Ensino da Matemática: contribuições das estruturas aditivas na resolução de problemas e os registros de representação semiótica

Teaching of mathematics: contributions of additive structures in troubleshooting and records of semiotic representation

Enseñanza de la matemática: contribuciones de las estructuras aditivas en la resolución de problemas y los registros de representación semiótica

Recebido: 14/06/2019 | Revisado: 21/06/2019 | Aceito: 27/06/2019 | Publicado: 27/06/2019

Dina Séfora Santana Menezes Lima
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7421-4269
Instituto Federal do Ceará (IFCE), Brasil
E-mail: dinasefora@hotmail.com
Maria Cleide da Silva Barroso
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5577-9523
Instituto Federal do Ceará(IFCE), Brasil
E-mail: cccleideifcemaraca@gmail.com
Francisca Helena de Oliveira Holanda
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5555-5394
Instituto Federal do Ceará(IFCE), Brasil
E-mail: hramcysca@yahoo.com.br

Resumo

Neste artigo discutiremos as contribuições da teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud e a importância que a Teoria da Representação Semiótica, de Raymond Duval. Para tanto, apresentamos como objetivo geral do artigo: Analisar as contribuições dos Campos Conceituais e a teoria da Representação Semiótica. A metodologia utilizada compreende uma análise por meio de exame teórico e bibliográfico sobre estudos já realizados, pontuando as tendências das pesquisas que abordam o assunto em foco, como o uso didático destas teorias na operacionalização das atividades, obtendo assim, a compreensão do processo de aprendizagem e a construção do conhecimento matemático do aluno. Por fim, concluimos que o ensino da Matemática, permite prever formas mais eficientes de trabalhar os conteúdos, superando dificuldades conceituais básicas em relação às operações fundamentais, ratificando

a necessidade e importância da formação de professores nos anos iniciais possibilitar maior robustez e aprofundamento do conhecimento na área supracitada..
Palavras-chave: Teoria dos campos conceituais; estruturas aditivas; formação de professores; representações semióticas; resolução de problemas.

Abstract

In this paper we will discuss the contributions of Gérard Vergnaud's Theory of Conceptual Fields and the importance of Raymond Duval's Theory of Semiotics. For this, we present the general objective of the article: Analyze the contributions of Conceptual Fields and the theory of Semiotic Representation. The methodology used includes an analysis by means of a theoretical and bibliographic examination of studies already carried out, punctuating the research trends that approach the subject in focus, such as the didactic use of these theories in the operationalization of the activities, thus obtaining an understanding of the learning process and the construction of mathematical knowledge of the student. Finally, we conclude that Mathematics teaching allows us to predict more efficient ways of working on content, overcoming basic conceptual difficulties in relation to fundamental operations, ratifying the necessity and importance of teacher training in the initial years, to allow greater robustness and deepening of knowledge in the area.
Keywords: Conceptual field theory; additive structures; teacher training; semiotic representations; troubleshooting.

Resumen

En este artículo discutiremos las contribuciones de la teoría de los Campos Conceptuales de Gérard Vergnaud y la importancia que la Teoría de la Representación Semiótica, de Raymond Duval. Para ello, presentamos como objetivo general del artículo: Analizar las contribuciones de los Campos Conceptuales y la teoría de la Representación Semiótica. La metodología utilizada comprende un análisis por medio de examen teórico y bibliográfico sobre estudios ya realizados, puntuando las tendencias de las investigaciones que abordan el tema en foco, como el uso didáctico de estas teorías en la operacionalización de las actividades, obteniendo así la comprensión del proceso de aprendizaje y la construcción del conocimiento matemático del alumno. Por último, concluimos que la enseñanza de la Matemática, permite prever formas más eficientes de trabajar los contenidos, superando dificultades conceptuales básicas en relación a las operaciones fundamentales, ratificando la necesidad e importancia de la formación de profesores en los años iniciales posibilitar mayor robustez y profundización del conocimiento en la comunicación el área arriba mencionada.
Palabras clave: Teoría de los campos conceptuales; estructuras aditivas; formación de profesores; representaciones semioticas; solución de problemas.

Res., Soc. Dev. 2019; 8(10):e028101305
ISSN 2525-3409 | DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i10.1305

1. Introdução

As políticas educacionais fundamentadas na legislação atual e nos documentos oficiais em âmbito Nacional, Estadual e Municipal, no que se refere à concepção, significado, clientela, metodologias, entre outros, têm buscado um novo enfoque para o ensino da Matemática. Sendo hoje considerada uma disciplina de extrema importância devido a sua utilidade no dia a dia, desvinculada a forma mecânica com que era aplicada aos alunos em tempos atrás, retrata um novo cenário em sua forma de ser apresentada e ensinada.

Para analisarmos a funcionalidade das metodologias na resolução de problemas, começamos a refletir a importância da formação continuada de professores dos anos iniciais e as dimensões do ensino, que vão muito além da sala de aula. Para Santana (2012) “[...] os professores dos anos iniciais, que em sua maioria são polivalentes, precisam ter em sua formação inicial, e nas formações continuadas, uma melhor preparação para o trabalho com os conteúdos específicos da área de Matemática.” (p. 244).

Muitas são as indagações que nos fazem refletir: - Por que tantos alunos acham que a Matemática é fundamental e, apesar disso, não se esforçam para entendê-la? O que é necessário para se aprender Matemática? Que metodologia utilizar para ensinar Matemática de forma interessante e significativa? Moraes e Renz (2005, p.404), afirmam que “não é a Matemática que precisa mudar, e sim a forma de ensino-aprendizagem da Matemática”.

A matemática escolar, ainda na contemporaneidade, se restringe de um acúmulo de fórmulas e algoritmos que os alunos acreditam como regras a serem seguidas e aplicadas. Regras essas conduzidas pelo professor transformando a matemática em um corpo de conceitos verdadeiros e estáticos dos quais não se duvida ou questiona e nem compreende porque funciona (D’Ambrósio, 1989).

No ensino da Matemática, grande parte dos conteúdos está relacionada com situações do cotidiano. Para que os alunos possam desenvolver habilidades necessárias para o ano em que se encontram, a contextualização, aliada ao processo de ensino-aprendizado, possibilitará uma visão mais completa e significativa das atividades, não fazendo uso de contas de forma mecanizada, dando sentido ao que estudam (PCN’s, 1998).

A situação problema é o ponto de partida de atividade matemática e não a definição. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-la. [...] A resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem,

Res., Soc. Dev. 2019; 8(10):e028101305
ISSN 2525-3409 | DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i10.1305

mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se podem apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas (PCN’s, 1998).

Nos Parâmetros Curriculares já estavam com muita ênfase o desenvolvimento da Resolução de Problemas, até mesmo como metodologia de ensino, agora a Resolução de Problemas é uma das Macro Competências que a Matemática tem que assumir como sua (Brasil, 2017).

Recentemente, com a elaboração do documento que constitui a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, de caráter normativo, homologada em dezembro de 2017, destaca-se a importância da matemática como uma fonte de modelos para os fenômenos que nos cercam. Esses modelos compreendem não somente os conceitos, mas as relações entre eles, procedimentos e representações de diversas ordens.

O analfabetismo Matemático, na contemporaneidade é marcado cada vez mais por uma crescente e intensa interação entre as pessoas e a matemática. Nas escolas, as atividades são focadas apenas em aprender a realizar cálculos mentais fazendo uso de algoritmos intermináveis sem significado para os alunos. Pouca atenção é dada às propriedades envolvidas nas operações.

Essa realidade vem contribuindo para o desinteresse e a perda do gosto em aprender matemática. Hoje, os tempos são outros e as concepções de educação matemática também mudaram. Pouco adianta a um aluno saber utilizar o algoritmo da adição ou subtração, se não souber desenvolver estratégias que lhe permitam resolver um problema que tenha sido solicitado em sala de aula ou na própria vida fora da escola. (Brasil, 2014).

Elevar o nível de aprendizagem das crianças tem se constituído como bandeira de luta de educadores e governantes. O desejo de melhorar a qualidade da educação se traduziu em uma diversidade de programas, projetos e iniciativas que visam contribuir para solucionar o problema do analfabetismo.

Deste modo, o conhecimento do professor tem um papel fundamental na articulação de propostas metodológicas para realizar atividades em sala de aula. Entendemos que se tornar professor, é um processo de longa duração, de novas aprendizagens e sem um fim determinado (Nóvoa, 1999).

Diante dessas discussões e inquietações, o objetivo desse artigo é analisar as contribuições dos Campos Conceituais e a teoria da Representação Semiótica, tomando ciência de um conjunto de conhecimentos teóricos e práticos a serem desenvolvidos com base nos campos aditivo de Gerard Vergnaud e aplicações dos registros de representação semiótica de Raymond Duval; fundamentos que podem ajudar a facejar os desafios presentes nas aulas de matemática, assegurando a aprendizagem.

2. Metodologia

Este estudo, de uma abordagem qualitativa, compreende o exame teórico e bibliográfico das publicações importantes para aprofundar o entendimento sobre os conceitos e metodologias das teorias propostas. Esta forma de pesquisa, como revela Fonseca (2002):

[...] A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. (FONSECA, 2002, p. 20).

Desta forma, foi feito o levantamento bibliográfico de pesquisas sobre as metodologias fornecendo informações que contribuam para amenizar problemas relacionados com o aprendizado do ensino em Matemática dos alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, atribuindo sentido e resignificando a prática docente. A base de tessitura do texto foi a análise das publicações e discussão teórica.

3. Resolução de problemas: ponto de partida metodológica para atividades matemáticas

O dicionário define resolução como “ato ou efeito de resolver (se). Capacidade de resolver; decisão” (Ferreira, 2001, p. 639) e define problema como: “questão Matemática proposta para que se lhe dê solução: questão não resolvida ou de solução difícil” (p. 594).

Van de Walle (2001) afirma que ensinar Matemática através da Resolução de Problemas não é suficiente. Ao ensinar Matemática através da resolução de problemas, o professor deverá ser responsável pela criação de um ambiente motivador e estimulante na sala de aula.

Uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema. O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolve por seus próprios meios, experimentará a tensão e vivenciará o triunfo da descoberta. Experiências tais, numa idade suscetível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, a sua marca na mente e no caráter (George Polya, 1978).

Dante (1998) reitera que embora contribua para a formação dos conceitos, a

Res., Soc. Dev. 2019; 8(10):e028101305
ISSN 2525-3409 | DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i10.1305

resolução de problemas é um dos temas mais complexos de serem trabalhados em sala de aula. Os alunos sabem efetuar os algoritmos, mas não conseguem resolve problemas que envolva mais de um desses algoritmos. Isso se deve à maneira com que os conteúdos apresentados nos livros didáticos sejam apenas como exercícios de fixação.

Santos (2015) defende o papel do professor como mediador no processo de aprendizagem e, portanto sua função é propor variadas situações que permitam que os alunos ampliem competências e concepções, buscando alcançar objetivos de curto, médio e longo prazo, dando-lhes base para construção de conceitos no futuro.

Sob esse enfoque, Dante (1998), ressalta que os conhecimentos específicos e o raciocínio lógico-matemático de pensar são exigidos para solucionar qualquer situação-problema. Portanto, conforme o autor, um problema matemático deve:

- Ser desafiador para o aluno;
- Ser real;
- Ser interessante;
- Ser o elemento de um problema realmente desconhecido;
- Não consistir na aplicação evidente e direta de uma ou mais operações aritméticas;
- Ter um nível adequado de dificuldade.

Segundo Toledo (2010), um problema matemático implica uma situação em que o aluno esteja em constante investigação, sendo desafiado a descobrir e resolver determinadas questões, antes desconhecidas. Nesta perspectiva, os alunos se beneficiarão dessa metodologia se o enfoque for de desafio. “É fundamental, portanto, incentivar a criança a resolver situações simples do cotidiano da classe, a verbalizar suas ações, discuti-las com os colegas, fazer cálculos mentais e verificar as diferentes estratégias utilizadas pelas outras crianças diante da mesma situação” (Toledo, 2010, p.87).

Dessa forma, as competências e concepções dos alunos, se constroem ao longo do tempo, através de experiências com um grande número de situações, tanto dentro quanto fora da escola. Analisar os fatores que interferem no sucesso em resolver problemas é uma das contribuições da Teoria dos Campos Conceituais (Vergnaud 1994).

4. Teoria dos campos conceituais

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), para a área de

Res., Soc. Dev. 2019; 8(10):e028101305
ISSN 2525-3409 | DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i10.1305
Matemática, um dos princípios fundamentais para o ensino é que:

A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos (PCNs, 1997, p.19).

Nessa perspectiva, o ensino de Matemática nos anos Iniciais vem ganhando espaço cada vez maior de discussões, com destaque para as pesquisas em Educação Matemática. Dentre tais pesquisas, temos as contribuições de Gérard Vergnaud acerca do campo conceitual aditivo.

A Teoria dos Campos Conceituais trata-se de uma teoria psicológica cognitivista neopiagetiana, que trata da conceitualização no campo da Didática das Ciências, trazendo em seu contexto a ideia de que a aquisição do sentido de um conceito ou conhecimento é realizada a partir do confronto de situações problemas que colocam em jogo o conceito ou conhecimento (Grenier, 2007).

Para o psicólogo e pesquisador francês Gérard Vergnaud, "[...] a psicologia não é suficiente para dar conta da teorização em educação. A pedagogia e a didática não se reduzem à psicologia, mas, ao mesmo tempo, a didática não pode dispensar a contribuição da psicologia" (Vergnaud, 2003, p.36).

O francês Gérard Vergnaud, entende como uma "teoria cognitivista, que visa proporcionar um quadro coerente e alguns princípios básicos para o estudo do desenvolvimento e aprendizagem de habilidades complexas, incluindo as decorrentes da ciência e tecnologia" (Vergnaud, 1990, p. 135).

Vergnaude (1996) reitera que o desenvolvimento cognitivo se dá a partir da formulação de conceitos que buscam auxiliar o entendimento do processo de aprendizagem relacionando-o às diversas situações. Para Vergnaud (1993, p. 1) "[...] é através das situações e dos problemas a resolver que um conceito adquire sentido para a criança".

De acordo com Vergnaud (1993), o conhecimento encontra-se organizado em campos conceituais, que só serão compreendidos durante um longo período de tempo por meio de diversos conceitos, procedimentos e representações distintos. Segundo ele, o Campo Conceitual trata-se de um conjunto simples e variado de problemas, situações, conceitos,

Res., Soc. Dev. 2019; 8(10):e028101305
ISSN 2525-3409 | DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i10.1305
relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, provavelmente, interligados ao longo do processo de aquisição (Moreira, 2002).

Moreira (2002) considera uma teoria que se envolve com o desenvolvimento cognitivo e com a aprendizagem, a partir dos próprios conteúdos dos conhecimentos e da análise conceitual do seu domínio, destacando o benefício na utilização do planejamento e na análise de situações de ensino.

Sendo modelizada por Vergnaud (1990), a elaboração conceitual ocorre mediante três conjuntos representados pelo tripleto C = {S; I; R}: onde S é o conjunto de situações, as quais dão sentido ao conceito; I é o conjunto de invariantes, sobre os quais se constitui a organização dos esquemas usados para analisar e dominar as situações desenvolvidas pelos alunos; R é o conjunto de representações, que consistem na organização de símbolos empregados para representar a organização do pensamento e das ações, o significante do conceito.

Santos (2012) considera que estudar um campo conceitual ao invés de um conceito é fundamental para a compreensão de como o sujeito apreende. Em uma situação problema qualquer, nunca um conceito aparece isolado. O esquema, conceito e os invariantes operatórios apresentam aspectos importantes sobre o desenvolvimento cognitivo do aprendiz.

A teoria se constitui de dois grandes campos conceituais no ramo da aritmética: o campo conceitual das estruturas aditivas, que envolve um conjunto de situações que necessitam operações de adição e subtração para o seu tratamento; e o campo conceitual multiplicativo, que envolve um conjunto de situações cujo tratamento demanda operações de multiplicação e divisão. Nessa pesquisa, focou-se o campo conceitual das estruturas aditivas.

4.1 Estruturas aditivas

Segundo Vergnaud (1996), o campo conceitual das estruturas aditivas é o conjunto das situações cujo tratamento implica uma ou várias adições e subtrações, agregado ao conjunto dos conceitos e teoremas que permitem analisar tais situações como tarefas matemáticas e representado pelo conjunto dos símbolos que dão sentido ao tratamento da situação. O aluno deve construir a base para as relações com novas situações por meio dos domínios constituídos nas primeiras situações enfrentadas.

Vergnaud (2009) enfatiza aspectos relacionados ao ensino do Campo Aditivo quando destaca a importância de vivenciar distintas classes de problemas com os alunos, exigindo do docente clareza das dificuldades presentes nos problemas que propõe, promovendo mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem do Campo Aditivo.

Para Rezende e Borges (2015), o campo conceitual das estruturas aditivas é o conjunto das situações que envolvem uma ou várias adições e subtrações, além do conjunto dos conceitos e teoremas interligados a estas situações. Para que tal compreensão ocorra, torna-se necessário oferecer ao aluno, diversas e distintas situações, pois "os conceitos matemáticos traçam seus sentidos a partir de uma variedade de situações, e cada situação normalmente não pode ser analisada com a ajuda de apenas um conceito" (Magina, Campos et al., 2008, p. 8).

De acordo com Vergnaud (1988) apud Santana (2012) vários conceitos matemáticos constituem o Campo Conceitual Aditivo dentre eles estão "os conceitos de: medida, cardinal, estado, transformação, comparação, diferença, inversão e número são essências no processo de conceitualização empreendido pelos estudantes". (Santana, 2012, p. 47).

Conforme a teoria Vergnaud (1982), Magina et al (2008) classificam os problemas aditivos, a partir de suas características, como problemas de composição, de transformação e de comparação:

• Composição: situações que relacionam o todo com as partes.

• Transformação: situações que relacionam o estado inicial com um estado final através de uma transformação.

• Comparação: situações onde temos um referente, um referido e uma relação entre eles.

Desta forma, os problemas são pensados para levar à aprendizagem matemática. São desafiantes, interessantes e estão relacionados aos conceitos que os alunos deverão aprender (Walle, 2009). Para Antunes (2008),

[...] Se um profissional não concebe situações de aprendizagens diferentes para se respeitar diferentes estilos de linguagens em seus alunos e se as aulas que ministra não fazem do aluno o centro do processo de aprendizagem, o que a eles se está impingindo com o nome de aula não é aula verdadeira (Antunes, 2008, p.23).

Nessa abordagem, o campo conceitual aditivo envolve vários conceitos, como: número, medida, transformação temporal (ganhar/perder), comparação quantificada, composição binária de medidas (total), composição de transformações e relações, operação unitária, inversão, número natural e relativo, abcissa, deslocamento orientado e quantificado, entre outros (Vergnaud, 1993a, pp. 9-10).

Santana (2010) busca entender quais as principais dificuldades enfrentadas e que tipo de sequência de atividades contribui na construção e aprendizagem nas estruturas aditivas, ao "avaliar as contribuições que uma sequência de ensino que se apoia na classificação proposta por essa teoria, traz para o domínio do campo aditivo por estudantes da 3ª série (4ºano) do Ensino fundamental" (Santana, 2010, p.24).

De acordo com autor, "o primeiro ato de mediação possível do professor é a escolha de uma situação para os alunos" (Vergnaud, 2003, p. 36). Para o autor é função de o docente reconhecer os conhecimentos explícitos dos alunos e quais usam corretamente, mas não consegue explicitar. Vergnaud reforça que é fundamental o docente, "propor situações que possibilitem o desenvolvimento de esquemas" (Vergnaud, 2003, p. 38).

5. Teoria dos registros de representação semiótica (TRRS)

A Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), ideias escudadas por Raymond Duval, nos oferece contribuições significativas para uma permanente aprendizagem, a partir de uma abordagem tanto em aspectos conceituais, como metodológicos, no sentido de possibilitar alternativas tangíveis no âmbito do ensino da matemática, valorizando a utilização de profusos elementos que um conceito pode ser representado e, por conseguinte, aprendido.

Afirma Duval (2004), que para mobilizar qualquer conhecimento, o sujeito deverá realizar uma atividade de representação. Ele acrescenta, que a apreensão dos conceitos está vinculada ao desenvolvimento do sujeito na capacidade de representar ideias e conceitos em linguagem simbólica e principalmente na sua predisposição em mobilizar concomitantemente ao menos dois registros de representação semiótica, estruturando-os de forma natural (Dival, 2003).

Assim, para que o sujeito infira os objetos matemáticos é imprescindível o contato com inúmeros registros de representação semiótica, visto que segundo Duval (2003, p.14), "[...] a originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo momento de registro de representação".

Segundo Sousa (2009, p. 6), "[...] A não utilização da representação para a comunicação tornaria inviável qualquer troca de conhecimento". Além disso, as atividades cognitivas de conceitos, raciocínio e de resolução de problemas implicadas no ensino e na aprendizagem da matemática, exigem normas e limitações representativas específicas, resultando necessariamente em mobilizar outros sistemas de expressão e de representação, como também a escrita e imagens para os números.

ISSN 2525-3409 | DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i10.1305

Ainda sobre compreensão matemático, Duval (2003, p. 21) afirma que:

> [...] não se deve jamais confundir um objeto com sua representação. Ora, na matemática, diferentemente dos outros domínios de conhecimento científico, os objetos matemáticos não são jamais acessíveis perceptivelmente ou instrumentalmente [...]. O acesso aos objetos matemáticos passa necessariamente por representações semióticas.

A aplicação excessiva, nas aulas de matemática de exercícios repetitivos, desgastantes rotineiros e a utilização mecânica da tabuada em operações matemáticas, não leva o aluno a desenvolver seu raciocínio.

> Para que os alunos possam efetivamente compreender a matemática, ou que ela contribua para a sua formação, é preciso desenvolver outro tipo de funcionamento cognitivo que o praticado nas outras disciplinas. Para ensinar é preciso se ter consciência dos processos cognitivos específicos que requer o pensamento matemático (Duval, 2011, pp. 8-9).

Na perspectiva do ensino, percebe-se que, usualmente, ao solicitar ao aluno uma sequência de ações que um problema matemático exige, como simplificar, calcular, resolver..., os alunos sempre seguem os mesmos caminhos para o registro. Convém ter clareza que os tratamentos exaustivos nos registros, regularmente carecem de significação para os alunos e os conduzem ao emprego da técnica pela técnica, fomentando somente a memorização.

Segundo Duval (2004), o trabalho com as representações semióticas é fundamental. O conjunto das ações – representar, fazer tratamentos, fazer conversões – em relação os conceitos é a construção do conhecimento matemático. Em sua teoria, ele aponta dois tipos de operações que podem ser executadas com as representações: no interior de um mesmo registro – tratamento – ou transitando entre registros diferentes – conversão (Duval, 2004).

Para Duval (2003, p.18), "[...] do ponto de vista cognitivo, é a atividade de conversão que [...] aparece como atividade de transformação representacional fundamental, aquela que conduz aos mecanismos subjacentes à compreensão". Damm (2012, p. 180) afirma que "a conversão de uma representação é a transformação dessa em uma representação em um outro registro". A conversão é uma transformação externa inerente aos registros de representação semiótica.

Nessa perspectiva, é fundamental que os alunos realizem conversão deixando a utilização do registro de representação inicial e passando a utilizar um outro tipo de registro. Como por exemplo, quando se lê uma situação problema que está expressa em língua materna e transforma-a em um algoritmo ou expressão numérica para solucioná-la, dizemos que foi efetuada uma conversão.

6. Considerações finais

Na busca de melhorias para uma educação brasileira de excelência, muitos pesquisadores e educadores são provocados a buscar metodologias correntes, que sejam mais eficientes e que possam aguçar o interesse do aluno em aprender matemática.

Dentre as diversas metodologias envolvidas no aprendizado de matemática, escolhemos para estudo as contribuições das estruturas aditivas na Resolução de Problemas e os registros de Representação Semiótica, destacam-se necessárias de investigações para desenvolvimento cognitivo e emancipatório do sujeito e enriquecendo a práxis docente.

Nesse sentido, em nossas reflexões conclusivas, a partir desse estudo, analisamos e verificamos que a pesquisa oferece um entendimento da proposta de classificação de problemas segundo Vergnaud e a importância dos registros segundo Duval como uma contribuição teórica e significativa para o Ensino de Matemática e melhoria da prática docente no Ensino Fundamental. Além de possibilitar caminhos para construção de conceitos matemáticos pelos alunos a partir de sua conversão e interpretação dos variados tipos de representações semióticas.

Referências

Antunes, C. Professores e professauros: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

Brasil. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, homologada dez 2017. Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc >. Acesso em: 20 ago. 2018

Brasil. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: Operações na resolução de problemas/ Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2014.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática /Secretaria de Educação Fundamental. –Brasília: MEC/SEF, 1997.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. – Brasília: MEC/ SEF, 1998.

Damm, R. F. Registros de Representação. In: Machado, Silvia D. A. Educação Matemática: uma (nova) introdução. São Paulo: EDUC, 2012, pp.135-154.

Dante, L.R. Didática da Resolução de Problemas de Matemática. 2ªed. São Paulo: Ática,1998.

Duval, Raymond. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: Machado, Silvia Dias Alcântara (org.). Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2003.

Duval, Raymond. Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales. Santiago de Cali: Peter Lang, 2004.

Duval, Raymond. Ver e ensinar a 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, 2011.

D'Ambrosio, B. S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. pp. 15-19.

Ferreira, Aurélio Buarque de Holanda: Miniaurélio Século XXI: O minidicionário de Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

Fonseca, J. J. S. da. Metodologia da Pesquisa Científica. UECE - Universidade Estadual do Ceará, 2002. Disponível em: <http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila_METODOLOGIA_DA_PESQUISA(1).pdf>. Acesso: em 23/jun.2019.

Grenier, D. La théorie des champs conceptuels et le modèle de conception. Notes de cours. Grenoble Master 2R et P IC2A Didactique des Sciences. UE TC1 Eléments d'épistémologie et de Didactique. Grenoble, 03/10/2007. Disponível em: http://prevert.upmfgrenoble.fr/SpecialiteDEMS/Cours%202007/UE1/coursTCC%20Conceptions.pdf

Magina, S., Campos, Tânia M. M., Nunes, T. & Gitirana, Verônica. Repensando adição e subtração: contribuições da Teoria dos Campos Conceituais. 3ª ed -São Paulo: PROEM, 2008.

Moraes M.; & Renez, S. P. A importância da linguagem na solução de problemas matemáticos no Ensino Fundamental. In: Lehenbauer, S., Picawy, M. M., Steyer,V. E. & Wandscheer, M. S. X. O Ensino Fundamental no século XXI. Questões e desafios. Canoas: Ulbra, 2005. pp. 403-413.

Moreira, M. A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de Ciências e a pesquisa nesta área. Investigações em Ensino de Ciências, v.7, n.1, 2002. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>. Acesso em: 3 set. 2018.

Nóvoa, A. (Org). Os professores e a sua formação. Portugal: Porto, 1992.

Rezende, V. & Borges, F. Futuros Professores de Matemática nos Anos Iniciais e suas Estratégias Diante de Problemas do Campo Conceitual Aditivo. Educação Matemática Pesquisa. São Paulo, Vol. 17, pp. 327 – 352, 2015.

Santana, Eurivalda Ribeiro S. Estruturas Aditivas: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante? 2010. 344 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

Santos, A. D. Formação de professores e as estruturas multiplicativas: reflexões teóricas e práticas. Curitiba: Appris, 2015.

Smole, K. S. & Diniz, M. I. (org.) Ler, escrever e resolver problemas.

Toledo, M. A. Um estudo de um modelo para solução de problemas matemáticos. Disponível em: <http://issonaoeproblemaseu.blogspot.com.br/2010/08/um-estudo-de-um modelopara-solucao-de.html>.Acesso em: 5 de set. de 2018.

Vergnaud, G. (2009). A criança, a matemática e a realidade: Problemas do ensino da matemática na escola elementar. Curitiba: UFPR.

Vergnaud, G. A gênese dos campos conceituais. In: GROSSI, E. P. (Org). Por que ainda há quem não aprende? 2ª edição. Petrópolis: Vozes, 2003.

Vergnaud, G. A teoria dos campos conceituais. In J. Brun (Dir.), Didácticas das Matemáticas. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

Vergnaud, G. (1990) La théorie des champs conceptuels, Recherches en Didactique dês Mathématiques, vol.10 n°2-3, pp.133-170.

Vergnaud, G. (1994) Multiplicative Conceptual Field: What and Why? In Harel, G. & Confrey, J. (Eds.), The Development of Multiplicative Reasoning in the Learning of Mathematics. State University Of New York Press.

Van de Walle, J. A. Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula. Trad. de Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Dina Séfora Santana Menezes Lima - 40%

Maria Cleide da Silva Barroso - 30%

Francisca Helena de Oliveira Holanda - 30%