

ANÁLISE DOS CONCEITOS DE NÚMEROS RACIONAIS EM UM SIMULADO APLICADO NAS TURMAS DE 9º ANOS DA ESCOLA ESTADUAL ATENDIDA PELO OBSERVATÓRIO

Gresiela Ramos de Carvalho Souza¹

Aloisio João Biserra²

Orientadora: Prof^a. Dra. Gladys Denise Wielewski³

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise sobre os resultados de um simulado aplicado nas turmas de 9º anos de uma escola pública estadual em Cuiabá-MT, enquanto ação proposta pelo Projeto Observatório de Cuiabá-MT. O simulado apresentou questões que envolviam conceitos de números racionais, e sendo este o objeto de pesquisa de mestrado de Educação, muito nos interessou os resultados. De posse desses, e tendo por base as matrizes de referência de matemática dos 8ª séries/9º anos do Ensino Fundamental, iniciamos a análise das questões e dos resultados alcançados, ou não, pelos alunos, para em seguida propor os estudos com os professores e as intervenções necessárias nas turmas que são atendidas pelo projeto.

Palavras-chave: Números Racionais, Observatório, Descritores de Matemática dos 9º anos, Prova Brasil

INTRODUÇÃO

O Projeto Observatório da Educação com Foco em Matemática e Iniciação às Ciências – Pólo Cuiabá é um projeto financiado pela CAPES, onde participam três universidades, UFMT (Universidade Federal de Mato Grosso), UNEMAT (Universidade do Estado de Mato Grosso) e UNESP (Universidade do Estado de São Paulo) - Campus de Ilha Solteira. Este projeto teve início em Janeiro/2011, envolvendo escolas estaduais dos estados de São Paulo e de Mato Grosso.

As escolas foram selecionadas pelo baixo desempenho dos alunos do Ensino Básico em avaliações institucionais como a Prova Brasil, ENEM, PISA como também os baixos índices do IDEB, vendo ali a possibilidade de se estabelecer ações que visem potencializar/dinamizar o processo ensino-aprendizagem com reflexos a melhoria desses

¹ Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
grrhyears@gmail.com

² Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
alouisiojb@gmail.com

³ Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT
gladysdw@brturbo.com.br

desempenhos. O pólo UFMT, onde estamos desenvolvendo os nossos trabalhos está desempenhando suas atividades de monitoria e intervenção em seis escolas.

O Objetivo Geral do projeto é diagnosticar as maiores dificuldades em Matemática e Iniciação a Ciências de alunos da Educação Básica das escolas das redes públicas de ensino e realizar intervenções visando superar a problemática conceitual, procedimental e atitudinal em Matemática e Ciências encontradas nos *locus* selecionados para atuação.

Por meio da **pesquisa-ação** - que tem como características fundamentais: ser um *processo social*, ser *participativa*, ser *colaborativa*, ser *emancipatória*, ser *crítica*, e, ser *recursiva* - pretendemos ajudar as pessoas a investigarem a realidade para mudá-la e a mudar a realidade para investigá-la, num processo cíclico. Alguns objetivos específicos desse projeto são:

- Identificar nos descritores de habilidades da Prova Brasil, versões 2007 e 2009, as dificuldades evidenciadas pelos alunos em Matemática e Iniciação às Ciências;

- Tendo o diagnóstico das turmas de final de ciclos e anos da Educação Básica nos dados da Prova Brasil, ENEM e PISA, verificar as necessidades, aprofundar a compreensão e eleger atividades para superar os pontos críticos apontados;

- Conhecendo os pontos mais críticos nos diferentes eixos temáticos, elaborar e posteriormente solicitar aos docentes que desenvolvam tais propostas de intervenção juntos aos alunos da Educação Básica;

- Avaliar em conjunto e constantemente a pertinência das propostas em relação a esses diagnósticos, visando a uma ação que objetive o suprimento das lacunas e a superação das dificuldades de aprendizagem constatadas;

- Propor que as atividades com os professores para serem realizadas com os alunos sempre se dêem com a introdução de atividade problematizadora.

Como descrevemos acima o Projeto Observatório de Educação propôs ações de intervenções nessas escolas, como: diagnóstico da realidade escolar, estudo com os professores intermediados por mestrandos, monitoria com os alunos com dificuldades, feita pelos graduandos, acompanhamento das aulas, auxiliando com o planejamento, sugestões didáticas de atividades, jogos e metodologias, e apoio contínuo em sala de aula.

Todas essas ações procuram envolver a comunidade escolar toda, com o propósito de melhorar o IDEB dessas escolas. Uma das ações propostas pelo pólo UFMT foi o

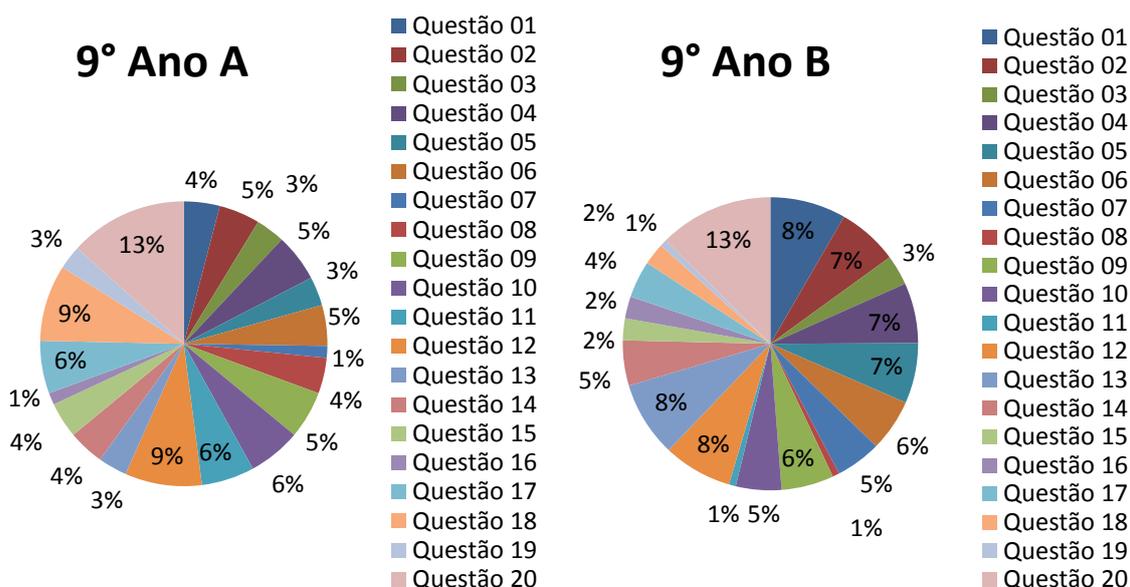
Simulado da Prova Brasil, visto que o aluno nem sempre está preparado para lidar com gabarito, tempo cronometrado e linguagem apropriada dessas avaliações nacionais.

Assim o projeto espera aumentar a porcentagem de acerto de questões pelo simples exercício do preenchimento do gabarito, auxiliar o aluno a distribuir melhor o tempo destinado para a resolução da prova e fazer com o mesmo se aproprie da linguagem formal usada nessas avaliações.

Tendo essa intenção, foi feito um simulado com questões semelhantes, com gabarito e tempo determinado conforme previa a última Prova Brasil. A escola que analisamos os dados foi criada em 1981, atua no Ensino Fundamental II, Ensino Médio e EJA, possui 10 salas, tem 11 turmas distribuídas nos turnos Matutinos e Vespertinos, atendendo 314 alunos no prédio escolar. Possui 3 professores de matemática, porém a mesma contém salas anexas em 10 instituições da área rural do município, com 1669 alunos atendidos. Esta escola teve como média do IDEB em 2007, nota de 3,8 e em 2009 a mesma nota, mostrando assim que não teve nenhum avanço para as metas impostas pelo Ministério da Educação.

O simulado foi aplicado para 26 alunos presentes na turma A e 28 alunos presentes na turma B, tendo como resultado:

Gráfico das questões do simulado aplicados nas turmas do 9º anos com porcentagem de acertos



De posse desses resultados, buscamos verificar quais as questões que se referiam aos conceitos dos números racionais presentes nos PCN's, buscamos a matriz de referência⁴ dos 9º anos e selecionamos os descritores sobre este conteúdo.

Vale ressaltar o que consta como objetivo para o terceiro ciclo nos PCNs sobre os números racionais, que é

Identificar, interpretar e utilizar diferentes representações dos números naturais, racionais e inteiros, indicadas por diferentes notações, vinculando-as aos contextos matemáticos e não-matemáticos; (BRASIL, 2001 e p. 64).

Na elaboração da Prova Brasil, busca-se uma associação entre os conteúdos da aprendizagem e as competências⁵ utilizadas no processo de construção do conhecimento. Segundo o Plano de Desenvolvimento da Educação, as competências cognitivas podem ser entendidas como as diferentes modalidades estruturais da inteligência que compreendem determinadas operações que o sujeito utiliza para estabelecer relações com e entre os objetos físicos, conceitos, situações, fenômenos e pessoas.

Ainda sobre o Plano de Desenvolvimento da Educação é mencionado que habilidades referem-se, especificamente, ao plano objetivo e prático do saber fazer e decorrem, diretamente, das competências já adquiridas e que se transformam em habilidades.

Cada matriz de referência apresenta tópicos ou temas com descritores⁶ que indicam as habilidades a serem avaliadas. A matriz de referência é a que norteia a Prova Brasil e está estruturada sobre o foco Resolução de Problemas. As matrizes de matemática estão estruturadas por anos e séries avaliadas. Para cada um deles são definidos os descritores que indicam uma determinada habilidade que deve ter sido desenvolvida nessa fase de ensino. Os descritores não contemplam todos os objetivos de ensino, mas apenas aqueles considerados mais relevantes e possíveis de serem mensurados em uma prova para que forneçam uma visão real do ensino. Esses descritores são agrupados por temas que relacionam um conjunto de objetivos educacionais.

⁴ Matriz de Referência é o referencial curricular do que será avaliado em cada disciplina e série, informando as competências e habilidades esperadas dos alunos.

⁵ Competência, na perspectiva de Perrenoud, consiste na capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiando-se em conhecimentos, mas sem se limitar a eles.

⁶ O descritor é uma associação entre conteúdos curriculares e operações mentais desenvolvidas pelo aluno, que traduzem certas competências e habilidades. Os descritores:

- indicam habilidades gerais que se esperam dos alunos;
- constituem a referência para seleção dos itens que devem compor uma prova de avaliação.

Dentre os descritores dos 9º anos selecionamos apenas os que se referem aos conceitos de números racionais, são eles:

Tema III. Números e Operações/Álgebra e Funções Descritores 8ª/9º EF

D17 - Identificar a localização de números racionais na reta numérica

D21 - Reconhecer as diferentes representações de um número racional

D22 - Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados

D23 - Identificar frações equivalentes

D24 - Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de “ordens” como décimos, centésimos e milésimos

D25 - Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)

D26 - Resolver problema com números racionais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)

D28 - Resolver problema que envolva porcentagem

D29 - Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas

Com os descritores acima, estabeleceremos um paralelo entre as questões trabalhadas no simulado, para uma posterior intervenção na escola como propõe o projeto. Abaixo seguem as questões aplicadas no simulado, junto com elas os descritores, as habilidades propostas e as sugestões de atividade para adquirir esta competência.

01. A fração $\frac{3}{5}$ pode ser representada pelo número decimal:

- (A) 0,35
- (B) 0,53
- (C) 0,6
- (D) 3,5

D21 - Reconhecer as diferentes representações de um número racional

Avaliar: A habilidade de o aluno identificar números racionais nas suas diversas representações: fracionária, decimal ou percentual.

Sugestão: Atividades nas quais, a partir de números racionais na forma fracionária, efetua-se a divisão do numerador pelo denominador, obtendo-se o correspondente

decimal. Este decimal, por sua vez, quando multiplicado por 100, representa a forma percentual do número racional.

02. Qual das frações é equivalente a $\frac{12}{15}$?

- (A) $\frac{3}{5}$ (B) $\frac{4}{5}$ (C) $\frac{15}{18}$ (D) $\frac{20}{30}$

D23 - Identificar frações equivalentes

Avaliar: A habilidade de o aluno reconhecer que uma fração pode também ser representada por um conjunto infinito de outras frações equivalentes a ela.

Sugestão: Inúmeras atividades podem ser realizadas em sala de aula para bem desenvolver a habilidade. Novamente, é importante partir de materiais manipuláveis verificando-se as equivalências entre fichas, peças de cartolina etc. Em seguida, deve ser exercitada a representação de frações equivalentes, por meio da simplificação de numeradores e denominadores.

03. Uma confecção vende 5 camisetas por R\$70,00. O preço de 12 camisetas do mesmo tipo é:

- (A) R\$82,00
(B) R\$168,00
(C) R\$180,00
(D) R\$840,00

D29 - Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas

Avaliar: A habilidade de o aluno resolver problemas com grandezas direta ou inversamente proporcionais. Em geral, são usadas regras de três simples na resolução dos problemas.

Sugestão: A montagem da regra de três simples é rapidamente assimilada pelos alunos. A ênfase deve ser dada no reconhecimento de grandezas diretamente ou inversamente proporcionais. Diversos exemplos do cotidiano dos alunos devem ser explorados para verificar se as duas grandezas são direta ou inversamente proporcionais.

05. A dízima periódica 2,555... pode ser representada pela fração:

- (A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{23}{9}$ (C) $\frac{25}{9}$ (D) $\frac{25}{10}$

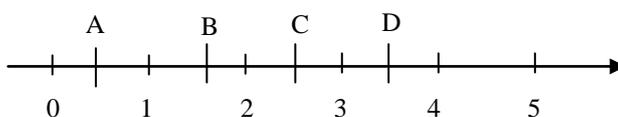
D21 - Reconhecer as diferentes representações de um número racional

Avaliar: A habilidade de o aluno identificar números racionais nas suas diversas representações: fracionária, decimal ou percentual.

Sugestão: Atividades nas quais, a partir de números racionais na forma fracionária, efetua-se a divisão do numerador pelo denominador, obtendo-se o correspondente decimal. Este decimal, por sua vez, quando multiplicado por 100, representa a forma percentual do número racional.

06. O ponto da reta numérica abaixo que corresponde à fração $\frac{5}{2}$ é:

- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) D



D17 - Identificar a localização de números racionais na reta numérica

Avaliar: A habilidade de o aluno localizar números racionais na reta representativa do conjunto \mathbb{Q} , reconhecendo que entre dois números racionais existem infinitos outros racionais.

Sugestão: Com a construção da reta numerada e a solicitação, por parte do professor, para que os alunos localizem, sucessivamente, números racionais entre dois racionais dados, estes alunos devem concluir que, entre dois racionais, há infinitos outros números racionais. As atividades práticas de localização de pontos nas retas construídas ajudarão muito no desenvolvimento da habilidade.

07. Para providenciar troco para seus fregueses, um comerciante foi ao banco e trocou dez reais, sendo R\$ 7,50 em moedas de dez centavos e R\$ 2,50 em moedas de um centavo. A quantidade total de moedas que o comerciante levou de volta para sua loja foi:
- (A) 75 moedas
 - (B) 100 moedas
 - (C) 175 moedas
 - (D) 325 moedas

D26 - Resolver problema com números racionais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)

Avaliar: A habilidade de o aluno resolver problemas utilizando-se das cinco operações com números racionais.

Sugestão: Muitas atividades com o exercício simples de cálculo de frações de um número natural e a resolução de problemas envolvendo as quatro operações básicas com racionais. As situações-problema devem ser provocadas em sala de aula abordando o contexto do aluno.

10 - Um grupo de 36 turistas fez uma excursão ao Pantanal. Se $\frac{5}{12}$ dos membros do grupo era de mulheres, o número de homens nessa excursão era de:

- (A) 12
- (B) 15
- (C) 18
- (D) 21

D26 - Resolver problema com números racionais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)

Avaliar: A habilidade de o aluno resolver problemas utilizando-se das cinco operações com números racionais.

Sugestão: Muitas atividades com o exercício simples de cálculo de frações de um número natural e a resolução de problemas envolvendo as quatro operações básicas com racionais. As situações-problema devem ser provocadas em sala de aula abordando o contexto do aluno.

13. O número decimal 2,5 pode ser representado pela fração:

- (A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{3}{5}$ (C) $\frac{5}{3}$ (D) $\frac{5}{2}$

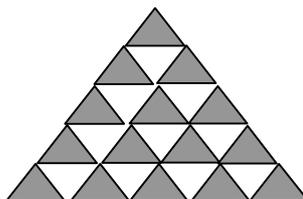
D21 - Reconhecer as diferentes representações de um número racional

Avaliar: A habilidade de o aluno identificar números racionais nas suas diversas representações: fracionária, decimal ou percentual.

Sugestão: Atividades nas quais, a partir de números racionais na forma fracionária, efetua-se a divisão do numerador pelo denominador, obtendo-se o correspondente decimal. Este decimal, por sua vez, quando multiplicado por 100, representa a forma percentual do número racional.

15. A parte que **não** está sombreada da figura pode ser representada pela fração

- (A) $9/25$
- (B) $2/5$
- (C) $3/5$
- (D) $16/25$



D22 - Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados

Avaliar: A habilidade de o aluno reconhecer frações em diversas representações como, por exemplo, partes de um inteiro, relação entre conjuntos, razão entre medidas etc.

Sugestão: Diversas atividades nas quais, inicialmente, os alunos devem representar frações utilizando materiais concretos (recortando em cartolina, isopor etc.) e, posteriormente, escrever as frações correspondentes às situações-problema propostas.

16. Pedrinho está colecionando as figurinhas de um álbum com os jogadores das seleções da copa do mundo. Há um total de 360 figurinhas. Se ele já colou 200 figurinhas, a fração que corresponde ao número de figurinhas que falta para completar o álbum é:

- (A) $\frac{4}{9}$
- (B) $\frac{4}{5}$
- (C) $\frac{5}{9}$
- (D) $\frac{9}{5}$

D26 - Resolver problema com números racionais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)

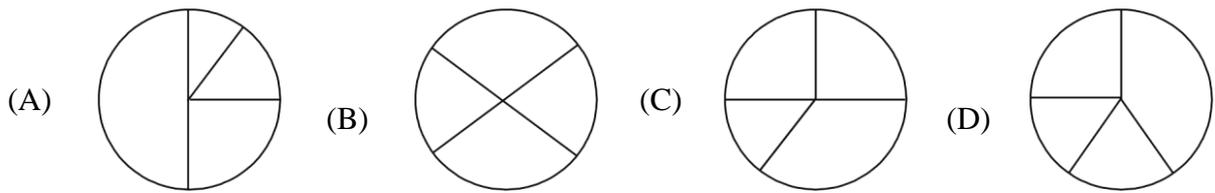
Avaliar: A habilidade de o aluno resolver problemas utilizando-se das cinco operações com números racionais.

Sugestão: Muitas atividades com o exercício simples de cálculo de frações de um número natural e a resolução de problemas envolvendo as quatro operações básicas com os números racionais. As situações-problema devem ser provocadas em sala de aula abordando o contexto do aluno.

20. Uma pesquisa foi respondida por 400 pessoas, que indicaram o tipo de filme que mais gostam. A distribuição das respostas está registrada na tabela seguinte:

	Aventura	Suspense	Comédia	Musical
Número de respostas	200	100	60	40

O gráfico de setores que representa o resultado dessa pesquisa pode ser:



D28 - Resolver problema que envolva porcentagem

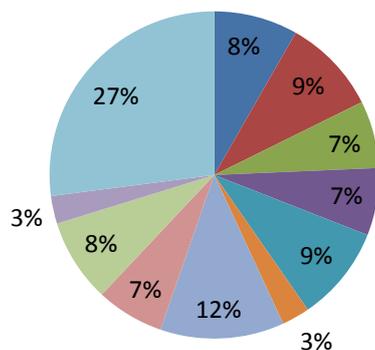
Avaliar: A habilidade de o aluno resolver problemas contextualizados (descontos ou reajustes em compras, taxas, porcentagem de uma amostra em uma população etc.) que envolvam porcentagens.

Sugestão: Este assunto deve ser exaustivamente trabalhado em sala de aula. São inúmeros os problemas oriundos do contexto do aluno que podem ser explorados em sala de aula: porcentagem de alunos, porcentagem de questões de prova, porcentagem de reajuste salarial, porcentagem de aprovação de determinado candidato etc.

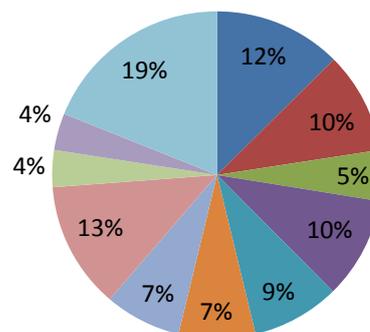
Com as informações acima, questões do simulado, descritores associados as questões e resultado do simulado podemos perceber que as questões relacionadas ao conceito de números racionais (são elas: 01, 02, 03, 05, 06, 07, 10, 13, 15, 16, 20) foram as que tiveram o menor números de acertos.

Gráfico com a porcentagem de acertos das questões que envolvem números racionais.

9° ano A



9° Ano B



Na análise dos resultados obtidos com a aplicação do simulado percebemos que há um longo caminho a seguir, visto que, os alunos tiveram baixo desempenho em quase todas as questões, ou seja, é preciso estabelecer metas em outros temas também. Constatamos também que os números racionais se apresentam como um ponto crítico relevante, pois todas as questões que envolviam seus conceitos tiveram a porcentagem de acerto abaixo de 27%. Percebemos que poucas competências foram construídas, que outras não foram construídas e que algumas estão em processo de construção. Naturalmente, com base nessa análise, o professor pode refletir sobre o que está ensinando e como está ensinando e reavaliar sua prática de sala de aula.

O estudo dos números racionais merece especial atenção, deve ser explorado os seus significados, tais como: a relação parte/todo, quociente, razão e operador. O uso de símbolos e da linguagem matemática para representar tais números devem ser estudados do ponto de vista histórico e também do ponto de vista prático, pois, os alunos têm condições para perceber que os números têm múltiplas representações e compreender melhor as relações entre representações fracionárias e decimais, frações equivalentes, escritas percentuais e até a notação científica.

Como o objetivo do projeto é diagnosticar as turmas, identificar nos descritores as dificuldades evidenciadas pelos alunos, eleger atividades para superar os pontos críticos apontados, e elaborar junto com o docente propostas de intervenção a serem desenvolvidas com os alunos, vamos, a partir deste, estabelecer estratégias de ensino que contemplem a resolução de problemas como eixo norteador da atividade matemática.

A resolução de problemas possibilita o desenvolvimento de capacidades, tais como: observação, estabelecimento de relações, comunicação (diferentes linguagens), argumentação e validação de processos, além de estimular formas de raciocínio como intuição, dedução e estimativa.

Então as nossas próximas ações serão conforme o projeto Observatório propõe, atuar intervenções junto a essa escola de modo a formalizar os conceitos e significados dos números racionais com os alunos e os professores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICA

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. 3. ed. Brasília: MEC/SEF, 2001

BRASIL. Ministério da Educação; Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira; Diretoria de Avaliação para Certificação de Competências. **Matrizes Curriculares de Referência para o SAEB.** (1997). Brasília: MEC/Inep/Daeb, 2000.

BRITO, M.R.F. **Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus.** Tese de Livre-docência. FE/ Unicamp, 1996

ORQUIZA-DE-CARVALHO, L. M. **A educação de professores como formação cultural:** a competência de um espaço de formação na interface entre a universidade e a escola. 2005. Tese (Livre Docência) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Ilha Solteira, 2005.

PONTE, João Pedro da. **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação.** Educação matemática: Temas de investigação. Universidade de Lisboa, 1992

ROMANATTO, Mauro Carlos. **Número Racional:** Relações Necessárias A Sua Compreensão. Tese de Doutorado. Universidade Estadual De Campinas, 1997

VALERA, Alcir Rojas. **Uso Social e Escolar Dos Números Racionais:** Representação Fracionária e Decimal. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Marília, 2003