo</b>                               | Professores.   |
| <b>Categoria deste produto</b>                    | Material didático/instrucional.  |
| <b>Finalidade</b>                                 | Contribuir para as práticas educativas e os processos de aprendizagem de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental.                                 |
| <b>Proposta do produto</b>                        | Apresentar, discutir e refletir acerca de possíveis propostas de práticas educativas envolvendo o tema frações, para os anos finais do ensino fundamental. |
| <b>Organização do produto</b>                     | Estruturado em capítulos, apresentando propostas de tarefas e práticas educativas com o auxílio de materiais manipulativos desenvolvidos ao                |



|  |  |
|--|--|
|  | longo do processo. Além de, discorrer a respeito das experiências e procedimentos realizados durante a aplicação das PEI elaboradas nas ações de campo.  |
| <b>Registro de propriedade intelectual</b> | Ficha Catalográfica com ISBN e Licença Creative Commons (Educapes).  |
| <b>Disponibilidade</b>                     | Irrestrita, mantendo-se o respeito à autoria do produto, não sendo permitido uso comercial por terceiros.  |
| <b>Divulgação</b>                          | Meio digital.  |
| <b>URL</b>                                 | Produto disponível no site do Educimat ( <a href="http://www.educimat.ifes.edu.br">www.educimat.ifes.edu.br</a> ), no repositório Educapes ( <a href="http://www.educapes.capes.gov.br">www.educapes.capes.gov.br</a> ) e do grupo de pesquisa Gepemem ( <a href="http://www.gpemem.com">www.gpemem.com</a> ). |
| <b>Processo de validação</b>               | Validado em plenárias do Gepemem e na banca de defesa da dissertação.  |
| <b>Processo de aplicação</b>               | Aplicado sala de aula da rede pública estadual de ensino.  |
| <b>Impacto</b>                             | Este produto possui médio impacto gerado.  |
| <b>Inovação</b>                            | Médio teor inovativo – combinação e/ou compilação de conhecimentos pré-estabelecidos.  |
| <b>Origem do produto</b>                   | Dissertação intitulada “Análise de um processo de aprendizagem nos anos finais do Ensino Fundamental, a respeito de frações: um olhar a partir do Modelo dos Campos Semânticos”, desenvolvida no Mestrado Profissional Educimat do Ifes.   |

Fonte: desenvolvido pela autora.

## AGRADECIMENTOS

Para o desenvolvimento da pesquisa, agradecemos o apoio e o financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (Fapes) e ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática (E).

## REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. p. 265-319.



**XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**  
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES  
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 1997.
- ESPÍRITO SANTO. **Currículo da Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo** (Sedu-ES), 2020. Disponível em <<https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/documentos/>> Acesso em 14 jun. 2023.
- CHAVES, R. **Por que anarquizar o ensino de Matemática intervindo em questões socioambientais?** Rio Claro, 2004. 223 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.
- CHAVES, R. **Caminhos percorridos para a implantação do grupo de pesquisa-ação em educação matemática junto ao núcleo de ensino integrado de ciências e matemática da Universidade Federal de Viçosa**. Rio Claro. 2000. 296 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. 2000.
- HENRIQUES, M. D.; SILVA, A. M. da. **Área e perímetro nos anos finais do Ensino Fundamental**. Rio de Janeiro: Autografia, 2019.
- LINS, R. C. O Modelo dos Campos Semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações. *In*: ANGELO, Claudia Laus *et al.* (Org.). **Modelos dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história**. São Paulo: Midiograf, 2012. p. 11-30.
- LINS, R. C. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. *In*: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. (Org.). **Pesquisas em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora Unesp, 1999. p. 75-94.
- LINS, R. C.; GIMÉNEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. 4. ed. Campinas: Papirus, 1997. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).
- LINS, R. C. Epistemologia, História e Educação Matemática: tornando mais sólida as bases da pesquisa. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – São Paulo**, Campinas, ano 1, n. 1, p. 75-91, set. 1993.
- SILVA, A. M. da. **O Modelo dos Campos Semânticos: um modelo epistemológico em Educação Matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2022.
- SILVA, A. M. da. **Sobre a dinâmica da produção de significados para a Matemática**. 2003. 147 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio e Mesquita Filho”, Rio Claro, 2003.
- SANTOS, V. M. P. dos. (org). **Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: métodos alternativos**. Rio de Janeiro: Projeto Fundão, Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Tradução: Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

