RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO CAMPO ADITIVO POR ESTUDANTES DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DESENVOLVIDO EM ESCOLA PRIVADA DE NATAL/RN.

Alessandro Fábio Fonseca de Oliveira[1]

RESUMO

Este artigo apresenta parte de uma investigação desenvolvida pelos pesquisadores quanto ao ensino, a aprendizagem e avaliação em Matemática. O objetivo da pesquisa é fazer uma análise de alguns procedimentos utilizados pelos estudantes matriculados no terceiro ano do ensino fundamental, de uma escola privada de Natal, RN, quanto a resolução de problemas do Campo das Estruturas Aditivas. Os problemas aplicados foram elaborados com base nos estudos de Vergnaud sobre as Teorias dos Campos Conceituais, em particular o Campo Aditivo. Foram analisados 208 protocolos, nos quais os 26 estudantes do 3º ano do ensino fundamental, resolveram como problemas propostos. Os resultados mostram que poucas crianças apresentaram fluência estruturais para resolução dos problemas. Revelam também que os alguns professores não trabalhavam todas as classes estruturais deste campo conceitual, neste nível de ensino. Tais resultados, mesmo que parciais, sugere que alguns professores, das séries iniciais, desconhecem as situações envolvidas no campo aditivo e que alunos apresentam dificuldades para determinar os procedimentos para resolução de problemas quando as incógnitas mudam de posição.

Palavras-chave: Resolução de problemas, Campo das estruturas aditivas, Procedimentos para resolução de problemas.

[1] Especialista em Educação Matemática pelo Instituto Presidente Kennedy, IFESP /RN, affoliveira7@gmail.com

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos muito se tem refletido, discutido e pesquisado sobre a questão das dificuldades do aprendizado em matemática nas séries iniciais do ensino fundamental e do ensino médio na Educação Básica.

Dados divulgados sobre os índices de proficiência em Matemática são alarmantes. Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP/Brasil (2017) - através do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) - a maioria dos estudantes não é capaz de resolver problemas com operações fundamentais com números naturais ou reconhecer o gráfico de função a partir de valores fornecidos em um texto. E ainda, cerca de 72% dos alunos do ensino médio têm nível insuficiente de aprendizado em Matemática.

Na área de Matemática, a BNCC orienta que, na práxis pedagógica do professor de Matemática, este possa contemplar situações-problema que reflitam a vida real com criatividade e criticidade. Não apenas ensinar a calcular, mas fazê-los entender do processo e quais relações existem entre as operações.

Orienta ainda, que os jovens precisam aprender a resolver problemas justificando seus procedimentos, inclusive mostrando o seu raciocínio e socializando-os em sala de aula.

Iniciamos este trabalho a partir da hipótese de que os baixos índices apresentados pelos estudantes brasileiros, quanto ao aprendizado matemático, são reflexos de um deficiente processo de formalização de conceitos, desde os anos iniciais do ensino fundamental.

A fim de constatarmos esta hipótese, realizamos, empiricamente, o processo de investigação dos fatos.

Decidimos então começar pelas séries iniciais do ensino fundamental. Mais precisamente o 3º ano, por acreditarmos que neste nível de ensino os estudantes estariam assimilando e concretizando as classes dos campos conceituais, importantes para resolução de problemas.

Segundo Piaget (1977) a partir dos 7 anos de idade as crianças iniciam o estágio de operações concretas e nesse, a criança atinge o uso das operações completamente lógicas pela primeira vez. O pensamento deixa de ser dominado pelas percepções e a criança torna-se capaz de resolver problemas que existem ou existiram (são concretos) em sua experiência. A reversibilidade do pensamento é desenvolvida.

De acordo com os Parâmetros curriculares nacionais para Matemática, no ensino fundamental, o ensino deverá levar o aluno a compreender e transformar o mundo à sua volta, estabelecer relações qualitativas e quantitativas, resolver situações-problema, comunicar-se matematicamente, estabelecer as intraconexões matemáticas e as interconexões com as demais áreas do conhecimento, desenvolver sua autoconfiança no seu fazer matemático e interagir adequadamente com seus pares. A Matemática pode colaborar para o desenvolvimento de novas competências, novos conhecimentos, para o desenvolvimento de diferentes tecnologias e linguagens que o mundo globalizado exige das pessoas. Conforme o MEC:

> "Para tal, o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios." (MEC/SEF, 1997, p.31)

Nesse sentido para que os estudantes adquiram a capacidade de apresentar estratégias para resolução de problemas faz-se necessário que o professor contemple em seus planejamentos de ensino de Matemática a maior parte de diversidades de situações e que essas façam parte de sua práxis pedagógica.

Entendemos ainda que, tal procedimento contribuirá para que os estudantes, mesmo que nesse nível de ensino, se tornem capazes de construir uma autonomia para propor estratégias para resoluções de problemas.

A Teoria dos Campos Conceituais proposta por Gérard Vergnaud em 1977, propõe, na didática matemática, uma estruturação em campo conceitual a fim de dar condições de que a aprendizagem conceitual se torne mais acessível à compreensão dos estudantes.

Para tanto buscou-se compreender a Teoria dos Campos Conceituais para fundamentar o trabalho do professor quanto ao ensino das operações matemáticas. O foco foi as operações básicas - Adição e Subtração -, que são as operações associadas ao que Vergnaud denomina de Campo de Estruturas Aditivo.

As crianças têm contato com a Adição e Subtração desde o início de sua escolarização e conforme preconiza a Teoria dos Campos Conceituais um conceito não está isolado do outro.

A Adição e a Subtração fazem parte do mesmo campo conceitual. Em razão disso, não faz sentido tratar esses conceitos isoladamente. No entanto, podemos dizer que para que esses conceitos sejam efetivamente apreendidos pelos estudantes, faz-se necessário a apropriação dos elementos da terna (S, R, I), de acordo com Vergnaud, de modo que:

• S – Conjunto das situações que dão sentido ao conceito;

• I – Conjunto dos invariantes sobre os quais repousa a operacionalidade dos esquemas;

• R – Conjunto das formas linguísticas e não linguísticas que permitem representar simbolicamente o conceito, suas propriedades, as situações e os procedimentos de tratamento. Em sua Teoria do Campo Conceitual Aditivo Vergnaud (1996), sugere que os problemas de adição e subtração da aritmética sejam gerados a partir das seguintes categorias: *Composição, Transformação e Comparação*, tal que:

Composição, quando ocorre a união de dois estados para se chegar a um terceiro estado, sem haver a necessidade de transformação no ambiente. São situações que apresentam a ideia de "tirar" ou juntar".

Transformação, envolvem uma ação, ocorrida a partir de uma situação, acarretando numa transformação da situação dada. As situações que envolvem transformações podem ser positivas ou negativas. Contemplam a busca de termos desconhecidos posicionados numa sentença matemática como termo inicial, intermediário (que corresponde à transformação) ou final.

Comparação, existe uma relação entre os termos, mas sem transformação de valores. São situações com um referente, um referido e uma relação entre eles. Nesse caso, as quantidades são comparadas entre duas partes, no sentido de relacioná-las.

METODOLOGIA

De acordo com Deslandes (1994, p. 18), "toda investigação se inicia por um problema com uma questão, com uma dúvida ou com uma pergunta, articuladas a conhecimentos anteriores, mas que também podem demandar a criação de novos referenciais.".

Ainda conforme a autora o tratamento do material nos conduz à teorização sobre os dados, produzindo o confronto entre a abordagem teórica anterior e o que a investigação de campo aporta de singular como contribuição.

A pesquisa inicia-se pela aplicação de uma atividade de verificação de aprendizado matemático com alunos matriculados, em 2019, no 3º ano do Ensino Fundamental I, do Colégio Marie Jost, de regime integral e bilíngue, localizado em zona urbana da cidade de Natal/RN.

A amostra da pesquisa é constituída por 3 Professores e 26 alunos, matriculados no ano em curso.

A atividade contendo 10 questões, envolvendo os campos aditivos e multiplicativo, ao qual 5 foram especificamente do campo aditivo, objeto da análise, aplicada em uma hora/aula de 45 minutos.

Com o objetivo de identificar possíveis fatores relacionados as dificuldades no ensino e na aprendizagem dos conceitos básicos matemáticos relacionados com o Campo Conceitual de estruturais aditivas, segundo Vergnaud.

O levantamento de dados qualitativos apresentados a partir da atividade de sondagem do aprendizado matemático forneceu subsídios para construção do gráfico para representação dos resultados.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Da atividade.

A atividade foi desenvolvida, com o 3º ano do Ensino Fundamental I, objetivando sondagem de aprendizagem no Campo Aditivo – de acordo com Vergnaud - que divide o campo aditivo em cinco classes, com características específicas nas quais destacamos:

• *Transformação* - Alteração do estado inicial por meio de uma situação positiva ou negativa que interfere no resultado final.

> Problemas em que algo mudou, uma quantidade aumentou ou diminuiu, enfim, ocorreu uma transformação positiva ou negativa (ideia de acrescentar, da adição, ou de tirar, da subtração) Esta classe de problemas inclui aqueles nos quais encontramos um estado inicial, uma transformação que opera sobre ele e que conduz a um estado final. Por exemplo: “Pedro tinha 17 figurinhas em seu álbum. Ganhou algumas de seus colegas e agora tem 29. Quantas figurinhas Pedro ganhou?” Dentro desta estrutura, a transformação pode ser positiva ou negativa: “Tinha 17 figurinhas e ganhou 12...” (ideia de acrescentar) ou “Tinha 17 figurinhas e perdeu 12...” (ideia de tirar). É possível também variar o lugar da incógnita, do termo desconhecido. Ela pode estar no estado final (“Tinha 17 figurinhas e ganhei 12, com quantas fiquei?”), na transformação (“Tinha 17 figurinhas, ganhei algumas, fiquei com 29, quantas ganhei?”) ou no estado inicial (“Tinha algumas figurinhas, ganhei 12 e fiquei com 29, quantas tinha inicialmente?”).

• *Combinação de medidas* - Junção de conjuntos de quantidades preestabelecidas.

> Problemas em que duas ou mais medidas se combinam para formar outra medida (ideia de juntar da adição e de separar da subtração) Por exemplo: "No pomar de Pedro há 17 pés de laranja-lima e 12 limoeiros. Quantas árvores frutíferas há no pomar de Pedro?" (ideia de juntar).

• *Comparação* - Confronto de duas quantidades para achar a diferença.

> Problemas que relacionam duas medidas (ideia de comparação) Este tipo de problema envolve uma relação estática entre ambas as medidas, uma comparação entre elas. Não existem transformações. Por exemplo: "Pedro tem 17 figurinhas e Carlos tem 23. Quantas figurinhas Carlos tem a mais que Pedro?" Nota-se que a quantidade de figurinhas de cada menino não se altera.

• *Composição de transformações* - Alterações sucessivas do estado inicial.

> Problemas que envolvem a composição de duas ou mais transformações que dão lugar a outra transformação. São problemas do tipo: "Pedro perdeu 8 figurinhas na primeira partida de um jogo e, na segunda, perdeu outras 4. Quantas figurinhas Pedro perdeu no jogo?" ou "Pedro perdeu 7 figurinhas na primeira partida de um jogo e ganhou 5 na segunda partida, terminando o jogo com 16 figurinhas. Com quantas figurinhas Pedro iniciou o jogo?"

• *Estados relativos* - Transformação de um estado relativo em outro estado relativo.

> Em uma cesta, há 21 laranjas e na outra há 13 laranjas. Quantas laranjas devem ser passadas de uma cesta à outra para que as duas fiquem com a mesma quantidade de laranjas?

Problemas aplicados do Campo Aditivo.

P1. Em uma cesta, há 21 laranjas e na outra há 13 laranjas. Quantas laranjas devem ser passadas de uma cesta à outra para que as duas fiquem com a mesma quantidade de laranjas?

P2. Para distribuir na festa do dia das crianças, a professora Marisa comprou uma caixa com 935 balas: 108 são de abacaxi, 325 são de framboesa e as restantes são de morango. Quantas balas de morango a Professora Marisa comprou?

P3. Clara comprou três ingressos para o circo e pagou um total de R$ 27,00. Ela precisa cobrar o valor dos ingressos de duas amigas que irão com ela ao circo. Qual o valor que ela deve cobrar de cada uma?

P4. Numa fazenda, havia 524 bois. Na feira de gado, o fazendeiro vendeu 183 de seus bois e comprou mais 266 bois. Quantos bois há agora na fazenda?

P5. João tinha 135 bolinhas de gude. Em uma partida com Pedro, perdeu 54, mas em outra partida, ganhou 75. Com quantas bolinhas de gude João ficou?

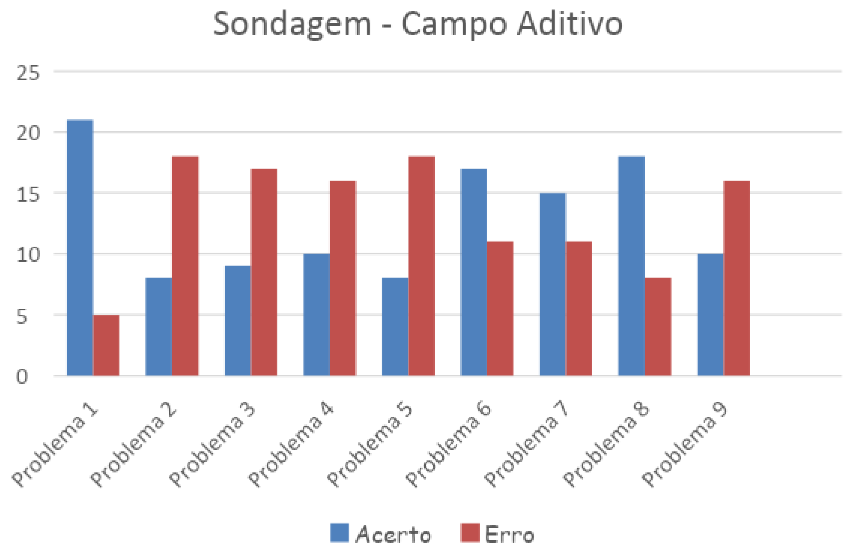
Vergnaud (1982, p.6) alerta para a necessidade do professor “[...] reconhecer a diversidade de estruturas de problemas, analisar as operações envolvidas e as operações de pensamento necessárias para resolver cada classe de problemas”.

Portanto, há a necessidade do professor(a) identificar as situações para elaborar o enunciado do problema e ficar atento para oferecer ao aluno a possibilidade de realizar várias operações, variando o lugar em que a incógnita é colocada, fato esse que possibilitará ao aluno entender o sentido das operações do campo aditivo, Adição e Subtração.

Do Resultado

Fica evidente a necessidade de retomadas no CAMPO ADITIVO. A maioria dos estudantes não apresentaram domínio na resolução dos problemas propostos na atividade de sondagem. Há aparentemente uma confusão quanto ao uso da ferramenta necessária para resolução de problemas quando mudamos de lugar a incógnita do problema.

Tabulação dos Dados a partir da análise de resultados.



(Fonte. Autor da pesquisa)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A motivação para a investigação do aprendizado do campo aditivo no 3º ano do Ensino Fundamental I deu-se ao fato de que alunos chegam ao 4º ano apresentando dificuldades na resolução de problemas matemáticos envolvendo as operações básicas de Adição e Subtração.

Após realização da atividade de sondagem, fora identificado uma necessidade de retomadas do Campo Aditivo, devido as seguintes hipóteses:

1.Alguns docentes desse nível de ensino apresentam algumas dificuldades quanto ao ensino da Teoria dos Campos Conceituais (TCC);

2. Alguns desconhecem a variedade de situações apresentadas por Vergnaud – Campos Conceituais;

3. Atribuem importância à tabuada e ao trabalho com o algoritmo da adição, e da subtração, como única forma de representação;

4. Alguns estudantes apresentam dificuldades quando as situações apresentadas nos problemas, que exigem raciocínios mais sofisticados.

O não desenvolvimento desse campo conceitual pode gerar dificuldades na resolução de problemas.

Segundo Vergnaud (1996) a formação de um conceito está apoiada em um tripé de conjuntos: a referência; o significado e o significante.

Os instrumentos avaliativos são uma fonte de construção de crenças para os alunos sobre suas próprias capacidades e habilidades de aprender. Uma consequência da falta de conhecimento do professor sobre a diversidade de problemas do campo aditivo pode ser vislumbrada em uma das práticas escolares mais tradicionais, como a avaliação.

Entendemos que a falta do conhecimento por parte do professor sobre a diversidade de situações e categorias semânticas que envolvem o campo aditivo, pode levá-lo a escolher problemas matemáticos não considerando a amplitude de conceitos e nem as diferenças em termos de dificuldade que os problemas aditivos apresentam.

E ainda contribuirá como um potencializador de dificuldades de aprendizagem em conteúdos nas séries subsequentes.

O conhecimento matemático do professor, ou melhor, a falta desse conhecimento, ainda é um dos fatores do insucesso dos estudantes na Matemática.

Destacamos a importância de um ensino comprometido com a melhoria da aprendizagem matemática dos estudantes do Ensino Fundamental que, além de aspectos cognitivos, leve também em consideração a diversidade de situações pertencentes aos campos conceituais, nesse momento - campo conceitual aditivo, o papel da representação na resolução de problemas aditivos e a metodologia da resolução de problemas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil. Volume 3. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DESLANDES, Suely Ferreira. 1994. Pesquisa social: teoria, método e criatividade/Suely Ferreira Deslandes, Otavio Cruz Neto, Romeu Gomes; Maria Cecília de Souza Minayo (organizadora). Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

KAMII, Constance. 1987. A **criança e o número:** implicações educacionais da teoria de Piaget por atuação. 6 Ed. Campinhas: Papirus, 2010.

PARÂMETROS Curriculares Nacionais (1ª a 4ª série): matemática/Secretaria de Educação. Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF,1997.142 p.

PARÂMETROS Curriculares Nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF,1998. 146 p.

PIAGET, Jean. Problemas de Psicologia Genética. Lisboa: Dom Quixote, 1977.

PIAGET, J. E SZEMINSKA,A. A gênese do número na criança. Rio de Janeiro: Zahar Ed. 1971.

VERGNAUD, G. Psicologia cognitiva e do desenvolvimento e pesquisas em educação matemática: algumas questões teóricas e metodológicas. Trad. de Weiss, J. Apresentação concedida para o grupo Canadense de Estudos em Educação Matemática na Queen'se University, Kingston, jun.1982.

______. A Teoria dos Campos Conceituais. In: BRUN, Jean (Org.). Didáctica das Matemáticas. Tradução por Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. Cap. 03, p. 155-192.