

MELHORANDO O DESEMPENHO ESCOLAR COM O USO DE REPRESENTAÇÃO DE REGISTROS SEMIÓTICOS

Raimundo Luna Neres

Universidade CEUMA/UNICEUMA
Universidade Federal do Maranhão/UFMA/Brasil
raimundolunaneres@gmail.com

Raimundo José Barbosa Brandão

Universidade Estadual do Maranhão/UEMA/Brasil
professorbrandao.uema@yahoo.com.br

Resumo

O presente artigo revela parte de uma pesquisa qualitativa de intervenção, realizada em sessões reflexivas das representações semióticas com alunos do ensino fundamental de uma escola pública do município de São Luís – Maranhão/Brasil. Com o objetivo de contribuir para a melhoria do desempenho escolar em Matemática. Para isso, na elaboração de atividades de Matemática aplicadas aos sujeitos da pesquisa usou-se registros de representação semiótica, para serem trabalhadas as funções de tratamento e as funções cognitivas de conversão de um registro em outro. As análises foram baseadas na Teoria dos Registros de Representação Semiótica. Os alunos revelaram melhor compreensão em atividades envolvendo tratamento de registros do que quando se trabalhou com a conversão de um registro em outro registro. Observou-se que na conversão do registro linguagem natural para o registro numérico, apresentaram melhor rendimento do que trabalhando com outros tipos de conversões. Constatou-se também que as dificuldades de aprendizagem não estavam relacionadas somente à resolução das atividades propostas e sim à leitura e interpretação do que estavam lendo. Esse fato nos levou a conjecturar que para melhorar a aprendizagem dos sujeitos desta pesquisa precisava-se utilizar outras práticas metodológicas. O ensino baseado em representações matemáticas. Pois, acredita-se que o ensino com aporte nessa teoria pode facilitar a aprendizagem, e conseqüentemente os alunos terão melhor aproveitamento em Matemática.

Palavras-chave: Desempenho escolar; Dificuldades de aprendizagem; Representações matemáticas; Conversão de registros.

Abstract

This article reveals part of a qualitative intervention's research conducted in reflective sessions of semiotic representations, with elementary school students from a public school in the city of São Luís - Maranhão / Brazil. With the purpose of contributing to the improvement of the school's performance in mathematics. To achieve this, in the elaboration of the mathematics activities applied to the research's subject, records of semiotic representation were used, to work on the treatment functions and the cognitive functions of converting one record into another. The reviews were based in the Records of Semiotic Representation Theory. The students show a better comprehension in activities involving records treatment than when converting one record into another record. It was observed that in the conversion of natural language record to the numeric record, they revealed a better performance than working with other types of conversion. It was also noted that the difficulties of learning were not only related to the resolution of the proposed activities, but to the lecture and interpretation of what they were reading. This fact led us to conjecture that, to improve the learning of the subjects of this research it was necessary to use others methodological practices. The education based in mathematics representations. Seeing as it is believed that teaching based on this theory can facilitate the learning, and consequently the students will have better use in Mathematics.

Keyword: School performance; Difficulties of learning; Mathematics representations; Records conversion.

Contextualização

Os desafios da educação brasileira são incontáveis, principalmente em alguns Estados da Federação em que o índice de desenvolvimento humano (IDH), em termos estatísticos é irrisório. A realidade, em geral, é um pouco diferente da que o poder público às vezes divulga nos meios de comunicação. Promover uma educação de qualidade é fundamental, para que as atuais e futuras crianças possam ter melhores qualidades de vida, pois a instrução formal de excelência tem um papel importante no processo de desenvolvimento social e econômico.

A qualidade da educação é condição da eficiência econômica. Nos dias atuais uma empresa de qualidade exige de seus funcionários autonomia intelectual



capacidade de pensar e de ser cidadão. A qualidade do trabalhador não se mede mais pela resposta a estímulos momentâneos e conjunturais, mas pela sua capacidade de tomar decisões. O trabalhador precisa ser polivalente e especializado ao mesmo tempo. Não um generalista. Ele deve ser polivalente no sentido de que possui uma boa base de cultura geral que lhe permita compreender o sentido do que está fazendo Gadotti (2013).

Discorrer sobre qualidade em geral, é complexo e recorrente no meio educacional, nas últimas décadas gestores, professores e pesquisadores buscam constantemente mecanismos para alcançá-lo. Este é um conceito histórico, que evolui no tempo e no espaço, de acordo com as demandas exigidas num dado processo.

A busca por uma educação de qualidade tem sido foco dos governos de diversas nações, pois com a globalização os indivíduos precisam de uma preparação com perspectivas de exercício da cidadania e empregabilidade em qualquer parte do mundo.

Na Tailândia, quando da Conferência Mundial sobre Educação para Todos, foi elaborada uma Declaração que foi proclamada na Conferência. No inciso 1, do artigo 1 da referida Declaração, segundo Rabelo (2013), pode-se ler o seguinte: Cada pessoa – criança, jovem ou adulto – deve estar em condições de aproveitar as oportunidades educativas voltadas para satisfazer suas necessidades básicas de aprendizagem. Essas necessidades compreendem os instrumentos essenciais para a aprendizagem,

“A leitura, a escrita, a expressão oral, o cálculo, e a resolução de problemas, como conteúdos básicos da aprendizagem (como conhecimentos, habilidades, valores e atitudes), são necessários para que os seres humanos possam sobreviver e desenvolver plenamente suas potencialidades, viver e trabalhar com dignidade, participar plenamente do desenvolvimento, melhorar a qualidade de vida, tomar decisões fundamentadas e continuar aprendendo”. (Rabelo, 2013, p. 3)

Mesmo com a publicação dessa Declaração, no percurso de construção do conhecimento matemático, a criança ainda se depara com muitas dificuldades inerentes ao domínio da leitura, escrita e representação.

No Brasil acompanhou-se, nos últimos anos, um ciclo de crescimento econômico oportunizado pela distribuição de renda mais equitativa, pela melhoria do salário mínimo, pela extensão da previdência para todos, pelo crédito popular e por outras

políticas econômicas e sociais. Contudo, acredito que o crescimento só ocorrerá se houver, realmente, melhoria na educação, haja vista que o crescimento econômico pode estancar sem a melhoria na educação (Gadotti, 2013).

O Brasil nas últimas décadas vem procurando aprimorar o seu sistema educativo com o propósito de atender as demandas sociais. No entanto, algumas matrizes curriculares como leitura, educação matemática e educação em ciências, ainda apresentam dificuldades no processo de desenvolvimento da aprendizagem. Pois, observando os resultados dos testes de larga escala das avaliações internacionais, como, por exemplo, o Programme for International Student Assessment (PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes se constatou uma evolução muito pequena ao longo da última década e o país ocupando sempre posições pouco significativas, em relação aos outros países, do contexto internacional.

O Estado do Maranhão também quando participou de avaliações em larga escala a exemplo do PISA, também apresentou baixo desempenho alternando com o estado de Alagoas as duas últimas posições nas áreas do conhecimento acima citados. Também nos últimos anos, nas avaliações nacionais, não tem atingido as metas estabelecidas em relação ao desempenho escolar em matemática, conforme mostramos na tabela 1, alguns desses resultados.

Tabela 1 - Desempenho em matemática de escolas públicas do município de São Luís/Maranhão na Prova Brasil.

Nome da Escola	Desempenho por ano			Nível atual
	2009	2011	2013	
UI Governador Jose Murad	248,94	229,52	212,10	Insuficiente
UI Dr Clarindo Santiago	218,96	236,62	211,36	Insuficiente
UI Pio XII	226,96	211,77	209,58	Insuficiente
UEB Thomaz Aquino Andrade	224,54	226,51	209,33	Insuficiente
UEB ens fund prof Mata Roma	221,49	228,05	207,76	Insuficiente
UEB Ministro Mario Andreazza	240,04	235,60	205,75	Insuficiente
CE Estado do Pará	217,52	214,63	203,46	Insuficiente
CE Antonio Ribeiro da Silva	206,91	211,10	201,64	Insuficiente
UE Dr Aquiles Lisboa	214,64	226,92	196,99	Insuficiente
UEB ens fund Protecao de Jesus	198,36	203,35	196,46	Insuficiente

Fonte: Secretaria de Estado da Educação (2017).



Em função desses dados, acreditamos que o ensino e aprendizagem baseado na utilização dos registros de representação semiótica, pode ajudar no desenvolvimento cognitivo dessas crianças permitindo-lhes a transpor os obstáculos enfrentados no seu dia a dia escolar, e conseqüentemente permitindo-lhes construir o seu saber matemático.

Baseado nesses pressupostos apresentamos os resultados da pesquisa realizada numa escola do município de São Luís – MA, desenvolvida com alunos do quarto ano do ensino fundamental (8 e 9 anos). Em que o objeto de estudo foi a investigação dos processos de ensino e aprendizagem em resolução de atividades de Matemática, elaboradas com aporte nos registros de representação semiótica. Com o objetivo de proporcionar-lhes melhor desempenho em Matemática.

Na conjuntura dos processos de ensino e aprendizagem, a resolução de atividades matemáticas usando tratamento e as funções cognitivas de conversão dependerão dos atos de mediação dos docentes com os discentes.

Os dados da pesquisa constaram dos registros escritos pelos alunos e das anotações dos pesquisadores que realizaram a intervenção didática. A metodologia consistiu em vivenciar com os alunos como se desenvolveria a compreensão conceitual e habilidades ao resolverem as atividades propostas. A análise do corpus da pesquisa teve aporte nos registros de representação semiótica.

Machado (2007) organizou e publicou uma coletânea que tratava de aprendizagem em Matemática. No primeiro capítulo, Raymond Duval destacou que, para haver uma aprendizagem real da Matemática, é importante que o seu ensino seja baseado em registros de representações semióticas. Segundo o autor, o ensino baseado na utilização desses registros possibilitará o desenvolvimento cognitivo do aluno.

Regina Flemming Damm também apresentou um estudo sobre representação, compreensão e resolução de problemas aditivos, e destacou a necessidade da utilização da conversão de registros na resolução destes problemas. Segundo ela, ao se selecionar os dados pertinentes de um problema e organizá-lo de forma a obter a operação de adição ou de subtração a ser efetuada, será preciso dispor de uma representação semiótica (Damm, 2007).

Destarte, Passoni e Campos (2007), discutiram sobre uma pesquisa experimental realizada com alunos do ensino fundamental de uma escola de São



Paulo, em que os autores, tiveram como fonte de investigação as pesquisas feitas por Gérard Vergnaud e Catherine Durand, sobre problemas aditivos em 1976. Ao analisarem os resultados, constataram que o diferencial do sucesso dos alunos foi na resolução de problemas aditivos num campo mais amplo dos números inteiros.

Elencamos trabalhar nesta pesquisa com resolução de problemas, em que as atividades foram elaboradas usando-se registros de representação, linguagem natural, numérica e gráfica e na produção da passagem de um tipo de registro em outro. E, analisar as produções dos alunos nas atividades de sala de aula, à luz desses tipos de registros de representação.

Embora a metodologia de ensino através de resolução de problemas venha sendo aplicada por décadas em nosso país, em outros países também não é diferente, segundo (Vale, Pimentel e Barbosa, 2015) apesar de resultados importantes sobre esse assunto, acreditamos que dotar o aluno de estratégias de resolução de problemas não tem sido tarefa fácil para os professores em qualquer área do conhecimento.

Motivar os alunos a busca pela investigação, deve ser um dos principais objetivos do professor das matemáticas dos tempos modernos (Afonso, Felipe e Branco, 2014). Mas, para essa concretização é necessário que o professor elabore e aplique exercícios que favoreçam o desenvolvimento cognitivo de seus alunos, tornando isso sua práxis no seu dia a dia de labuta.

Segundo (Ponte, Nobre e Amado, 2015) são nas atividades desenvolvidas na sala de aula que o professor pode, através de sua mediação, levar os alunos a pensar novas maneiras de resolver determinados problemas.

Nessa pesquisa os alunos têm idades entre (8 e 9 anos), nessa idade, se começa a trabalhar com representações em matemática, entretanto para Duval (2007), na formação inicial,

“Não se está buscando encontrar futuros matemáticos, nem dar-lhes instrumentos que só lhes servirão muito mais tarde e, sim, contribuir para o desenvolvimento geral de suas capacidades de raciocínio, de análise e de visualização, e assim possibilitar à criança compreender, processar e operacionalizar ela mesma as várias situações matemáticas que lhe são apresentadas no decorrer do ensino”. (p. 11)

Constatou-se que, antes mesmo de a criança ser matriculada numa escola, ela já tem contato com a Matemática, iniciando-se com a aprendizagem materna, em que



as noções de forma, numeração e espaço às vezes são corriqueiras. Nesse sentido Danyluk (1989) afirma que esse tipo de aprendizagem, (que chama de alfabetização Matemática) consiste no ato de entender o que se lê e se escreve e o que se entende a respeito das primeiras noções de Aritmética, de Geometria e de Lógica.

Acreditamos que a criança interpreta os objetos segundo suas convicções. Observou-se que elas atribuem significados que normalmente divergem da maneira como os vemos. Para Duval (2011), os problemas específicos que os alunos enfrentam na aprendizagem da Matemática têm sua origem na situação epistemológica particular do conhecimento matemático, e não somente nas questões de organização pedagógica das atividades.

Trabalhando a importância e a necessidade do aprender, criando e fortalecendo o gosto e o hábito pela leitura, pela escrita e pelo desenho (representação), poderá constituir-se, para a criança, um fator preponderante para o desenvolvimento cognitivo. Para Morin (2012), quanto mais desenvolvida for a inteligência geral, maior será sua capacidade de raciocínio.

Acreditou-se que, possibilitando a construção de entes matemáticos através de representações de registros e associações com quantidades, a criança se tornará capaz de expressar a leitura e a escrita Matemática com maior facilidade. Neste sentido Morin (2012), afirma que,

“O desenvolvimento da inteligência requer que seu exercício seja ligado à dúvida, ferramenta de toda atividade crítica, que permite repensar o pensamento. No decorrer dos anos de aprendizagem, é preciso valorizar, progressivamente, o diálogo entre pensamento matemático e o desenvolvimento dos conhecimentos científicos”. (p. 22)

Percebeu-se no decorrer da pesquisa, que essa falta de diálogo relatada por Morin aumentará substancialmente, quando o aluno precisar trabalhar com representações de registros. A pouca experiência acumulada pela criança é insuficiente para entender alguns signos, ícones e símbolos, usados pelo professor nas aulas de Matemática.

Às vezes o caráter profissional do ensino reduz o professor a um especialista. Para Morin (2012), o ensino deve voltar a ser não apenas uma função, mas,

“Uma especialização, uma profissão, mas também uma tarefa, uma obrigação pública, uma missão de transmissão, uma competência, uma técnica, uma arte. Exige algo que



não é mencionado em nenhum manual, mas que Platão já havia acusado como condição indispensável a todo ensino: que é, a um só tempo, desejo, prazer e amor, desejo e prazer de transmitir conhecimento e amor pelos seus alunos”. (p. 101)

Dessa forma, devemos pautar as nossas atividades com amor, perseverança, compromisso e atitude fazendo com que o sujeito cognoscível leia, interprete, represente e dê atenção às aulas. Com esses procedimentos certamente estaremos contribuindo para o fortalecimento e crescimento intelectual de nossas crianças. Nesse sentido, Abreu (1995) enfatiza que a aprendizagem e o uso da Matemática, algumas vezes, não se encaixam somente no domínio cognitivo ou no afetivo, mas, sim, em ambos. Desta forma, as atitudes da criança e do professor, assim como a metodologia poderão ser modificadas no contexto da sala de aula em benefício da criança.

Nesse contexto, a produção de textos matemáticos, para Smole (2007), cumpre um papel importante para a aprendizagem da criança e favorece a avaliação dessa aprendizagem em processo.

Registro de Representação como Recurso Didático

No meio escolar ou fora dele, o jogo da amarelinha é muito conhecido. Muitas crianças já conhecem esse tipo de brincadeira antes mesmo de ir à escola. No entanto, é provável que não atentem para o fato de que essa brincadeira poderá ajudar no raciocínio e no desenvolvimento de habilidades matemáticas. As regras do jogo ditadas pelas crianças, de forma indireta introduzem conceitos matemáticos que são úteis para a sua formação.

Essas regras poderão ser usadas para identificar as casas onde estão números ímpares, ou onde estão os números pares. Também para ser introduzido o sistema de contagem de 1 até 10 e concluir que é uma dezena. Ou fazer a contagem em ordem crescente/decrescente etc. Todas essas situações poderão ser solicitadas para elas escreverem na forma de registros de representação e fazer as respectivas leituras.

Os registros¹ se apresentam de várias formas: simbólica, linguagem natural, numérica ou figural. Como, por exemplo, pedindo para a criança identificar os vizinhos de um número, os múltiplos de, a divisão por, tendo assim várias possibilidades de representação a partir do conteúdo que o professor esteja trabalhando.

¹ Os registros são classificados, segundo Duval (2007) em registros monofuncionais, quando os tratamentos poderão ser representados na forma de algoritmo e registros multifuncionais, quando não for possível representá-los na forma de algoritmos.



Trabalhou-se com resolução de atividades em sala de aula, junto com a professora da classe, usando-se articulações entre registros matemáticos. Segundo Duval (2007), são essas articulações que se constitui numa condição de acesso à compreensão matemática. No entanto, na maioria das vezes os exercícios elaborados por professores não levam o aluno a raciocinar, segundo Rabelo (2013),

“Nas listas de exercícios, os problemas elaborados encorajam, simplesmente, a aprendizagem mecânica e superficial, apesar dos professores estarem convictos de que a sua produção é significativa. Alguns esquecem que o foco principal deveria ser desenvolver competências e habilidades no domínio da resolução de atividades e incentivando a heurística”. (p. IX)

Usando a resolução de problemas como uma habilidade básica, o professor não pode deixar de considerar as especificidades referentes a cada conteúdo a ser ministrado, tipos e métodos de resolução. Para Branca (1997), a questão é o que o professor deve eleger como essencial a ser ensinado em matéria de resolução de problema, assim como definir as técnicas que poderão ser utilizadas.

Acreditou-se que aplicando a Teoria de Duval o professor poderia trabalhar várias atitudes com os alunos, estimulá-los à criação e à percepção abstrata de entes matemáticos. Pois, a operacionalização e a mudança de registros abrem um leque de possibilidades para designar os objetos matemáticos. A distinção entre esses objetos e sua representação se tornará um fator estratégico para a compreensão Matemática. A prática do ensino usando-se essa metodologia mostrou que a representação de objetos contribui para o desenvolvimento da aprendizagem, para Duval (2011),

“A questão da natureza do trabalho matemático não é apenas uma questão cognitiva. É também uma questão metodológica. Com base em dados observáveis e interpretáveis se podem analisar os processos da atividade matemática? Quando os conceitos matemáticos são utilizados para resolver um problema? Mas esses ficam na faixa das representações mentais. Sua evidência, por ela mesma, é puramente introspectiva, e sua formação, pelos outros, exige uma interpretação das produções realizadas, que é complexa e sempre não controlável. Para o problema cognitivo e metodológico, veremos como a maneira matemática de trabalhar, isto é, os gestos intelectuais que a constituem são descritos e analisados em termos de transformações de representações semióticas”. (p. 43)

A Matemática, às vezes é rotulada de difícil. Essa concepção pode parecer para a criança uma visão distorcida e contribuir para que muitas delas criem verdadeiros



bloqueios de aprendizagem. É comum ouvir-se o jargão “aprender Matemática não é para todos”.

A aprendizagem de linguagens como Aritmética e Geométrica faz parte do saber cotidiano do ensino fundamental. Através da leitura e da escrita, a criança será capaz de se comunicar num processo histórico-social e universal (Klüsener, 2007). Além disso, para ele, ler e escrever não diz respeito unicamente a nossa língua natural, mas compreender as formas humanas de interpretar, explicar e analisar o mundo. Nesse contexto está inserida a Matemática com seus códigos, registros, representações e suas transformações como um sistema de comunicação universal construído ao longo da história da humanidade.

Nas manifestações das crianças, identificou-se algumas formas de registros, tanto na linguagem natural quanto em sistemas de escrita geométrica e gráfica. Essas manifestações se tornaram mais significativas, quando as crianças foram capazes de representar um objeto matemático através de mais de um registro.

Em geral a dificuldade de ler, escrever e representar em linguagem matemática constitui obstáculos para muitas crianças compreender o conteúdo escrito, operacionalizar e escrever matematicamente suas conclusões (Carrasco, 2007). Pois, só ocorrerá aprendizagem se houver compreensão (pensamento matemático); quando isso acontecer, em geral, ele conseguirá expressar um registro em mais de uma representação. Esse autor afirma ainda que,

“[...] a superação das dificuldades com o ensino e a aprendizagem passam pelo reconhecimento da essencialidade da impregnação entre a Língua Materna e a Matemática e, em consequência, da absoluta necessidade de utilização inicial de noções intuitivas, aproximadas, imprecisas, mas fecundas e significativas, descortinadas através do recurso à Língua”. (p.194-206)

Se a criança não entender o que ler, não conseguirá atribuir sentido; portanto, se tornará improdutiva a leitura na linguagem matemática e como a operacionalização de entes matemáticos é uma etapa posterior, normalmente a criança terá dificuldades em aprender. Seguindo essa premissa, Nunes, Campos, Magina e Bryant (2005) afirmam que,

“A utilização de tabelas, figuras, quadros no ensino de matemática oferece aos alunos novos instrumentos de pensamento e facilita a comunicação (através da escrita matemática) de dados numéricos, atendendo a objetivos mais gerais do ensino. De



acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, fazendo uso dessas ferramentas é possível tornar o ensino e a aprendizagem muito mais motivadora para a criança e para o professor”. (p.116-136)

Objetivos da Pesquisa

Investigar, com pressupostos na Teoria dos Registros de Representação Semiótica: (1) a exploração da aplicação da conversão e tratamento de registros de representação, (2) como os alunos tratam a diversidade da conversão de registros.

Trabalhar com atividades baseadas nos conteúdos ministrados, pela professora em sala de aula, à luz da Teoria em estudo.

Observar as habilidades e competências dos alunos nas resoluções de atividades, elaborados segundo a Teoria de Duval.

Identificar dificuldades dos alunos na resolução de atividades envolvendo operações com números naturais, elaboradas com aporte na Teoria de Duval.

Procedimentos Metodológicos

Trata-se de uma pesquisa qualitativa de intervenção desenvolvida em sessões reflexivas de acordo com os objetivos da investigação, que segundo Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 40-75), ocupa-se dentre outros temas, de técnicas de ensino das matemáticas, de rendimento, de desempenho e de motivação do aluno em busca de novos conhecimentos.

Trabalhou-se com 20 alunos (de 8 e 9 anos) de uma turma de quarto ano do ensino fundamental. Pesquisadores e professora da classe estabeleceram uma discussão sobre a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, a fim de que a docente conhecesse as bases epistemológicas da pesquisa.

Após a discussão da Teoria de Duval, acertou-se que aplicaríamos instrumentos avaliativos. O primeiro instrumento foi aplicado no início da pesquisa, o segundo depois de transcorridos dois meses de aula, o terceiro um mês depois e assim sucessivamente.

A coleta de dados do primeiro instrumento serviu para diagnosticar o nível de compreensão e de conhecimento matemático dos alunos. O mesmo constou de questões referentes às operações fundamentais da aritmética referentes aos

conhecimentos já adquiridos pelos alunos, em anos anteriores de estudo. Eles tiveram 2 horas para responder às questões propostas.

No primeiro instrumento analisou-se as dificuldades encontradas pelos alunos na resolução das questões propostas e o desempenho deles na construção das respostas. Essa análise serviu de parâmetro para a sequência de desenvolvimento da pesquisa.

Os outros instrumentos foram aplicados no decorrer da pesquisa, objetivávamos verificar as habilidades e competência dos alunos nas resoluções das atividades de aula, elaboradas utilizando-se as funções de tratamento e de conversão de registros de representação.

Atividades Desenvolvidas em Sala de Aula

Trabalhou-se com atividades que requeriam do aluno fazer tratamento de registros numéricos e figural, e com atividades que requeriam fazer a conversão do registro linguagem natural para a representação numérica e/ou figural, destarte de maneira inversa, ou seja: da representação numérica para a linguagem natural e da representação gráfica para a representação numérica.

Na figura 1 apresentou-se duas atividades, na primeira o enunciado do problema está expresso em registro linguagem natural e requería-se do aluno fazer a conversão desse registro para um registro numérico e depois fazer um tratamento desse registro numérico construído. Na segunda, expressou-se o problema em registro contendo dados numéricos e requería-se do aluno fazer a conversão desse registro para um registro linguagem natural. Os nomes dos(as) alunos(as) mencionados(as) são fictícios².

² Os nomes dos alunos expressos neste artigo são todos fictícios.



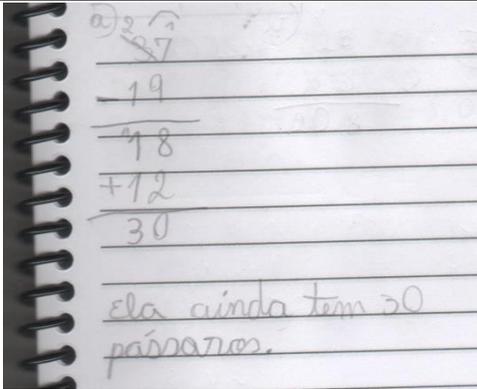
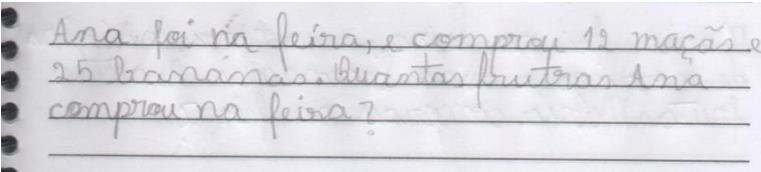
Problema	Solução transcrita do aluno(a)
1) Mamãe tinha trinta e sete pássaros num viveiro, fugiram dezenove, mas ela comprou mais doze. Quantos pássaros a mamãe ainda tem no viveiro?	Ma. 
2) Elabore um problema com estes números: 12 e 25. Solução da aluna AI.	

Figura 1 - Problemas de conversão de registro.

Fonte: Dados dos pesquisadores (2017).

Observou-se que as alunas AI e Ma, ainda necessitam se apropriar das operações fundamentais, haja vista que cometeram alguns enganos ao construir suas respostas para o problema. No entanto, a maioria dos alunos da classe conseguiu estruturar e resolver corretamente. Na tabela 2, apresentou-se outras soluções construídas por eles.

Tabela 2 - Outras soluções construídas.

Soluções para a primeira atividade	Soluções para a segunda atividade
Solução de AI. $37 - 19 = 19$ e $19 + 12 = 31$	Solução de AI. Alice tem 12 anos e sua irmã tem 25, quantos anos elas têm juntas.
Solução de Ma. $37 - 19 = 18$ e $18 + 12 = 20$	Solução de Ma. Marcelo 12 maçã e 25 banana.

Fonte: Dados dos pesquisadores, (2017).

Quanto à segunda atividade constante da figura 1, percebeu-se que tanto Al, quanto Ma economizaram palavras. Esse procedimento também foi adotado por outros alunos, tornando-se quase uma prática deles.

Na figura 2, apresentou-se duas atividades: na primeira, o objetivo foi investigar como os alunos construiriam suas respostas com relação a este tipo de problema aberto, haja vista que o mesmo permitiria aos alunos a possibilidade de elaborarem a resposta de várias maneiras. Na segunda atividade, requeria-se dos alunos a conversão do registro numérico para a linguagem natural.

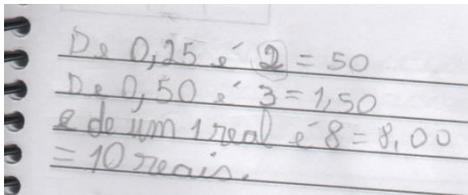
Problema	Solução transcrita do aluno(a).
1. José ganhou um cofrinho e nele colocou moedas durante dois meses, um dia abriu o cofre e viu que tinha dez reais em moedas de um real, de cinquenta centavos e de vinte e cinco centavos. Quantas moedas tinham de cada uma?	GI. 
Solução do LU $1,00 = 5 \text{ moedas} = 5,00$ $0,50 = 6 \text{ moedas} = 3,00$ $0,25 = 8 \text{ moedas} = 2,00$	Solução de Fer. $10 - 50 = 40$ Solução de As. $10,00 + 5,00 + 2,50 = 17,50$.
2. Elabore uma atividade baseada nesta expressão numérica: $(3 \times 12) + 2 =$	Solução de Na: Maria foi ao banco colocar dinheiro, quantos reais ela colocou? Solução de Jo. Marcio tem 12 reais mais seu irmão tem 3 vezes mais e ganhou mais 2 reais. Quanto reais ele tem?

Figura 2 - Conversão de registros de representação.

Fonte: Dados dos pesquisadores, (2017).

Os alunos inicialmente ficaram surpresos com o enunciado do primeiro problema, após mediação dos pesquisadores, resolveu-se colocar no quadro de giz três resoluções apresentadas por eles. As resoluções apresentadas todas continham algum dado diferente, mas chegavam ao mesmo resultado. Em seguida trabalhou-se com eles a ideia de situação problema, e mesmo assim só alguns alunos conseguiram apresentar corretamente a resolução. Entretanto, convém registrar que todos os alunos esboçaram algum tipo de resolução mesmo que tenha se equivocado nas operações com os registros numéricos.



Com relação ao segundo problema, percebeu-se que os alunos ainda apresentavam obstáculos quanto à criatividade em elaboração desse tipo de enunciados, embora a professora tivesse trabalhado com eles, constatou-se que precisavam ainda de mais atividades nesse sentido para fortalecer essa prática metodológica.

A maioria dos alunos apresentou desempenho insuficiente na construção da resolução do segundo problema. Ou seja: demonstraram dificuldades para trabalhar com a conversão do registro numérico para o registro linguagem natural. Na figura 3, mostrou-se algumas soluções dos alunos.

Análise dos Dados

Essas atividades apresentadas nas figuras: 1, 2, e na tabela 2, fizeram parte das atividades desenvolvidas com os alunos envolvidos na pesquisa.

Para as análises dos dados da pesquisa, além de Duval (2007), recorreu-se também a Colombo (2008), que afirmam que a mudança de registro ocorrerá se existir uma relação de dupla entrada entre sistemas cognitivos e sistemas semióticos. Ou seja: não se deve prestigiar mais um sistema de representação do que o outro; pois, se assim ocorrer poderá haver dificuldade de absorção de conhecimento.

Nas atividades usando-se representação de registros em linguagem natural, apoiou-se em Freitas (2007). Pois, para ele os registros se manifestam por meio de associações verbais entre conceitos. Isto é: por meio de raciocínio. Nessa pesquisa isso ficou claro; pois observou-se que os alunos ainda não raciocinam matematicamente na hora de tomar uma decisão de como resolver determinado problema. Em geral, querem proceder de maneira mecânica e imediata, acarretando dificuldades de entendimento/operacionalização e conseqüentemente de aprendizagem.

Nas atividades em que se requereu ao aluno fazer a conversão do registro numérico para o registro linguagem natural, muitos deles não conseguiram realizar a conversão. Alguns não responderam, e quando davam a resposta, faziam de forma errada. Os que conseguiram entender o enunciado e responder corretamente foram de, aproximadamente 50 %.

Nas atividades em que se pediu para o aluno fazer a conversão da linguagem natural para o registro numérico e o tratamento dos dados respectivos, muitos alunos



responderam corretamente. Acreditamos que os que não conseguiram foi por falta de entendimento do enunciado. Aproximadamente, 70% acertaram.

Quando requereu-se a conversão da linguagem natural para um registro figural os resultados foram piores quando comparados com as demais conversões. Apenas 40% dos alunos conseguiam esboçar graficamente o que se pedia.

Identificou-se que alguns discentes têm muitas dificuldades em trabalhar com representação gráfica. Entendem o enunciado do problema, mas, ao fazerem a representação figural, atrapalham-se e, às vezes, não conseguem explicitar o que querem representar.

Os dados analisados revelaram que, na passagem de um sistema de representação para outra representação, ou seja: a mobilização simultânea de mais de um sistema de representação no decorrer do mesmo percurso; alguns não conseguiram ver de forma clara como se processava essa mudança de representação de registro.

Considerações Finais

Os dados revelaram que alguns alunos são capazes de efetuar, com certo grau de precisão (acerto), a conversão do registro linguagem natural para o registro numérico; o mesmo não ocorreu quando trabalhou-se com outros tipos de conversão como, por exemplo, a conversão do registro numérico para o registro linguagem natural. Essa conclusão está de acordo com Almouloud (2007) para ele, alguns dos problemas de ensino e de aprendizagem poderão não ser propriamente da Matemática em si, mas de origem didática e linguística, haja vista que,

“A coordenação dos diferentes registros de representação: numérica, figural e língua natural, ligados ao tratamento dos conhecimentos, não se opera espontaneamente, mesmo no curso de um ensino que mobilize uma diversidade de registros. [...], a dificuldade dos alunos para interpretar corretamente um problema e sua incapacidade em produzir a explicação de sua solução com um mínimo de vocabulário apropriado mostram sua limitação para entender os textos mais simples. Ao compreender o senso global, o aluno estará capaz de selecionar as informações principais e de revelar as relações das instruções e consequentemente a não cometer erros”. (p. 125-147)

Quando trabalhou-se apenas com tratamento de registros, como, por exemplo, atividades que constava nos enunciados das questões expressões do tipo: calcular,



resolver, determinar, ou seja: atividades em que as questões não estavam elaboradas em forma de problemas. Em geral, os estudantes tiveram bom aproveitamento.

Constatou-se também que, em atividades que envolvia apenas a conversão do registro linguagem natural para registro numérico, os resultados foram semelhantes aos encontrados por (Buehring e Burato, 2006), e nos outros tipos de conversão: linguagem natural para registro figural, linguagem numérica para registro linguagem natural, os resultados obtidos foram semelhantes aos encontrados por (Lopes Júnior, 2006).

Às vezes os alunos não conseguiam resolver os problemas propostos porque não dominavam a escrita e a leitura. Geralmente, não entendiam o que estavam lendo, assim se tornava difícil racionar em matemática.

Apesar de acreditarmos que fizemos um experimento criterioso, isso não bastará para afirmarmos que os resultados são gerais, finais ou conclusivos. Não se pode ter a garantia que valha para um universo maior, dado que a amostra trabalhada foi pequena. E num ambiente público, sujeito a emoções variadas, às vezes precisa-se acrescentar algo mais numa pesquisa. Sempre existirão outros parâmetros a serem investigados.

Não podemos afirmar que esses alunos não serão grandes profissionais no futuro, além disso, numa pesquisa nesse grau de aprendizagem, em geral, está-se buscando o desenvolvimento cognitivo, não se está interessado em descobrir gênios da Matemática. Encontrando-os, ótimo, no entanto, a certeza que temos é a de que foi dado um primeiro passo em busca de poder contribuir para um bom processo de ensino – aprendizagem.

Referências Bibliográficas

- Abreu, G. de. (1995). A teoria das representações sociais e a cognição matemática. *Quadrante*, 4(1), 25-41.
- Afonso, P., Felipe, J., & Branco, A. R. (2014). Quadrados Mágicos envolvendo números figurados. *Revista Educação e Matemática*, 1(129), 39-42.
- Almouloud, S. Ag. (2007). Registros de representação semiótica e compreensão de conceitos geométricos. In M. S. D. Alcântara (Org.), *Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica* (pp. 125-147). São Paulo: Papirus.



- Buehring, R.S. (2006). *Análise de dados no início da escolaridade: uma realização de ensino por meio dos registros de representação semiótica*. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
- Buratto, I. C. F. (2006). *Representação semiótica no ensino da geometria: uma alternativa metodológica na formação de professores*. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
- Carrasco, L. H. M. (2007). Leitura e escrita na matemática. In: N. Iara, C. B. Neves, S. J. Vieira, S. N. Otero, G. P. Coimbra & K. Renita (Orgs.), *Ler e escrever: compromisso de todas as áreas* (pp.194-206). Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Colombo, J. A. A. (2008). *Representações semióticas no ensino: contribuições para reflexões acerca dos currículos de matemática escolar*. Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
- Damm, R. F. (2003). Representação, compreensão e resolução de problemas aditivos. In M. S. D. Alcântara (Org.), *Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica* (pp.35-47). São Paulo: Papyrus.
- Danyluk, O. S. (1989). *Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil*. Passo Fundo/RG: Ediupf.
- Duval, R. (2007). Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In M. S. D. Alcântara (Org.), *Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica* (pp.11-33). São Paulo: Papyrus.
- Duval, R. (2011). *Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representação semióticas*. In T., M. M., Campos (Org.), Tradução Marlene Alves Dias. São Paulo: PROEM.
- Florentini, D., & Lorenzato, S. (2012). *Investigações em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas/SP: Autores Associados.
- Freitas, J. L. M. de. (2007). Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In M. S. D. Alcântara (Org.), *Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica* (pp, 113-124). São Paulo: Papyrus.
- Gadotti, M. (2013, fevereiro). *Qualidade na educação: uma nova abordagem*. Congresso na Educação Básica: Florianópolis.



- Klüsener, R. (2007). *Ler e escrever: compromisso de todas as áreas*. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Lopes Junior, D. (2006). *Função do 1º grau: um estudo sobre seus registros de representação semiótica por alunos da 1ª série do ensino médio*. Dissertação de Mestrado em Educação. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- Morin, E. (2012). *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Nobre, S., Amado, N., & Ponte, J. P. da. (2015). A resolução de problemas com a folha de cálculo na aprendizagem de métodos formais algébricos. *Quadrante*, 24(2), 85-109.
- Nunes, T., Campos, T. M. M., Magina, S., & Bryant, P. (2005). *Educação Matemática: números e operações numéricas*. São Paulo: Cortez.
- Passoni, J.C., & Campos, T. M. M. (2013). Revisitando os Problemas Aditivos de Vergnaud de 1976. In M. S. D. Alcântara (Org.), *Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica* (pp. 49-56). São Paulo: Papirus.
- Rabelo, M. (2013). *Avaliação educacional: fundamentos, metodologia e aplicações no contexto brasileiro*. Rio de Janeiro: SBM.
- Smole, K.C.S. (2007). Textos em Matemática por que não? In S. K. C. Stocco & D. M. Ignez (Orgs.), *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática* (pp.69-86). Porto Alegre: Artmed.
- Vale, I., Pimentel, T., & Barbosa, A. (2015). Ensinar matemática com resolução de problemas. *Quadrante*, 24(2), 39-60.