



## O deslindar de problemas aditivos: erros na conversão do enunciado para a escrita da equação aritmética

The unraveling of additive problems: errors in converting the statement to the writing of the arithmetic equation

Edislana Alves Barros Andrade<sup>1</sup>

**Resumo:** Através de uma abordagem qualitativa, descreve-se neste artigo a representação e compreensão de problemas aditivos. A motivação para a escolha da temática é fruto das observações do estágio supervisionado, realizado na escola Instituto Presbiteriano Vale do Tocantins, em turmas do 6º ano do ensino fundamental. Durante a realização do estágio constatou-se que muitos estudantes apresentam dificuldades em converter o enunciado dos problemas para a escrita da equação aritmética correspondente. Então, motivada por esta observação investigou-se propostas pedagógicas que priorizassem compreender como operar com os dados e as informações disponibilizadas nos enunciados dos problemas. Assumiu-se como o campo de referencial teórico, o estudo da Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud. Utilizou-se na investigação a categoria que trata das classes de problemas em que uma transformação liga duas medidas (estado-transformação-estado). E a outra categoria que trata das classes de problemas em que há composição de duas transformações (transformação-transformação-transformação). A partir da compreensão dos problemas aditivos, evidenciou-se que os problemas que envolvem a não congruência na conversão são os que persistem em obstáculos para os estudantes e traduzem pelos fracassos quando requerem uma mudança de representação.

**Palavras-chave:** Conversões, estágio curricular, problemas aditivos.

**Abstract:** Through a qualitative approach, this article describes the representation and understanding of additive problems. The motivation for choosing the theme is the result of the observations of the supervised internship, held at Instituto Presbiteriano Vale do Tocantins, in 6th grade classes. During the completion of the internship it was found that many students have difficulties in converting the problem statement to the writing of the corresponding arithmetic equation. So, motivated by this observation, we investigated pedagogical proposals that prioritize understanding how to operate with the data and information available in the statements of the problems. It was assumed as the theoretical reference field, the study of the Conceptual Field Theory of Gerard Vergnaud. The category of problem classes in which a transformation links two measures (state-transformation-state) was used in research. And the other category that deals with the problem classes in which there are two transformations (transformation-transformation-transformation). From the comprehension of the additive problems, it was evidenced that the problems that involve the non-congruence in the

---

<sup>1</sup> Aluna especial do mestrado em educação, UFT, Palmas - TO, edislanaalves@gmail.com.



conversion are the ones that persist in obstacles for the students and translate for the failures when they require a change of representation.

**Keywords:** Conversions, curricular internship, additive problems.

## 1 MOTIVAÇÕES PARA O ESTUDO DA TEMÁTICA

No decorrer do estágio supervisionado no ensino fundamental do curso de Licenciatura em Matemática, realizado na escola Instituto Presbiteriano Vale do Tocantins, em turmas do 6º ano, observa-se que muitos estudantes apresentam dificuldades em converter o enunciado de problemas para a escrita da equação aritmética.

Neste momento percebe-se um grande desafio do professor em sala de aula, ao ver que muitos alunos não conseguem identificar a operação a ser realizada na resolução de questões em que as situações descrevem operações de adição, subtração ou as duas juntas. Este fato levou a investigar propostas pedagógicas que priorizassem compreender como operar com os dados e as informações disponibilizadas nos enunciados dos problemas.

Nessa perspectiva, investigou-se sequências de ensino com alvo na aprendizagem da matemática em torno dos eventos relativos à aquisição do conhecimento por meio da utilização das representações.

Observe o que Vergnaud (2014) pontua sobre a noção de representação:

...é preciso sublinhar desde já que a noção de representação não se reduz à noção de símbolo ou de signo, uma vez que ela cobre também a noção de conceito...O conhecimento consiste ao mesmo tempo de significados e de significantes: ele não é formado somente de símbolos, mas também de conceitos e de noções que refletem ao mesmo tempo o mundo material e a atividade do sujeito nesse mundo material. O símbolo é a parte diretamente visível do iceberg conceitual; a sintaxe de um sistema simbólico é apenas a parte diretamente comunicável do campo de conhecimento que ele representa. (VERGNAUD, 2014, p. 19).

Examinamos em Vergnaud (2014) algumas dificuldades encontradas por crianças na aquisição da noção do conceito de número que se combinam com o



sistema de numeração e as operações que o acompanham, permanecendo ao longo dos anos seguintes. Segundo o autor a adição e a subtração são bem ensinadas quando é feita referência a situações implicando essas operações em problemas do tipo aditivo.

Então, Vergnaud (2014) enfatiza sobre o problema da aprendizagem da numeração e da regra de adição:

O problema fundamental da aprendizagem da numeração e da regra da adição reside justamente na relação entre o número escrito e a quantidade que ele representa e, na relação entre a regra da adição e as operações que ela representa sobre os cardinais e sobre os conjuntos. As diversas técnicas de ensino da numeração devem então se propor a fazer compreender esta relação entre as operações sobre os objetos e os conjuntos, e as operações sobre os símbolos numéricos. (VERGNAUD, 2014, p. 172).

Diante do exposto, é relevante a criação de um contexto onde a construção do conhecimento aritmético ocorra pela interação do estudante com situações de ensino que propiciem favorecer o desenvolvimento das capacidades para interpretar e representar as situações referentes às operações fundamentais com números naturais.

Buscaremos fundamentar nossa investigação na Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud (2014) para melhor compreender a problemática da aprendizagem, em particular às situações dos problemas aditivos, por englobar a adição e subtração. Para o autor a aprendizagem acontece quando o sujeito entra em contato com diferentes situações, objetivando considerar a ação e a organização de sua conduta diante da utilização da representação simbólica para um determinado conceito matemático.

A partir deste delineamento, por buscar contribuir para a superação das dificuldades de aprendizagem dos estudantes relacionadas à conversão de enunciados, que contemplam as operações de adição e subtração, para a representação aritmética, este artigo tem por objetivo representar e compreender os problemas aditivos.



Este estudo se justifica, pois acreditamos que o reconhecimento dos dados contidos nos enunciados, ao passar da representação escrita a uma representação numérica, permite identificar as dificuldades dos estudantes na resolução de problemas com as operações de somar e subtrair.

## 2 CONCEPÇÕES TEÓRICAS

Na sequência são tecidas questões norteadoras consideradas importantes e que servirão de fonte para o presente trabalho.

### 2.1 O estágio curricular

O estágio é considerado como a parte prática dos cursos de formação profissional. É o momento de confrontar a prática com a teoria aprendida em sala de aula, além de proporcionar ao estagiário desenvolver uma atitude investigativa, reflexiva e de intervenção no ambiente escolar. Buriolla (2011) define estágio como:

O estágio é o *locus* onde a identidade profissional do aluno é gerada, construída e referida; volta-se para o desenvolvimento de uma ação vivenciada, reflexiva e crítica e, por isso deve ser planejado gradativamente e sistematicamente. (BURIOLLA, 2011, p.13).

No caso da formação de professores a atuação requer tanto a teoria como a prática. Sobre teoria Pimenta e Lima (2012) fazem a seguinte abordagem:

Na verdade, os currículos de formação têm-se constituído em um aglomerado de disciplinas isoladas entre si, sem qualquer explicitação de seus nexos com a realidade que lhes deu origem. Assim, nem sequer se pode denominá-las *teorias*, pois são apenas *saberes disciplinares* em cursos de formação, que em geral estão completamente desvinculados do campo de atuação profissional dos futuros formandos. (PIMENTA; LIMA, 2012, p. 33).

A prática do estágio de acordo com Sacristán (2001):



A prática é institucionalizada: são formas de educar que ocorrem em diferentes contextos institucionalizados, configurando a cultura e a tradição das instituições. Essa tradição seria o conteúdo e o método da educação. (SACRISTÁN, 2001 apud PIMENTA; LIMA, 2012, p. 47).

Segundo Pires (2002) discorre sobre o Estágio para as Licenciaturas em Matemática,

além de focalizar princípios e critérios para a seleção, organização, desenvolvimento e análise dos conteúdos matemáticos e das práticas escolares com vistas ao processo de ensino-aprendizagem, deverá considerar também como foco de discussão, a escola como ambiente educativo do trabalho e da formação do professor, tematizando sobre os principais aspectos da gestão escolar (o Projeto Político Pedagógico e o Regimento Escolar, a gestão dos recursos, o processo de avaliação e a organização dos ambientes de ensino), as situações de trabalho coletivo na escola (conselhos de classe e de série, situações de conflito com os pais, comunidade), os diferentes documentos organizadores do trabalho escolar (Currículo, plano de gestão, plano de ensino), entre outros. (PIRES, 2002 apud BELLO, 2007, p. 67).

No curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia – *Campus* Paraíso do Tocantins, o Estágio Curricular Supervisionado deve perfazer um total de 400 horas, divididas em quatro períodos de 100 horas denominados estágios I, II, III e IV. Os estágios I e II acontecem no ensino fundamental, enquanto os outros dois no ensino médio. Os alunos estagiários devem estar regularmente matriculados na disciplina de Estágio Supervisionado que compreende aulas teóricas e atuação na escola.

O estágio supervisionado realizado na Unidade Concedente é dividido em dois momentos, um de observação e outro de regência. Na fase de observação o licenciando analisa a metodologia usada pelo professor supervisor na escola da atividade e tem por objetivo conhecer as ferramentas utilizadas por ele na prática do ofício de professor.

Na parte da regência são ministradas aulas, intervenção, nesse momento ele é estimulado a participar do contexto escolar, colocando em uso as metodologias que aprendeu ou está aprendendo, é o momento de avaliar suas atitudes e métodos de



ensino. Há uma preocupação com a postura, com a linguagem utilizada, com os gestos. Também é o momento em que ele se relaciona com os alunos.

Sobre a relação dos estagiários com os alunos observados durante a realização do estágio Tardif (2002) aponta que:

Os licenciados sentem dificuldade em estabelecer uma relação com seus alunos, não buscando superá-la devido à inexperiência com esse tipo de situação pouco desenvolvida na Universidade. (TARDIF, 2002 apud BELLO, 2007, p. 71).

Um dos primeiros impactos do estágio são as contradições entre o que é dito nos cursos de formação e a realidade encontrada quando chega no ambiente escolar, para realizar a prática do estágio. Muitas são as dificuldades encontradas e desestimulantes, às vezes, que leva a reflexão da atuação na área da docência. Muitos alunos desinteressados pela explicação do professor, conversas incessantes que atrapalham a exposição dos conteúdos, indisciplina, professores desestimulados, com métodos tradicionais, currículos extensos, são fatores que geram desestímulo por parte dos licenciados.

A pesquisa no estágio é um ponto importante a ser considerado, pode-se dizer que é uma estratégia na formação do estagiário como futuro professor. É a possibilidade para o estagiário desenvolver a habilidade de pesquisador a partir de situações observadas em sala de aula, podendo compreender e problematizar as situações vivenciadas. A perspectiva de Pimenta e Lima (2012) sobre a pesquisa no estágio:

É componente essencial das práticas de estágio, apontando novas possibilidades de ensinar e aprender a profissão docente, inclusive para os professores formadores, que são convocados a rever suas certezas, suas concepções do ensinar e do aprender e seus modos de compreender, de analisar, de interpretar os fenômenos percebidos nas atividades de estágio. Assim, o estágio torna-se possibilidade de formação continuada para os professores formadores. (PIMENTA; LIMA, 2012, p. 114).

Portanto, a teoria aprendida nos cursos de licenciatura tem papel formativo no sentido de promover nos acadêmicos uma variedade de pontos de vistas, oportunizando ao licenciando compreender contextos históricos, sociais e culturais e



em sua atividade de estágio poder atuar transformando esses aspectos por meio da atividade de pesquisa.

Com relação a construção da identidade profissional docente, o estágio permite trabalhar aspectos necessários a edificar a identidade, os saberes e as posturas no exercício da profissão de professor. Sobre a identidade profissional Buriolla (1999) pontua que:

O estágio é o locus onde a identidade profissional é gerada, construída e referida; volta-se para o desenvolvimento de uma ação vivenciada, reflexiva e crítica e, por isso, deve ser planejado gradativamente e sistematicamente com essa finalidade. (BURIOLLA, 1999 apud PIMENTA; LIMA, 2012, p. 62).

Para um desempenho adequado do ofício de professor, ele deve ter conhecimentos da realidade, direcioná-los a determinada área para serem aplicados aos conteúdos em sala de aula, aliado ao domínio que deverá ter de recursos metodológicos para construir os saberes necessários para o aprendizado dos alunos. Os saberes profissionais, afirma Tardif (2002) são:

Saberes trabalhados, saberes laborados, incorporados no processo de trabalho docente, que só têm sentido em relação às situações de trabalho e que é nessas situações que são construídos, modelados e utilizados de maneira significativa pelos trabalhadores. O trabalho não é primeiro um objeto que se olha, mas uma atividade que se faz, e é realizando-a que os saberes são mobilizados e são construídos. (TARDIF, 2002 apud BELLO, 2007, p.71).

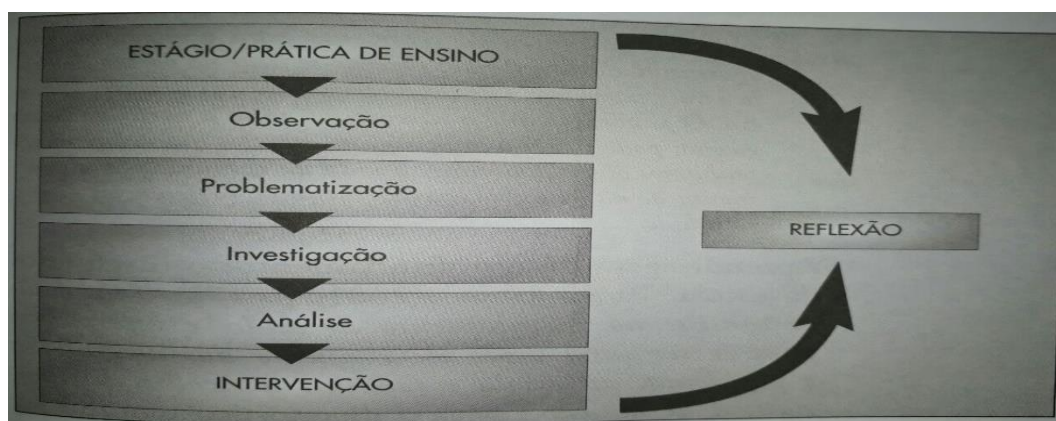
Segundo Pimenta e Lima (2012, p. 90), “identidade que é profissional, ou seja, a docência constitui um campo específico de intervenção profissional na prática social – não é qualquer um que pode ser professor”.

Sobre a profissão docente Pimenta e Lima (2012) afirma:

O desenvolvimento profissional dos professores tem se constituído em objetivo de políticas que valorizam a formação dos professores não mais baseada na racionalidade técnica, que os considera como meros executores de decisões alheias, mas numa perspectiva que considera sua capacidade de decidir e de, confrontando suas ações cotidianas com as produções teóricas, rever suas práticas e as teorias que as informam, pesquisando a prática e produzindo novos conhecimentos para a teoria e prática de ensinar. (PIMENTA; LIMA, 2012, p. 90).

Para finalizar, o caminho que o estagiário deverá percorrer na realização do estágio, detalhado no quadro abaixo:

**Figura 1** - O caminho a ser percorrido pelo estagiário.



Fonte: Pimenta (2012, p. 117)

## 2.2 Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud

A partir da leitura de alguns trabalhos sobre a Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud, trata-se de uma teoria cognitivista, em que a conceitualização é a base, fundamentada em cinco palavras-chaves: campo conceitual, conceito, situações, esquemas e invariantes operatórios.

Antes de deslindarmos sobre as palavras-chaves mencionadas acima é importante tecer sobre as relações e noções evidenciadas por Vergnaud em seu estudo. Para o autor da teoria dos campos conceituais os conhecimentos adquiridos pela criança devem ser construídos por ela através das relações que ela é capaz de compor e transformar a partir da realidade, com os conceitos que vai progressivamente construindo.

De acordo com Vergnaud (2014, p. 16) a matemática forma um conjunto de relações e noções cuja complexidade para o professor é evidenciada “nas noções e





nas relações mais simples para a criança, as quais não são, aliás, compreendidas, repentinamente, com todas as propriedades”.

Essas noções e relações adquiridas pela criança se faz por meio de tarefas escolares, situações novas, manipulações operatórias e exercícios. E a análise das resoluções, dos caminhos percorridos pelas crianças diante das tarefas que conduzem aos acertos e aos erros, Vergnaud (2014) tece que:

No que diz respeito aos acertos, é muito importante saber quais os meios que a criança utilizou para alcançar o objetivo colocado. Mesmo para os problemas ou exercícios que aparentemente permitem apenas uma resposta, há frequentemente, diversos meios de produzir essa resposta. No caso onde o objetivo não pode ser alcançado a não ser depois de várias etapas intermediárias, existem, muitas vezes, vários caminhos possíveis que pedem, em decorrência, uma análise. Que caminho é mais simples para a criança? Qual é o mais curto? Qual é o mais frequentemente seguido pelas crianças de um nível determinado e por quê? No que diz respeito aos erros, a necessidade de analisá-los é ainda mais evidente, pois essa análise permite saber que dificuldades a criança enfrentou, e permite determinar os meios de remediar essa situação. (VERGNAUD, 2014, p. 18).

A análise dos caminhos utilizados pela criança para resolver um problema está relacionado à representação que ele faz das situações, essa representação não está apenas relacionada aos símbolos e signos, mas também ao conhecimento conceitual.

O conhecimento conceitual acontece quando o sujeito entra em contato com várias situações que são compostas por uma variedade de conceitos ligados uns aos outros, formando um campo conceitual. Nas palavras de Beck (2018, p. 18) campo conceitual é “um conjunto de situações associadas com um determinado conceito, que se constitui por esquemas mentais e representações de um sujeito para expressar suas ideias”.

Segundo Bittar e Muniz (2009) a definição de conceito é uma terna de três elementos definidos da seguinte forma: Conceito = (S, I, L) onde,

S é conjunto de situações que dão sentido ao conceito; I é conjunto de invariantes operatórios que estruturam as formas de organização da atividade (esquemas) suscetíveis de serem evocados por essas situações; L é conjunto de representações linguísticas e simbólicas (algébrica, gráfica...) que permitem representar os conceitos e suas relações e, conseqüentemente, as situações e os esquemas que eles evocam. (BITTAR; MUNIZ, 2009, p. 29).



Um estudante para desenvolver um conceito, considera, simultaneamente, os três conjuntos elencados acima e definidos na sequência.

Um conceito torna-se significativo através de uma variedade de situações, logo são as situações que dão sentido ao conceito. As situações que Vergnaud se refere tem relação com as tarefas ou problemas passados pelo professor, com o objetivo de estimular os estudantes a resolver percorrendo uma maior diversidade de caminhos possíveis que para Vergnaud são chamados de esquemas, ou seja, as estratégias que os estudantes adotam na resolução das situações.

Nas palavras de Beck (2018, p. 45) as situações são “experiências possíveis que estão relacionadas com o conceito a ser desenvolvido, ou seja, situações nas quais o conceito exerce algum tipo de papel que pode ser explorado”.

O termo esquema segundo Santos (2012, p. 90), “atende a uma organização feita pelo próprio sujeito aprendiz, que tem como objetivo central conduzir o processo de resolução de uma dada situação”. Então pode-se compreender esquema como sendo a maneira pela qual o aluno organiza a resolução de uma dada situação.

Os ingredientes dos esquemas são os invariantes operatórios, eles representam as atitudes ou estratégicas que o estudante utiliza diante de uma situação, que levará ao cálculo para chegar na solução de um determinado problema. Este ingrediente da teoria que permitirá conhecer os caminhos percorridos pelos estudantes na realização das tarefas e propiciará o conhecimento das dificuldades enfrentadas na transformação do enunciado escrito para a equação aritmética correspondente, o professor conhecendo essa informação poderá buscar sequências pedagógicas para melhorar o aprendizado.

A noção de invariante é a passagem da realidade à representação. Sob esta ótica Vergnaud (2014) afirma que:

A elaboração de invariantes é instrumento decisivo na construção da representação: são os invariantes que asseguram à representação sua eficácia, permitindo-lhe preencher sua dupla função: de refletir a realidade; de prestar-se a um cálculo relacional. São os invariantes que dão à representação seu caráter operatório. (VERGNAUD, 2014, p. 308).



Então para ser operatória a representação deve aplicar-se à realidade, surgindo a noção de algoritmo, para esclarecer o elo entre o conhecimento e a ação. Vergnaud (2014) define algoritmo como:

Uma regra (ou uma conjunção de regras) que permite, diante de todo problema ou de uma classe dada de antemão, de conduzir à sua solução, se dele existe uma, ou, em caso de insucesso, de mostrar que não há uma solução. (VERGNAUD, 2014, p. 309).

Os invariantes operatórios se manifestam em dois tipos: teoremas-em-ação e conceitos-em-ação, embora tenham a mesma função existe diferença entre eles. Nas palavras de Moreira (2002) a relação entre os invariantes operatórios:

Há uma relação dialética entre conceitos-em-ação e teoremas-em-ação, uma vez que conceitos são ingredientes de teoremas e teoremas são propriedades que dão aos conceitos seus conteúdos. Mas seria um erro confundi-los. Conceitos em ação são ingredientes necessários das proposições. Mas conceitos não são teoremas, pois não permitem derivações (inferências ou computações); derivações requerem proposições. Proposições podem ser verdadeiras ou falsas; conceitos podem ser apenas relevantes ou irrelevantes. Ainda assim não existem proposições sem conceitos. (MOREIRA, 2002, p. 16).

Resumidamente, um conceito em ação é um conceito considerado pertinente na ação em situação. O teorema em ação é uma proposição tida como verdadeira na ação em situação. Os invariantes operatórios reúnem-se às situações e representações para construir os conceitos. Isso significa que quando um aluno resolve uma determinada atividade utiliza determinados conhecimentos que são implícitos, os chamados invariantes operatórios e é o estudo desses invariantes que vai permitir identificar e compreender as dificuldades de aprendizagem relativas a um determinado campo conceitual.

Segundo Magina et al. (2001 apud BATISTA, 2002, p. 27), “a formação do conceito pela criança pode ser observada por meio de suas estratégias de ação ao resolver um problema, isto é, pelos invariantes que a criança reconhece na situação”.



No processo de ensino e aprendizagem entre o professor e o estudante, a linguagem e os símbolos são usados amplamente, pois representam simbolicamente os conceitos, representados por fórmulas matemáticas e definições.

O conjunto das representações simbólicas são de acordo com Beck (2018, p. 45), “manifestações da linguagem, da forma de se expressar do sujeito, as quais são usadas para dar forma ao conteúdo dos invariantes operatórios, realizar o compartilhamento social dos conceitos-em-ação e dos teoremas-em-ação”.

Assim, na compreensão de um dado conceito na concretização das operações dos problemas aditivos, devemos levar em conta um conjunto de situações que podem dar sentido ao conceito de número; um conjunto de invariantes revelados no decorrer da ação do sujeito para resolver as tarefas, que compõem as situações de adição e subtração ou as duas juntas e um conjunto de esquemas mobilizados pelo estudante ao solucionar as situações.

### **2.3 Representação e compreensão de problemas aditivos de Vergnaud**

Ao falar das operações de adição e subtração na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais que um conceito não está isolado, então, podemos concluir que as situações que envolvem as operações de somar e subtrair fazem parte do mesmo campo conceitual, não estando, portanto, isoladas. Estas situações são classificadas por Vergnaud de problemas do tipo aditivo. (VERGNAUD, 2014).

Os problemas aditivos de Vergnaud (2014) foram classificados, usando critérios conceituais, em seis grandes categorias de relações aditivas, mas vamos nos ater, neste artigo, a categoria que trata das classes de problemas em que uma transformação liga duas medidas (estado-transformação-estado). E a outra categoria que trata das classes de problemas em que há composição de duas transformações (transformação-transformação-transformação).

Pesquisas confirmaram as dificuldades que os estudantes apresentam na



conversão do enunciado para a escrita da equação aritmética correspondente. Destacamos a pesquisa de Damm (1992) sobre a dificuldade de conversão das informações do enunciado dos problemas e a escolha da operação a ser representada:

Uma análise da congruência e da não-congruência da conversão do enunciado para a escrita da equação aritmética que resolve o problema permite prever a ordem das dificuldades dos problemas. Essa dificuldade reside na escolha da operação a ser efetuada entre os dois números dados do enunciado. (DAMM, 1992, apud MACHADO, 2003, p.51).

Ainda nos diz, Machado (2003) que três fatores comandam o problema da conversão:

- Pode haver ou não correspondência entre a operação semanticamente sugerida pelos verbos portadores da informação numérica no enunciado e a operação aritmética a ser usada, por exemplo, “ganhar” correspondendo a “+” e “perder” a “-“. Há correspondência quando há congruência semântica entre os verbos do enunciado e o sentido da operação a ser efetuada.
- Os verbos portadores da informação numérica podem ser ou não antônimos. Quando os verbos são antônimos, não há univocidade semântica terminal. Por exemplo: Miguel ganha 4 bolinhas na primeira partida e perde 6 na segunda partida, o aluno efetua  $6 - 4$ ).
- Pode haver ou não conservação da ordem de apresentação dos dados numéricos na passagem para a equação aritmética. No problema Cristiano, por exemplo, temos que fazer uma inversão na ordem da apresentação dos dados para resolvê-lo (na primeira, ganha 5, na segunda? e ao todo ganha 9; para resolver o problema, o aluno efetua  $9 - 5$ ). (MACHADO, 2003, p. 51).

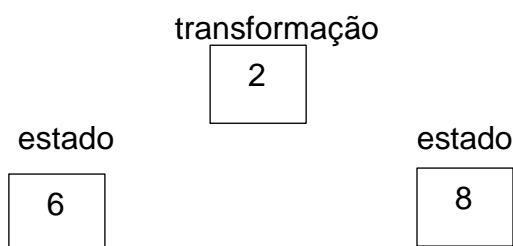
Constatou-se que os problemas que envolvem a não congruência na conversão são os que persistem em obstáculos para os estudantes e traduzem pelos fracassos quando requerem uma mudança de representação. Entretanto, nos casos de congruência a mudança torna-se trivial para a maioria dos estudantes.

Baseado nos critérios de congruência e não-congruência os problemas de Vergnaud são classificados em estritamente congruentes – quando há correspondência, não há inversão, nem a presença de verbos antônimos; e fortemente não-congruentes – quando não há correspondência, há inversão e os verbos são antônimos. (Damm, 1992, apud Machado, 2003, p. 52).



O exemplo apresentado abaixo, representa a categoria que trata (estado-transformação-estado): Ana tem 6 canetas e ganha de sua mãe mais 2 canetas. Ela fica ao todo com quantas canetas?

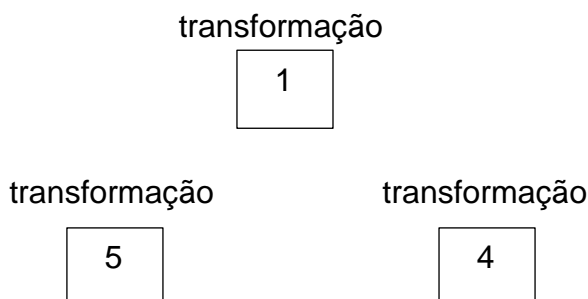
Esquema correspondente:



Observamos uma correspondência na operação de adição, o valor 6 representa o estado dos recursos de Ana inicial, medida positiva de recursos, o valor 2 representa uma transformação desses recursos, mas neste caso uma transformação também positiva, representando uma soma. Portanto, representa um problema estritamente congruente, não há inversão da operação, os verbos portadores da informação são sinônimos.

Exemplificando a categoria que trata (transformação- transformação-transformação): Paulo tem 2 bolinhas de gude. Joga duas partidas. Na primeira, ganha 3 bolinhas. Na segunda, perde 1 bolinha. O que aconteceu no final?

Esquema correspondente:

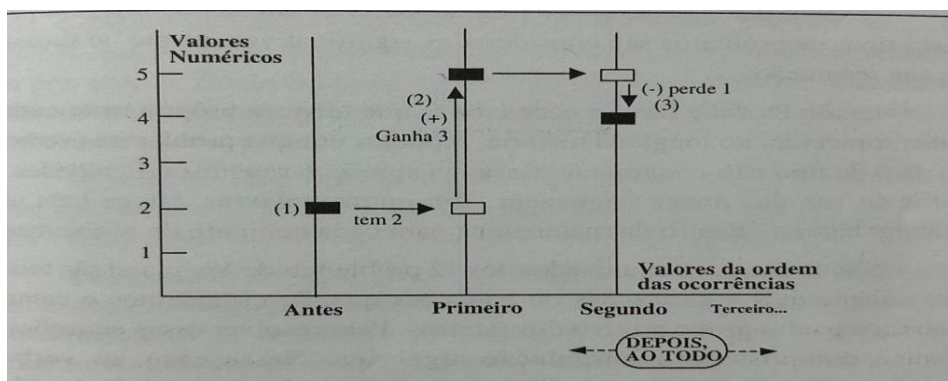




Observamos no último exemplo, no início há uma transformação positiva representada pelo valor 5, em seguida uma transformação negativa, representada pelo valor 4. Logo, não há correspondência entre os verbos portadores da informação, eles são antônimos, na situação inicial ele ganha e depois perde, configurando um caso de problema fortemente não-congruente.

Notamos, nos exemplos anteriores, que a passagem dos dados do enunciado da linguagem escrita para a representação aritmética ocorre sem representação intermediária. Observe abaixo, na figura 2, o esquema proposto por Machado (2003) para representação de problemas aditivos de Vergnaud, usando uma representação auxiliar, proposição após proposição e a conversão dos dados para a representação em um gráfico.

**Figura 2** - passagem da representação de texto para representação em gráfico



Fonte: (DAMM, 1992, apud MACHADO, 2003, p. 53)

A partir da figura observamos que a representação é compatível com as variações do enunciado (inversão de ordem temporal, antonímia dos verbos que exprime as transformações, número de operações). Além de oferecer um tratamento pelo deslocamento da marca e chegar ao resultado. Verificamos que o valor de conversão semântica dos verbos antônimos, “ganhar” +, e “perder” -, permanece válida.



Concluimos, tomando como referência a teoria de Vergnaud, conhecer os problemas aditivos é importante para compreender os diferentes caminhos percorridos pelos estudantes, os esquemas usados na realização das atividades matemáticas, diagnosticar suas dificuldades e tentar melhorar a aprendizagem.

### **3 METODOLOGIA**

Esta pesquisa apoiou-se quanto à abordagem no método qualitativo, a fim de identificar os problemas aditivos, representação e compreensão, e relacionada aos procedimentos: pesquisa bibliográfica, analisando trabalhos como artigos, dissertações, teses e livros que tecem informações com relação às concepções teóricas que embasaram este estudo.

A respeito da pesquisa qualitativa podemos dizer que o pesquisador tem contato direto com o ambiente e o objeto de estudo, sem manipulação e as informações levantadas não se preocupam em comprovar hipóteses, mas interpretar os resultados obtidos. (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Pode-se observar o que Gil (2002) diz sobre a pesquisa bibliográfica:

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas. As pesquisas sobre ideologias, bem como aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema, também costumam ser desenvolvidas quase exclusivamente mediante fontes bibliográficas. (GIL, 2002, p.44).

### **4 REFLEXÕES SOBRE A TEMÁTICA**

Este trabalho foi motivado a partir do diagnóstico das dificuldades dos estudantes, em operar os dados disponibilizados nos enunciados dos problemas, no





âmbito das operações de adição e subtração, observadas no estágio curricular. Impulsionada por descobrir a origem deste problema, iniciamos um estudo que traz algumas considerações sobre a compreensão dos problemas aditivos, à luz da teoria de Vergnaud.

Para Vergnaud a aprendizagem acontece quando o sujeito entra em contato com diferentes situações, considerando a ação e a organização de sua conduta diante da utilização da representação simbólica para um determinado conceito matemático.

Constatou-se que os problemas que envolvem a não congruência na conversão são os que persistem em obstáculos para os estudantes e traduzem pelos fracassos quando requerem uma mudança de representação. Entretanto, nos casos de congruência a mudança torna-se fácil para a maioria dos estudantes.

A partir da compreensão dos problemas aditivos podemos diagnosticar as dificuldades enfrentadas pelos alunos, na transformação do texto do enunciado dos problemas na representação aritmética e na compreensão da operação a ser usada, para chegar ao resultado correto.

Após a investigação, concluímos que a partir da teoria de Vergnaud é possível conhecer os esquemas dos estudantes e diagnosticar as dificuldades enfrentadas ao solucionar as situações propostas.

Portanto, a partir do que foi mencionado concluo que o estudo dos problemas aditivos é relevante, pois permite verificar as deficiências dos estudantes em relação às operações de adição e subtração. Porém, sublinho que não esgotamos todas as possibilidades acerca deste tema, que trouxe algumas contribuições a partir das representações e compreensão apresentadas para os problemas aditivos. Assim, esperamos que esse estudo sirva de base para trabalhos futuros, na aplicação de sequências didáticas, a partir da teoria mencionada, para estudantes do Ensino Fundamental. E os resultados obtidos possam contribuir para a aprendizagem da Matemática.

## Referências



BATISTA, A. M. da S. B. **A influência dos suportes de representação na resolução de problemas com estruturas multiplicativas.** Dissertação de mestrado-Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

BECK, V. C. **Invariantes Operatórios do Campo Conceitual Algébrico Mobilizados por Crianças do Terceiro Ano do Ensino Fundamental.** Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio grande, Rio Grande/ RS, 2018.

BELLO, S. E. L. **Saberes e Desenvolvimento Profissional: Discussões para os estágios de docência na formação de professores de matemática.** Educação matemática em revista/ (SBEM-RS). Canoas, v. 1, n. 8, p. 65-75, 2007.

BITTAR, M.; MUNIZ, C. A. **A Aprendizagem Matemática: NA PERSPECTIVA DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS.** 1 ed. Curitiba: CRV, 2009.

BURIOLLA, M. A. F., **O Estágio Supervisionado.** 7 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

MACHADO, S. D. A. (org.). **Aprendizagem em matemática: Registros de Representação Semiótica.** Campinas, SP: Papyrus, 2003.

MOREIRA, M. A. **A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área.** Revista Investigações em Ensino de Ciências. Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 7–29, 2002.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência.** 7 ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PRODANOVE, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico.** 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.



**COLBEDUCA**  
Colóquio Luso-Brasileiro de Educação



SANTOS, A. dos. **Processos de formação colaborativa com foco no Campo Conceitual Multiplicativo: um caminho possível com professores polivalentes.** Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica. São Paulo, 2012.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar.** Tradução Maria Lucia Faria Moro; revisão técnica: Maria Tereza Carneiro Soares. ed. rev. Curitiba: Ed. da UFPR, 2014.