ESTRATÉGIAS DE TRATAMENTO E ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS EM LÍNGUA MATERNA POR GRADUANDOS DO CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

Marcilia Chagas Barreto
Universidade Estadual do Ceará
marcilia.barreto@uece.br

Mikaelle Barboza Cardoso
Secretária de Educação do Ceará - SEDUC (CE)
mikaellebarboza@gmail.com

Ana Cláudia Gouveia de Sousa
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE
anaclaudiaifce@gmail.com

Maria Auricélia Gadelha Reges
Universidade Estadual do Ceará
auriceliagadelha@yahoo.com.br

Resumo:
A pesquisa apresentada neste texto objetivou analisar os conhecimentos de licenciandos em Matemática no que se refere aos tratamentos algébricos e à elaboração de problemas em Língua Materna acerca da função afim e suas representações. Utilizou-se como suporte teórico a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) de Raymond Duval. A pesquisa foi realizada na Universidade Estadual do Ceará – UECE, campus Itaperi, com 7 (sete) graduandos do curso presencial de Licenciatura Plena em Matemática. Os discentes responderam a um teste diagnóstico com sete questões abertas que envolviam diversas situações-problemas. Para este trabalho selecionou-se dois aspectos da teoria de Duval de forma a atender ao objetivo definido, sendo, portanto, analisadas três questões. Constatou-se que há uma familiaridade dos licenciandos na realização de tratamentos algébricos e/ou aritméticos, e há uma dificuldade na elaboração de situações-problema envolvendo função afim em língua materna, já que as elaborações se restringem a modelos reconhecidos.

Palavras-chave: Formação de professores de Matemática; Função afim; Representações semióticas.

1. Introdução

Quando pensa-se na Matemática no século XXI, percebe-se a grande variedade de símbolos de que essa área do conhecimento se utiliza, além de preceitos definidos, como os axiomas, teoremas, corolários, entre outros. Esse conjunto de símbolos possui significações abrangentes, de natureza extrínseca e intencional. Dessa forma, o homem conseguiu criar uma comunicação peculiar na Matemática com o estabelecimento de relações, conceitos e conteúdos construídos através dos esforços de inúmeros estudiosos, pesquisadores e matemáticos. Nesse sentido, a linguagem matemática difundiu-se universalmente modificando a forma como explicamos, conhecemos, convivemos e manejamos essa ciência.

Não obstante, diversos pesquisadores têm buscado formas de compreender o papel dos símbolos também no ensino e aprendizagem dessa ciência. Dentre eles, destaca-se a elaboração teórica de Raymond Duval denominada Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), que considera uma necessidade da atividade matemática recorrer aos recursos das diferentes representações semióticas, tendo em vista, a natureza abstrata dos objetos matemáticos.

No que se refere à classificação, de acordo com Duval (2003), existem dois tipos diferentes de registros de representações semióticas: as discursivas e não discursivas, podendo ser divididas em multifuncionais (os tratamentos não são algoritmizáveis) e monofuncionais (os tratamentos são principalmente algoritmos). Em suma, as representações discursivas contêm um discurso articulado, que não necessitam de apoio para a sua compreensão (Língua natural e sistemas de escritas). Em contrapartida, as representações não discursivas (Figuras geométricas, gráfico cartesiano) necessitam de apoio de outras representações, preferencialmente no registro em Língua Materna, para dar-lhe o sentido desejado (SOUSA, 2010).

De acordo com Duval (2003), os registros de representação semiótica também propiciam o desenvolvimento e aquisição de atividades cognitivas específicas, tais como: a formação, o tratamento e a conversão.

A formação "[...] consiste na constituição de uma representação coerente, capaz de conter todos os elementos indispensáveis para a sua compreensão" (SOUSA, 2010, p. 58). Como quando constrói-se um gráfico cartesiano, deve-se considerar os eixos coordenados (x,y); ao marcar um ponto, observa-se a relação que existe entre a ordem da abscissa e a da ordenada com os eixos cartesianos. Sem observar elementos característicos do registro gráfico, é impossível realizar corretamente a representação do objeto matemático. Isso nos permite constatar que, assim como o registro gráfico, cada registro de representação possui regras de funcionamento internas ao sistema semiótico utilizado, que são denominadas regras de conformidade. Sem o conhecimento dessas regras estruturais e funcionais, é impossível efetivamente formar uma representação.

O tratamento, além de uma função da representação semiótica, ocupa também o papel de atividade cognitiva a ser desenvolvida. Quando tomam-se as representações 9+6, 45/3, 5x3, (7/2 + 23/2), observa-se que todas representam um mesmo objeto matemático, o número 15 [*pseudo-objeto*][1]. Entretanto, para efetuar o tratamento de cada uma delas, percebe-se que elas impõem diferentes custos cognitivos.

Vale destacar as críticas que são atribuídas à ênfase dada, nas práticas pedagógicas, à atividade de tratamento e formação (DUVAL, 2009). Para o autor, o docente tende a utilizar o registro mais facilmente vinculado ao ensino de determinado conteúdo. Passa muitas vezes a utilizar um único registro de representação semiótica, isto é, trabalha no *monorregistro*. Por exemplo, um professor que se utiliza apenas do registro algébrico para tratar de funções em detrimento dos demais registros – gráficos, tabelas e língua materna – limita as possibilidades de domínio conceitual por parte do aluno.

A terceira atividade cognitiva, a conversão, é uma transformação que se realiza entre diferentes registros de representação semiótica. Ela é, portanto, externa ao registro de partida, realizando-se uma nova representação, preservando, entretanto, o objeto representado. Segundo Duval (2009), a conversão é menos desenvolvida em sala de aula e é por muitas vezes considerada de fácil acesso aos estudantes. Presume-se que ao realizar os tratamentos nos diferentes registros, os estudantes perceberão a relação existente entre os diferentes registros. Entretanto, o autor adverte que as relações entre os diversos registros de representação semiótica não acontecem de forma espontânea.

Nesse sentido, os trabalhos de Duval vêm ganhando destaque nas últimas duas décadas no Brasil, apontando caminhos relevantes nas pesquisas em Educação Matemática, estudos estes voltados para a importância das diferentes representações semióticas nos processos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos matemáticos da Educação Básica, bem como investigações direcionadas para a formação inicial e continuada de professores.

Neste estudo, analisa-se aspectos ligados aos conhecimentos de estudantes em fase de formação inicial para a docência em Matemática, já que se constitui de um período formativo

[1] O termo "Pseudo-objeto" é utilizado porque passamos pela necessidade da representação para tratar do próprio objeto em si não constituindo a própria entidade.

importante, o qual habilita o indivíduo a ser um profissional da área do ensino da Matemática. Além disso, uma efetiva atuação docente depende também de uma sólida formação inicial.

No que se refere a essa formação, os estudos de Andrade (2008) evidenciam o uso de elementos da TRRS de forma consciente e inconsciente por alunos do curso de Licenciatura em Matemática. A autora chama a atenção para a importância do registro língua materna, visto que os alunos não apresentaram bom desempenho na conversão do registro gráfico para esse registro em sua pesquisa. Isso ocorre, não só pela natureza distinta desses dois registros, mas pelo pouco trabalho realizado nos cursos de Licenciatura em Matemática nesse sentido.

A interpretação das expressões algébricas também é atividade considerada difícil pelos estudantes, revelando desconhecimentos estruturais em relação ao registro proposto. Dessa forma, de acordo com a autora, a ausência de desenvolvimento pedagógico mediado por representações dificulta o reconhecimento, a visualização e interpretação dos diferentes registros de representação de um mesmo objeto matemático.

A pesquisa de Maggio (2011, p.9) também revelou que a “[...] a Língua Natural é empregada, primordialmente, com o papel cognitivo de comunicação das tarefas de identificação, tratamento e conversão” perdendo sua autonomia enquanto registro. Esse dado converge com as ideias da pesquisa de Andrade (2008) ao afirmar que esse registro tanto oral como escrito contém elementos que devem ser considerados no ensino dos diversos conteúdos matemáticos.

Dentre esses conteúdos, destaca-se, nesta pesquisa, o de funções, considerado como uma ferramenta imprescindível para o estabelecimento de relações importantes que nos são apresentadas através de diversas situações no nosso dia a dia. O conceito de função tem além de um papel interdisciplinador, o de compreender certos fenômenos por meio de uma linguagem própria (gráficos, representação algébrica, entre outras) que abrange diversas áreas do conhecimento como a Engenharia, a Biologia, a Física, etc.

Dessa forma, este trabalho pretende analisar os conhecimentos de licenciandos em Matemática relativos ao tratamento algébrico, à elaboração de problemas em língua materna e a aspectos conceituais da função afim. A seguir, será apresentado o percurso metodológico adotado como forma de alcançar o objetivo definido.

2. Metodologia

A pesquisa foi realizada na Universidade Estadual do Ceará – UECE, campus Itaperi com 7 (sete) graduandos do curso presencial de Licenciatura Plena em Matemática, que estavam cursando o 6º ou o 7º semestre. Os discentes dispuseram de até duas aulas de 50 cinquenta minutos cada para responder a um teste diagnóstico com sete questões abertas que envolviam situações-problemas diversas. Selecionou-se apenas três questões (5B, 6B e 7) para análise como forma de atender ao objetivo definido, conforme é possível observar no Quadro 2. As duas primeiras questões propostas tomaram como base o livro "Matemática: contexto & aplicações" (DANTE, 2008), a última é de autoria própria das pesquisadoras. As categorias centrais de análise que concerne aspectos teóricos de Duval foram: tratamentos algébricos e elaboração de problemas em Língua Materna.

Quadro 1 – Questões selecionadas do Teste Diagnóstico (5B, 6B e 7)

TESTE DIAGNÓSTICO

5. Na produção de camisas, uma indústria tem um custo fixo de R$10,00 mais um custo variável de R$2,50 por camisa produzida. Sendo x o número de unidades produzidas:
a) Escreva a lei da função que fornece o custo total de x peças;
b) Qual o custo dessa indústria se ao final do mês produzir 10.000 peças?
c) Qual o gráfico dessa função?

6. O preço do aluguel de um carro popular é dado pela tabela abaixo:

Opção 1	150 km	Taxa fixa de R$ 50,00
Opção 2	300 km	Taxa fixa de R$ 63,00
Opção 3	450 km	Taxa fixa de R$ 75,00

Em todos os casos, paga-se R$ 0,40 por quilômetro excedente rodado.
a) Escreva a lei da função para cada caso, chamamos de x o número de quilômetros excedentes rodados.
b) Suponha que um cliente fecha o contrato para o aluguel do carro optando pela segunda opção. Quanto ele deverá pagar se exceder 30 quilômetros?

7. Elabore duas situações problemas sobre o conteúdo de função afim.

No que diz respeito aos tratamentos algébricos, selecionamos a 5B e 6B. Nesses dois casos específicos, espera-se uma mobilização interna ao registro algébrico, isto porque, em ambas as questões, os graduandos já deveriam estar de posse das respostas dos itens A, tratando-se da lei da função, ocorrendo, portanto, nos itens B, a substituição de valores na função encontrada.

Já na questão 7, que se refere à elaboração de situações-problemas em Língua Materna, foi solicitada a elaboração de duas situações que envolvessem o conteúdo de função afim. Para esta categoria, não houve uma limitação na utilização de outros registros de representação semiótica como apoio.

No próximo tópico, serão apresentadas as análises dos dados empíricos coletados junto aos graduandos, quando da aplicação do referido teste diagnóstico sobre função afim.

3. Análise e Discussão dos dados

3.1 Os Tratamentos

Nesta seção foi analisado o êxito e as falhas dos graduandos ao realizarem a atividade cognitiva de tratamento. O teste diagnóstico realizado contemplou o tratamento no Registro Algébrico, requisitando ainda tratamentos aritméticos, envolvidos nas questões 5B e 6B.

Duval (2003, 2009) considera que o tratamento é a atividade cognitiva mais requerida nas ações de ensino e aprendizagem. Dessa forma, é previsível que os graduandos apresentassem maior êxito. Os dados revelaram mais facilidades dos graduandos com os tratamentos, embora tenham sido percebidas falhas, conforme pode ser visto na tabela abaixo:

Tabela 1 - Resultado quantitativo relativo ao tratamento algébrico

QUESTÕES RELATIVAS AO TRATAMENTO ALGÉBRICO	QUANTIDADE DE RESPOSTAS EXITOSAS	QUANTIDADE DE RESPOSTAS COM FALHA
5B	**4**	**3**
6B	**6**	**1**

Fonte: Elaborado pela autora

No primeiro tratamento realizado (Questão 5B), os graduandos deveriam atribuir 10.000 ao valor de x, na lei de formação da função f(x) = 2,50x+10. A seguir, é possível observar dois exemplos de tratamentos exitosos.

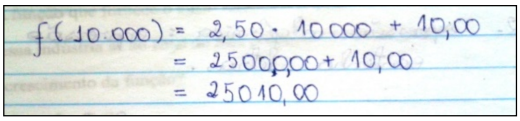

Figura 1 - Tratamento Algébrico Exitoso 5B (Graduando A) (Fonte: Acervo pessoal)

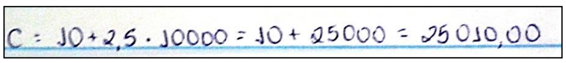

Figura 2 - Tratamento Algébrico Exitoso 5B (Graduando B) **(**Fonte: Acervo pessoal)

Nesse sentido, de acordo com as figuras acima, os graduandos demonstraram habilidade no tratamento realizado. Tanto na substituição correta do valor de x (10.000) na função, quanto no desenvolvimento interno desse registro. Também é possível perceber competência na realização das operações fundamentais básicas revelando conhecimentos acerca da multiplicação e adição necessárias para a resolução do problema.

Embora se possa considerar de solução elementar, 3 graduandas não conseguiram ou erraram ao realizar o tratamento desta questão, como se observa em alguns casos que puderam ser registrados. Em primeiro lugar, pôde-se verificar a falha na realização da adição entre números que expressavam dimensões variadas:

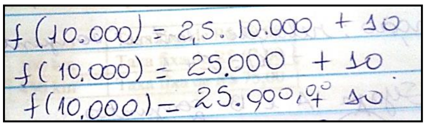

Figura 3 - Falha no Tratamento Aritmético 5B (Graduanda C) (Fonte: Acervo pessoal)

A Graduanda C faz as substituições do valor de x corretamente, mas no momento de realizar o tratamento aritmético evidencia dúvida para adicionar o primeiro valor (25.000,00), representado com a vírgula, que delimita décimos e centésimos, com o segundo valor (10), representado sem a vírgula, embora ambos se refiram a valor monetário. A Graduanda interrompe a resolução do problema, deixando o tratamento inacabado, não obtendo, portanto, a resposta desejada. Isso ocorre pela confusão que ela própria faz ao formar a representação para operar, já que no enunciado a representação desse 10 vinha com a vírgula.

Outra interrupção aparece na resolução de uma expressão aritmética, onde se necessita multiplicar um número racional por um número inteiro, além de adicionar o produto a outro número. A Graduanda F também interrompe o tratamento, deixando a questão sem resposta.

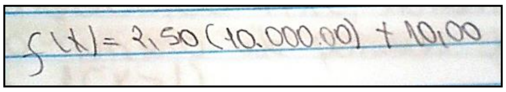

Figura 4 - Tratamento Aritmético não realizado 5B (Graduanda F) (Fonte: Acervo pessoal)

O último desses casos é o da Graduanda G, na tentativa de estabelecer a relação equivocada com o conteúdo de proporção, conforme figura abaixo:

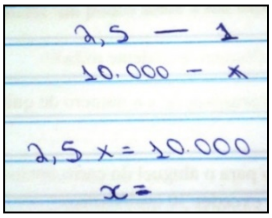

Figura 5 - Falha no Tratamento Algébrico 5B (Graduanda G) (Fonte: Acervo pessoal)

A Graduanda G, por não ter conseguido, na questão anterior, realizar a conversão que a levaria à lei de formação f(x) = 2,5x+10, abandona a solução do problema como uma função e tenta resolvê-lo utilizando seus conhecimentos acerca de proporção. Assim, ela retorna ao registro de partida em Língua Materna, onde se afirma que o custo variável de 1camisa é igual a R$2,50 e busca descobrir o valor de produção das 10.000 camisas, desconhecendo que havia um custo fixo, portanto não proporcional, para essa produção. De todo modo, a solução é suspensa diante da necessidade de obter o valor de x dividindo-se 10.000 por 2,5, levando a inferir que a sua dificuldade reside também nessa divisão.

É importante destacar que essas graduandas já cursaram disciplinas específicas de nível avançado como Cálculo Diferencial e Integral I e II, por exemplo, e mesmo assim lacunas conceituais relativas a conteúdos da Educação Básica persistem.

Os conhecimentos desses graduandos, no que se refere ao tratamento algébrico, também podem ser observados na questão 6B (Quadro 2), já que 6 graduandos obtiveram sucesso na realização dessa atividade. Nesse sentido, os graduandos deveriam optar pela segunda opção disponível de aluguel de carro, em seguida, substituir o valor do x = 30 km na função obtida na questão 6A [f(x) = 0,40x +63,00]. A seguir, é possível observar um exemplo de tratamento exitoso.

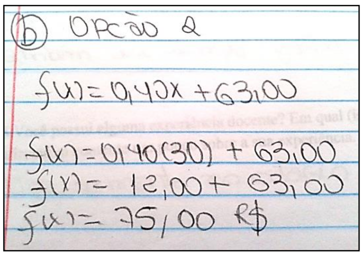

Figura 6 - Tratamento Exitoso 6B (Graduanda F) (Fonte: Acervo pessoal)

Por fim, os dados revelam que esses graduandos têm conhecimentos efetivos no que se refere à transformação interna no Registro Algébrico. Esses conhecimentos indicam familiaridade com essa atividade cognitiva e com as regras de funcionamento desse registro de representação. Entretanto, vale destacar, que as situações-problema propostas foram retiradas de livros do Ensino Médio e que, apesar do número de sucessos, ainda foi possível observar 1 graduanda com falha no tratamento.

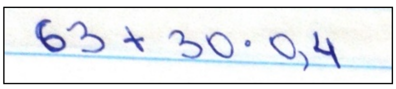

Figura 7 - Falha no Tratamento Aritmético 6B (Graduanda G) (Fonte: Acervo pessoal)

A lei de formação necessária para a solução dessa questão é f(x) = 63,00+0,40x. Esse era o problema a ser solucionado no item anterior a este tratamento, no qual a Graduanda G não

ISSN 2178-034X

logrou êxito. Entretanto, ela conseguiu fazer a substituição correta do valor de x, necessário à realização do tratamento. Após essa substituição, ela não conseguiu fazer os tratamentos aritméticos correspondentes, deixando o problema sem solução. No caso dessa graduanda, lacunas conceituais quanto à estrutura da forma algébrica vêm sendo percebidas ao longo do teste diagnóstico. E, além de tratamentos e conversões, ela não domina as propriedades da função de maneira geral e demonstra lacunas conceituais quanto à forma e ao conteúdo de função afim.

3.2 Elaboração de problemas em Língua Materna

Nessa categoria 3 graduandas deixaram a questão em branco, 3 conseguiram propor apenas uma situação e 1 graduanda propôs as duas situações, conforme o solicitado, totalizando, portanto, 5 problemas. Dentre as situações-problema apresentadas, constata-se que três estavam relacionadas a função afim e em duas os dados eram insuficientes para a resolução das mesmas, ou seja, estavam incompletas.

De acordo com os dados, é possível perceber que essa temática [elaboração de problemas] pode estar sendo desconsiderada na formação desses futuros professores de Matemática. Essa preocupação também pode ser vista nas pesquisas de Maggio (2011) e Andrade (2008) que ressaltam ser imprescindível lançar um olhar para o Registro Língua Materna nos cursos de Licenciatura em Matemática, tendo em vista que o seu papel, por muitas vezes, passa a ser secundarizado em relação aos demais registros de representação: algébrico, gráfico, diagramas.

No que se refere aos problemas exitosos elaborados pelos graduandos, pode-se perceber que todos tratavam de conversões da Língua Materna para o Registro Algébrico. A pouca diversificação de registros pode revelar que a formação dos licenciandos está privilegiando esse tipo de conversão, deixando de lado o uso de outros registros. Tal prática é caracterizada por Duval (2003, 2009) como enclausuramento no monorregistro, o que dificulta a elaboração conceitual. Dois problemas envolviam esse tipo de conversão, exigindo ainda o tratamento no Registro Algébrico, conforme pode ser visto no problema 1 a seguir.

> **Problema 1**: Conversão da LM→RA + Tratamentos no RA
> Um banco cobra uma taxa fixa de R$ 4,00 para 12 saques anuais e uma taxa de R$ 0,25 para quem excede o número de saques. Sendo x o número de saques, quanto uma pessoa pagará se fizer 15 saques no ano? (Graduanda B)

Este problema necessita da conversão do registro LM para o Registro Algébrico $f(x) = 0{,}25x + 4{,}00$, sendo x o número de saques excedidos, além disso, faz-se necessária a realização de tratamentos para encontrar a resposta solicitada, ou seja, f(15-12) = 0,25 (15-12) + 4,00 = 0,25. 3 + 4,00 = 4,75.

Houve ainda o caso de um problema que exigia apenas a realização da conversão. Ver problema 2 abaixo:

> **Problema 2:** Conversão da LM→RA
> A conta de energia a ser paga depende diretamente da quantidade de energia gasta, além de um valor fixo de manutenção. Sabendo que cada hora gasta custa 0,80 e o valor fixo de manutenção vale 15,00, escreva a lei de formação que relaciona o custo pago e a hora. (Graduando A)

Por tratar-se apenas de uma conversão, bastava relacionar corretamente o valor fixo com o valor variável da função para chegar à função g(x) = 0,80x + 15,00. A conversão consiste exatamente na passagem de um registro ao outro, sem requerer uma solução numérica do problema.

Diante desses problemas elaborados, é possível observar que os graduandos, mesmo que de forma inconsciente, utilizam conversões, tratamentos e a própria formação das representações, tendo em vista esses elementos se apresentarem nas situações-problema propostas. Há uma tendência a seguir o modelo na elaboração de uma situação em lígua materna.

Os problemas 3 e 4, a seguir, evidenciam a ausência de elementos significativos na representação do problema no registro de partida escolhido – a Língua Materna.

> **Problema 3**
> Um aluguel de um apartamento é de R$ 200,00 fixo, aumenta R$ 25,00 se o número de pessoas for maior que 1 (x > 1) (Graduanda F).

No problema 3, há apenas uma informação acerca do valor do aluguel e uma tentativa em estabelecer uma relação entre o que poderia vir a ser a variável dependente [valor do aluguel] e a independente [números de pessoas]. Não se coloca o comando que o transformaria efetivamente em uma situação problema.

> **Problema 4**
> Com o racionamento de água a prefeitura decidiu por um limite de 1.500 l por casa. Quem passar dessa quantidade de litros deverá pagar R$ 3,50 a mais. Considerando x a quantidade de litros, se uma pessoa passar 250 l do estimado quanto pagará no final do mês? (Graduanda B).

No problema 4, percebe-se também a falta de elementos na formação da representação na Língua Materna, pois para atender ao comando proposto, seria necessária informação do valor a ser pago pelo limite dos 1500l. Além disto, como não existe o estabelecimento da

ISSN 2178-034X

variável independente, isto é, o valor a ser pago a mais não varia, conforme a quantidade de litros excedidos, o problema passa a propor a elaboração da função constante f(x) = 3,50. Com essa limitação na atividade de formação, a representação também não cumpre a função de comunicação, pois não permite ao leitor a compreensão efetiva do problema em questão.

De acordo com Duval (2011a), um dos desafios ao lidar com o Registro em Língua Materna está no fato de não se tratar de um registro puramente matemático. Para o autor, esse registro apresenta um distanciamento cognitivo em relação aos demais registros de representação. Em suas palavras, "[...] a língua natural é um dos registros utilizados em matemática, para justificar soluções. E, no ensino da matemática, a língua natural intervém em todos os enunciados de problemas dados aos alunos, mas somente para os problemas de aplicação de conhecimento" (DUVAL, 2011a, p. 125).

4. Considerações finais

Nesta presente pesquisa, constatou-se que alguns graduandos demonstraram competência na atividade cognitiva de tratamento, mais especificadamente nas expansões internas ao registro algébrico. Isso reforça as afirmações de Duval, segundo o qual essa atividade é a mais utilizada nos processos de ensino e aprendizagem. Apesar disso, ainda foi possível observar falhas em tratamentos elementares como a adição de números; a multiplicação de um número racional por um número inteiro e a correlação equivocada do tratamento algébrico com o conteúdo de proporção.

Além disso, o trabalho com o registro em Língua Materna não se apresentou como uma tarefa fácil para os graduandos, tendo em vista que dos 5 problemas apresentados apenas 3 atingiram o objetivo. Não obstante os problemas elaborados apresentaram ausência de diversificação de registros de representações semiótica, tendo sido trabalhados apenas os registros em Língua Materna e o Registro Algébrico.

Vale destacar que a importância da elaboração de problemas perpassa pelo domínio de conhecimentos didático e metodológico pelos futuros professores de Matemática, sendo relevante elaborar situações que estimulem o pensar do aluno em detrimento dos mecanismos lineares e superficiais de resolução. Não obstante, ressalta-se a relevância de se trabalhar efetivamente esse registro de representação nos cursos de Licenciatura em Matemática, não somente pela sua importância em todas as áreas do conhecimento, mas também para transformar a concepção de que esse curso esteja prioritariamente voltado para a linguagem simbólica matemática.

Por fim, a Teoria dos Registros de Representação Semiótica emerge como uma importante ferramenta didático-metodológica que pode ser incorporada às práticas de ensino não somente voltadas para a Educação Básica, mas também para os cursos de formação de professores auxiliando, dessa forma, na compreensão do trabalho com os diversos registros de representação, ampliando e reorganizando outras formas de conceitualização no que diz respeito aos conteúdos matemáticos, em específico da função afim.

5. Referências

ANDRADE, Luísa Silva**.** Registros de representação semiótica e a formação de professores em Matemática. 2008. 135 f. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2008.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática**: contexto & aplicações. 4. ed. São Paulo: Ática, 2008.

DUVAL, Raymond. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (org.). **Aprendizagem em matemática** – registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2003.

_______. **Semiósis e pensamento humano**: registro semiótico e aprendizagens intelectuais (Sémiosis ET PenséeHumaine: Registres Sémiotiques ET ApprentissagesIntellectueis)(fascículo I) / Raymond Durval. Tradução: Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu da Silveira – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

_________. **Ver e ensinar matemática de outra forma**: Entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas. Organização: Tânia M. M. Campos. Tradução: Marlene Alves Dias. 1ª ed. São Paulo: PROEM, 2011a. Vol. 1.

MAGGIO, Deise Pedroso. Saberes docentes de uma professora que ensina função e conhece a teoria dos registros de representação semiótica. 2011. 137f. **Dissertação** (Mestrado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ, Ijuí (RS), 2011.

SOUSA, Ana Claudia Gouveia de. Representação semiótica e formação docente para o trabalho com números e operações nos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2010. **Dissertação** Curso de Mestrado acadêmico em Educação - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.

ISSN 2178-034X