



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CURSO DE PEDAGOGIA**

GABRIELA DE OLIVEIRA DA CRUZ

REFLEXÕES SOBRE APRENDIZAGEM DO CAMPO ADITIVO

**JOÃO PESSOA
2023**

GABRIELA DE OLIVEIRA DA CRUZ

REFLEXÕES SOBRE APRENDIZAGEM DO CAMPO ADITIVO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do
curso de Licenciatura em Pedagogia
da Universidade Federal da Paraíba
como requisito parcial para
obtenção do título de licenciado em
Pedagogia.

.
Orientador: Prof. Doutor Vinícius
Martins Varela

JOÃO PESSOA
2023

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C957r Cruz, Gabriela de Oliveira da.
Reflexões sobre aprendizagem do campo aditivo /
Gabriela de Oliveira da Cruz. - João Pessoa, 2023.
28 f. : il.

Orientação: Vinicius Martins Varella.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Pedagogia) - UFPB/CE.

1. Campo conceitual aditivo. 2. Matemática. 3.
Situações - problemas. 4. Aprendizagem - campo aditivo.
I. Varella, Vinicius Martins. II. Título.

UFPB/CE CDU 37(043.2)

REFLEXÕES SOBRE APRENDIZAGEM DO CAMPO ADITIVO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso de Pedagogia da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de licenciado em Pedagogia.

Orientador: Prof. Doutor Vinicius Martins Varella

Aprovado em: 31 / 10 /2023.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Doutor Vinicius Martins Varella
Orientador – UFPB Campus I



Prof. Dr. Alexandre Macedo Pereira
Avaliador – UFPB Campus I



Profª. Drª. Maria Alvez de Azerêdo
Avaliadora – UFPB Campus I

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos que fizeram parte da minha caminhada e durante todo este processo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me sustentado neste processo, pois não foi fácil, as minhas irmãs Natália e Thalia, e aos meus pais os quais me deram todo apoio. E deixo um versículo em agradecimento "Até aqui o Senhor nos ajudou o Senhor". 1 Samuel 7: 12

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo fazer uma reflexão sobre a aprendizagem dos alunos no campo aditivo, estudados por Vergnaud. Por tratar-se de uma pesquisa bibliográfica, selecionamos 2 textos, no período de 2017. Para a fundamentação os principais teóricos foram, Gérard Vergnaud (1990), Claudia Gomes Araujo (2015) e Tamara Versteg Vitali (2017). Após essa seleção, fizemos a leitura e analisamos a pesquisa feita pelos autores. Essa análise foi realizada fazendo a leitura e reflexões dos resultados encontrados com o texto de Vergnaud (1990). Os resultados mostraram que as atividades desenvolvidas contribuem para o desenvolvimento da habilidade de resolver problemas do campo conceitual aditivo.

Palavras-chave: Campo conceitual Aditivo. Matemática. Situações-problemas.

ABSTRACT

This work aims to reflect on student learning in the additive field, studied by Vergnaud. As this is a bibliographical research, we selected 2 texts, in the period of 2017. For the basis, the main theorists were Gérard Vergnaud (1990), Claudia Gomes Araujo (2015) and Tamara Versteg Vitali (2017). After this selection, we read and analyzed the research carried out by the authors. This analysis was carried out by reading and reflecting on the results found in the text by Vergnaud (1990). The results showed that the activities developed contribute to the development of the ability to solve problems in the additive conceptual field.

Keywords: Additive conceptual field. Mathematics. Problem situations.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	7
2.CAMPOS CONCEITUAIS.....	10
2.1 Campos conceituais de Vergnaud.....	10
2.2 Campo Aditivo.....	13
3.CAPÍTULO PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	16
4 CAPÍTULO ANÁLISE E RESULTADOS.....	19
4.1 Um breve resumo sobre as pesquisas analisadas: situando a temática...	22
4.2 Breve resumo dos textos: analisando os resultados.....	22
4.4 Últimas análises: Estratégias utilizadas pelos alunos.....	24
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS.....	29

INTRODUÇÃO

No contexto das experiências e levantamentos feitos pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos (¹PISA, 2018), percebe-se um baixo índice de aprendizagem dos alunos do ensino fundamental na área de matemática.

Em 2018, o Pisa aponta:

O Brasil tem baixa proficiência em Leitura, Matemática e Ciências, se comparado com outros 78 países que participaram da avaliação. A edição 2018, divulgada mundialmente nesta terça-feira, 3 de dezembro, revela que 68,1% dos estudantes brasileiros, com 15 anos de idade, não possuem nível básico de Matemática, considerado como o mínimo para o exercício pleno da cidadania.(PISA, 2018).

A baixa proficiência em matemática é um problema que afeta grande parte dos alunos em todo o mundo, e pode ter consequências significativas em suas vidas acadêmicas e profissionais. A matemática é uma disciplina que exige não apenas a compreensão de conceitos e fórmulas, mas também o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico, resolução de problemas e análise crítica.

Os problemas de aprendizagem em matemática podem ter diversas causas, desde fatores biológicos até questões pedagógicas. Alguns alunos podem apresentar dificuldades para entender conceitos abstratos ou para relacionar conceitos matemáticos com situações do cotidiano, o que pode comprometer o seu desempenho na disciplina. Além disso, a falta de uma base sólida em conceitos matemáticos pode não ajudar a compreender os conteúdos mais difíceis. Por isso, é importante que os professores estejam atentos às dificuldades dos alunos e busquem estratégias pedagógicas que favoreçam a compreensão dos conceitos matemáticos e o desenvolvimento das habilidades e competências necessárias para o bom desempenho na disciplina, respaldando-se também nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que é um documento elaborado pelo Ministério da Educação do Brasil com o objetivo de orientar o currículo escolar. O documento apresenta diretrizes para o ensino de diversas áreas do conhecimento, incluindo a matemática.

Sobre os aspectos básicos do ensino da matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) dizem que os aspectos matemáticos devem ser relacionados com o mundo real e as formas que elas representam, além das formas, escrever e falar

¹ Programa Internacional de Avaliação de Estudantes.

sobre a matemática aprendendo a construir as formas gráficas e organização de dados.

No ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a “falar” e a “escrever” sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados. (BRASIL, 1997, p.19)

Segundo o PCN de Matemática (1990), o ensino de matemática deve ter como objetivo principal o desenvolvimento do pensamento lógico e crítico dos alunos, como dito na citação acima, reforçar o que foi aprendido relacionando com as vivências do cotidiano das crianças pode facilitar o aprendizado, além do aprimoramento da resolução de problemas e de utilizar os conceitos matemáticos no cotidiano. Isso implica em trabalhar com diferentes tipos de problemas, envolvendo diferentes operações matemáticas e contextos diversos; Valorização do pré-conhecimento da matemática: o ensino de matemática deve valorizar o conhecimento prévio dos alunos, buscando estabelecer conexões entre o que os alunos já sabem e os novos conceitos que serão apresentados; Uso de materiais concretos: a utilização de materiais concretos pode contribuir para a compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos. Esses materiais podem ser utilizados tanto para introduzir novos conceitos quanto para reforçar conceitos já trabalhados; Abordagem interdisciplinar: a matemática deve ser ensinada de forma interdisciplinar, ou seja, buscando estabelecer conexões com outras áreas do conhecimento e com o cotidiano dos alunos; Desenvolvimento da comunicação matemática: é importante que os alunos sejam capazes de se comunicar matematicamente, ou seja, de expressar suas ideias e argumentos de forma clara e coerente.

Sob essa perspectiva, o tema estudado busca fazer uma reflexão sobre a aprendizagem do campo aditivo. Desse modo, o campo aditivo nos fez pesquisar mais sobre esse tema e levantar questionamentos sobre a causa das muitas dificuldades na área de conhecimento que é a matemática.

Dessa forma, o objetivo geral desta pesquisa é fazer uma análise reflexiva do campo aditivo de Vergnaud. Como metodologia de pesquisa, optamos por uma pesquisa bibliográfica descritiva que é uma abordagem metodológica que envolve a

análise.

A abordagem é qualitativa e os instrumentos de pesquisa são revisões e leituras de artigos, retirados das bases de dados da Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO) e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD). No filtro de buscas foram usadas as seguintes palavras-chaves: Matemática; Campos conceituais aditivos; problemas matemáticos, e foram encontrados vários artigos.

2 TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

Neste capítulo veremos sobre o campo conceitual, que é uma teoria que tem sido amplamente utilizada na área de ensino e aprendizagem da matemática. Essa teoria busca entender como os conceitos matemáticos são construídos pelos alunos a partir de suas experiências e interações com o mundo. Segundo a teoria dos campos conceituais, de Vergnaud (1996), o conhecimento matemático é composto por um conjunto de conceitos relacionados que formam um campo conceitual. Esses conceitos são organizados hierarquicamente, sendo que conceitos mais simples são pré-requisitos para a compreensão de conceitos mais complexos. A teoria dos campos conceituais tem sido amplamente aplicada na prática pedagógica, sendo utilizada como referência para a construção de estratégias de ensino e para a avaliação do processo de aprendizagem dos alunos.

2.1. Campos conceituais, de vergnaud

Gerard Vergnaud foi um importante psicólogo, também formado em Matemática e Filosofia, que nasceu no ano de 1933 na França e faleceu recentemente no ano de 2021. Vergnaud trouxe muitas contribuições significativas para o ensino, sendo de destaque a sua Teoria dos Campos Conceituais. Essa teoria psicológica explica que nós não aprendemos conceito por conceito e sim, por meio de um campo conceitual. Segundo ele, a definição de um campo conceitual consiste em: “[...] um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, provavelmente, interligados durante o processo de aquisição.” (VERGNAUD, 1982, p. 40, tradução nossa).

Os campos conceituais de Vergnaud é uma proposta para explicar como as pessoas constroem o conhecimento matemático. Segundo essa teoria, o conhecimento matemático é organizado em campos conceituais, que são conjuntos de objetos e relações matemáticas interdependentes. Cada campo conceitual é caracterizado por um conjunto de conceitos fundamentais e uma estrutura que

define como esses conceitos se relacionam. A teoria dos campos conceituais é útil para entender como as pessoas aprendem matemática e como as diferentes áreas da matemática se relacionam entre si.

Um dos conceitos fundamentais dos campos conceituais de Vergnaud é o de esquema. Esquemas são estruturas mentais que organizam o conhecimento matemático e permitem às pessoas reconhecerem padrões e relacionamentos entre conceitos. Cada campo conceitual tem seu próprio conjunto de esquemas, que são construídos e refinados à medida que a pessoa adquire mais conhecimento matemático. Além disso, os esquemas de um campo conceitual podem ser transferidos para outros campos conceituais, permitindo que a pessoa use em outras áreas o conhecimento adquirido na área da matemática, por exemplo.

Outro conceito importante dos campos conceituais de Vergnaud é o de situação-problema. Uma situação-problema é uma situação matemática que desafia a pessoa a aplicar seus esquemas e conhecimentos matemáticos para resolver um problema específico. As situações-problema são uma forma eficaz de promover o aprendizado matemático, pois permitem que a pessoa aplique seus esquemas em um contexto significativo e desafiador. Além disso, as situações-problema ajudam a pessoa a desenvolver habilidades de resolução de problemas, raciocínio matemático e comunicação matemática.

Em resumo, os campos conceituais de Vergnaud são uma teoria importante para entender como as pessoas constroem e organizam o conhecimento matemático. Essa teoria destaca a importância dos esquemas e das situações-problema no aprendizado matemático e fornece um quadro teórico útil para a conceitualização e organização do conhecimento matemático.

Ao falarmos de campo conceitual, a princípio, nos remete a algo totalmente definido e estático, porém, para Vergnaud (1982), significa ter várias definições, mistura heterogênea, algo que não está isolado, mas faz conexões uns com os outros durante todo o processo de aprendizagem, levando em consideração os demais conceitos. Embora a teoria dos campos conceituais seja atualmente utilizada de maneira abrangente, ela foi idealizada primordialmente para atender a questões voltadas à matemática, como conceitualização de estruturas, estruturas multiplicativas, relações numéricas e álgebra.

Os Campos Conceituais de Vergnaud (1990) são importantes na educação matemática por várias razões. Em primeiro lugar, o modelo proposto por Vergnaud

destaca a importância de ajudar os alunos a construir uma compreensão profunda dos conceitos matemáticos, em vez de simplesmente memorizar procedimentos ou algoritmos. Isso pode levar a uma compreensão mais significativa e duradoura dos conceitos matemáticos, permitindo que os alunos apliquem seus conhecimentos em diferentes contextos e situações.

Além disso, há uma importância dos Campos Conceituais porque ajudam a conectar diferentes conceitos matemáticos, permitindo que os alunos vejam as relações entre eles. Isso pode ajudar a tornar a matemática mais coerente e lógica para os alunos, em vez de parecer um conjunto de tópicos desconexos.

Outra importância que Vergnaud (1996) traz é que o modelo pode ajudar os professores a planejar e ensinar a matemática de forma mais eficaz. Ao utilizar os campos conceituais para desenvolver o currículo e projetar atividades de ensino, os professores podem ajudar os alunos a se envolverem com os conceitos matemáticos de uma forma mais concreta e significativa.

Portanto, os campos conceituais são uma abordagem teórica que busca entender como os conceitos são construídos e organizados na mente humana. Segundo essa perspectiva, os conceitos são estruturas mentais complexas que surgem a partir da experiência do indivíduo com o mundo ao seu redor. A teoria dos campos conceituais propõe que os conceitos estão interconectados em uma rede de relações, que se desenvolve ao longo do tempo e é influenciada pelo contexto cultural e social em que o indivíduo está inserido, Araújo (2015). Dessa forma, a compreensão dos campos conceituais é fundamental para a compreensão dos processos cognitivos envolvidos na construção do conhecimento e para a elaboração de estratégias educacionais mais eficazes.

Portanto, esses campos são importantes porque podem ajudar a desenvolver a capacidade dos alunos de raciocínio matemático. Ao enfatizar a construção de redes de significado e conexões entre os conceitos, o modelo pode ajudar os alunos a pensar matematicamente de forma mais crítica e criativa, bem como a resolver problemas de maneira mais eficaz. Isso pode ajudar a desenvolver habilidades importantes que podem ser aplicadas em outras áreas da vida, além da matemática.

Uma vez que a ancoragem em situações concretas tenha sido estabelecida, os alunos começam a construir uma rede de significados em torno dos conceitos matemáticos relacionados àquela situação. Os alunos também são incentivados a fazer conexões entre esses conceitos e a aplicá-los em diferentes contextos.

À medida que os alunos constroem sua compreensão dos conceitos matemáticos, eles passam por um processo de reorganização conceitual. Isso envolve a revisão e a reestruturação de suas redes de significados em resposta a novas informações ou situações. Por exemplo, quando um aluno aprende um novo conceito matemático, ele pode precisar reorganizar sua rede de significados existente para acomodar essa nova informação.

Os Campos Conceituais de Vergnaud também enfatizam a importância da interação social na construção de conceitos matemáticos. Essa interação social pode ajudar a expandir a rede de significados dos alunos, permitindo que eles vejam diferentes perspectivas e abordagens para resolver um problema.

Ao longo do processo de construção dos campos conceituais, os alunos também desenvolvem habilidades metacognitivas, que lhes permitem refletir sobre seu próprio pensamento e aprender a aprender. Isso inclui a capacidade de identificar seus próprios pontos fortes e fracos, ajustar suas estratégias de aprendizagem e monitorar seu próprio progresso.

2.2 CAMPO CONCEITUAL ADITIVO

A escolha do tema sobre campo conceitual aditivo de Vergnaud se justifica por diversas razões. Em primeiro lugar, a adição é uma operação fundamental na matemática, presente em praticamente todos os níveis e áreas da disciplina. Por isso, entender como as pessoas constroem o conhecimento aditivo é essencial para o ensino e a aprendizagem da matemática. Além disso, o campo conceitual aditivo de Vergnaud é uma teoria amplamente estudada e reconhecida na literatura sobre o ensino da matemática. Outra razão para a escolha do tema é a sua relevância para a prática pedagógica. Compreender como os alunos constroem o conhecimento aditivo pode facilitar para que os professores planejem atividades e intervenções que promovam o aprendizado matemático de maneira mais efetiva e significativa. Além disso, a teoria do campo conceitual aditivo também pode ajudar os professores a identificar possíveis dificuldades dos alunos no aprendizado da adição e a desenvolver estratégias para superar essas dificuldades.

Além disso, podemos dizer que campo conceitual aditivo, é caracterizado por um conjunto de situações-problemas, resolvidas por meio da adição, subtração, ou ainda, associação das duas operações.

Então, o campo conceitual das estruturas aditivas é definido por Vergnaud (1990) como o conjunto de situações que pedem uma adição, uma subtração ou uma combinação das duas operações para serem resolvidas e, ao mesmo tempo, pelo conjunto dos conceitos e teoremas que permitem analisar essas situações como tarefas matemáticas. (JUSTO 2009, p 23).

A citação de Justo (2009) refere-se à definição do campo conceitual das estruturas aditivas proposta por Vergnaud (1990). Esse campo conceitual é caracterizado pelo conjunto de situações que exigem a utilização da adição, subtração ou combinação dessas operações para serem resolvidas. Além disso, o campo conceitual também é composto pelos conceitos e teoremas que permitem a análise dessas situações como tarefas matemáticas. Segundo essa definição, as estruturas aditivas englobam um conjunto de situações que requerem a utilização da adição, subtração ou combinação dessas operações para serem resolvidas. Além disso, o campo conceitual das estruturas aditivas também é composto pelos conceitos e teoremas que permitem analisar essas situações como tarefas matemáticas. Isso mostra que os problemas aditivos não se limitam apenas às operações de adição e subtração, mas também envolvem uma série de conceitos e teoremas matemáticos que permitem a compreensão dessas operações em diferentes contextos. Portanto, entender o campo conceitual das estruturas aditivas é essencial para a compreensão da matemática como um todo e para o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas matemáticos.

Para Vergnaud, o conceito é a base da estrutura do desenvolvimento cognitivo e apresenta elementos que constituem os conceitos: 1º representações, 2º situações que dão sentido aos conceitos e 3º invariantes operatórios.

As representações são caracterizadas por desenhos, palavras, gestos, que trazem à tona o conceito de cada representação.

Já nas situações que dão sentido aos conceitos, são tarefas que tem que fazer, pensar sempre qual a melhor forma de ensinar um conceito, pensando sempre em uma boa didática para melhor compreensão dos estudantes.

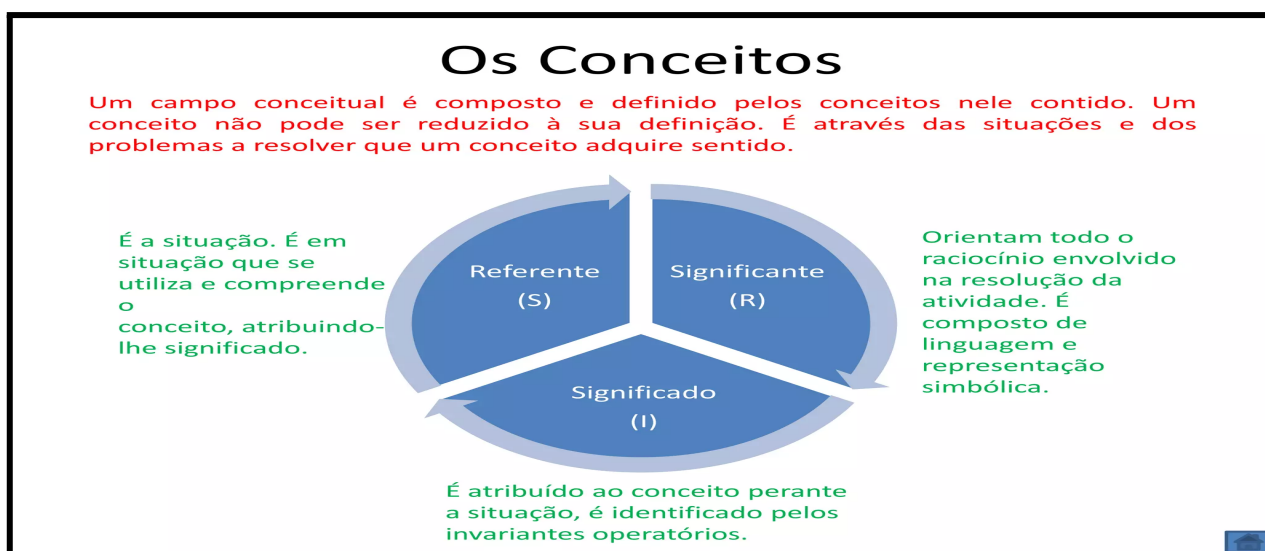
E por fim, os invariantes operatórios que são ações na mente que acontecem com o sujeito durante o processo de resolução de algum problema ou aprendizado.

Percebemos que a formação de um conceito pode ser observado por: 1º verificando as estratégias de resolução, qual a melhor forma para resolver as questões propostas, 2º identificando a simbologia utilizada, 3º identificando as

dificuldades em resolver as situações, e 4º entendendo os erros cometidos. Os campos conceituais de Vergnaud existe alguns conceitos, eles são:

Esquemas mentais: “São estruturas cognitivas que organizam as percepções e as ações dos indivíduos em relação a um determinado objeto ou situação. Os esquemas mentais são construídos ao longo do tempo, a partir das interações dos indivíduos com o ambiente físico e social.” Segue um exemplo:

Imagem 2: Constituintes dos campos conceituais



Fonte: Ramos (2013 p.2)

Esses conceitos fundamentais são essenciais para a compreensão da teoria dos campos conceituais de Vergnaud e para a aplicação da teoria na prática pedagógica

Há ainda três raciocínios: Composição, Comparação e Transformação. Na composição o sujeito entende que existe um valor separado e juntos, no qual pode separar ou juntar em um grupo, junta-se duas partes para obter outra, ou subtrair uma das partes para atingir outra parte.

1º Ex.: Em um curral temos 10 vacas e 5 bois. Quantos animais temos no curral?

No primeiro exemplo percebe-se que acontece uma soma, e espera-se que o aluno consiga esse raciocínio para poder interpretar a questão e respondê-la de forma satisfatória.

2º Ex.: “Paulo tem 20 laranjas e Maria tem 5 a menos do que ele. Quantas laranjas têm Maria?”.

Neste exemplo há duas quantidades para comparação, a que Paulo e Maria têm, levando em consideração as 5 laranjas a menos que ela tem em relação a Paulo, e será necessária uma subtração mais uma boa interpretação para obter o resultado da situação-problema.

E a transformação que é o terceiro raciocínio, lida com situações em que a ideia de tempo está sempre envolvida no estado inicial em que há uma quantidade que se modifica (perda/ganho; aumento/diminuição), chegando ao estado final com outra quantidade.

1ºEx.: Paulinho tem 20 bolinhas de gude, ganhou 5 de seu pai. Quantas bolinhas de gude ele tem agora?

2º Ex.: Paulinho tem 20 bolinhas de gude, deu 5 para Pedrinho. Com quantas ele ficou?

A transformação é um conceito fundamental na matemática, pois permite que os alunos percebam as relações entre os conceitos matemáticos e como eles podem ser aplicados em diferentes contextos.

CAPÍTULO 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Iniciamos definindo a finalidade da revisão, destacando que a primeira etapa foi determinar o foco da revisão. Em seguida, optamos pela busca no Scielo e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), pois são plataformas importantes para a pesquisa acadêmica em diversas áreas do conhecimento. Ambas as plataformas fornecem acesso a uma ampla variedade de publicações acadêmicas, incluindo artigos científicos, teses e dissertações, que podem ser de grande valor para estudantes, pesquisadores e profissionais em suas áreas de atuação.

Para a busca, delimitamos o período entre 2015 e 2017 e usamos como filtros: campo aditivo; campo aditivo nos anos iniciais do ensino fundamental. Destacamos 2 textos que mais se aproximavam da temática da pesquisa: “Problemas Aditivos: Uma proposta de ensino no contexto Rouba Monte” e

“Desenvolvimento da habilidade de desenvolver problemas do campo conceitual das estruturas aditivas: oposta de intervenção em um espaço não formal”.

A abordagem é qualitativa, e os instrumentos de pesquisa são revisões e leituras de artigos retirados das bases de dados da Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO). SciELO é um banco de dados bibliográfico de periódicos de acesso aberto, biblioteca digital e modelo de publicação eletrônica colaborativa projetado para atender às necessidades de comunicação científica em países em desenvolvimento, fornecendo uma maneira eficiente de aumentar a visibilidade e o acesso à literatura acadêmica. Este banco de dados é amplamente utilizado e fornece pesquisas muito interessantes e confiáveis. Outros bancos de dados também foram usados para coletar dados para o estudo, incluindo: Biblioteca Digital de Dissertações e Dissertações (BDTD).

Durante a coleta dos dados nas bases citadas acima, selecionamos algumas pesquisas que conversavam mais diretamente com nosso objeto de pesquisa. Para tanto, organizamos o quadro a seguir indicando as pesquisas.

Quadro 1: Pesquisas selecionadas para análise.

Título	Autor	Ano
Problemas Aditivos: Uma proposta de ensino no contexto Rouba Monte.	Claudia Gome Araujo	2015
Desenvolvimento da habilidade de desenvolver problemas do campo conceitual das estruturas aditivas: oposta de intervenção em um espaço não formal.	Tamara Versteg Vitali	2017
Total:		

2

Fonte: Coleta feita pela autora.

O primeiro foi uma dissertação de Mestrado, feita em 2015 por Claudia Gomes Araujo, essa pesquisa é intervencionista, também foca nos problemas aditivos, no contexto do jogo, mas com a finalidade de trabalhar o desenvolvimento dos cálculos mentais para que haja melhor resolução nas situações-problemas.

E o segundo, é uma tese de mestrado escrita por Tamara Vitali, 2017, que investiga o desenvolvimento dos alunos no campo aditivos em um espaço não formal, e mostra como deu-se às resoluções dos alunos e algumas estratégias usadas pelos alunos para esses problemas aditivos.

CAPÍTULO 4. ANÁLISE E RESULTADOS

4.1. Um breve resumo sobre as pesquisas analisadas: situando a temática.

Nesse tópico, apresentaremos um breve resumo dos textos elencados para a análise e discussão sobre o campo aditivo e como os autores apresentam essa temática.

Vejamos o texto 1 de Vitali (2017), intitulado “Desenvolvimento da habilidade de resolver problemas do campo conceitual das estruturas aditivas: Proposta de intervenção em um espaço não formal de ensino.” Trata-se de uma dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Faculdade de Física da PUC/RS.

A pesquisa foi realizada em um espaço de educação não formal na cidade de Porto Alegre, com oito crianças que estavam matriculadas no 3º ano do ensino fundamental, e teve por objetivo analisar de que forma todas as atividades desenvolvidas na pesquisa, em um espaço não formal e como isso pode auxiliar no desenvolvimento das crianças para resolver as situações-problemas no campo conceitual aditivo.

(...) identificar de que forma as atividades desenvolvidas em um espaço não formal de ensino podem contribuir para o desenvolvimento da habilidade de resolver problemas do campo conceitual aditivo por um grupo de alunos. (Vitali, 2017, p.22)

A autora utilizou uma lista de problemas sobre o campo aditivo como instrumentos de coleta de dados que foram analisados individualmente após a resolução deles, além de uma lista de exercícios de operações referentes aos algoritmos da adição e da subtração, juntamente com observações de todos os encontros que aconteceram com os sujeitos.

Observamos que tratava-se de uma pesquisa do tipo estudo de caso, utilizando o método de Análise de Conteúdo, segundo Bardin, tomou como base três categorias: “(...) Resolvendo problemas a partir da manipulação de material concreto; Resolvendo problemas por meio de desenhos; e Resolvendo problemas aritmeticamente.” (VITALI, 2017, p.23)

Sobre os resultados, Vitali (2017, p.10) resume que:

A partir dos resultados encontrados, conclui-se que as atividades desenvolvidas em um espaço não formal de ensino contribuem para o desenvolvimento da habilidade de resolver problemas do campo conceitual aditivo, uma vez que fazem o aluno pensar, estabelecer estratégias de resolução, resolver o problema utilizando-se das estratégias criadas e rever o que foi resolvido de modo a entender o que foi proposto, suscitando novos conhecimentos.

Os espaços de aprendizagem não formal representam um ambiente complementar às instituições de ensino tradicionais e oferecem oportunidades únicas para os alunos aproveitarem conceitos de forma prática e interativa. Nesses ambientes, os alunos têm a oportunidade de participar de atividades fora do contexto tradicional da sala de aula, muitas vezes tornando o aprendizado mais interessante e significativo.

Resolver problemas é uma habilidade essencial para o desenvolvimento acadêmico e profissional dos alunos. Os alunos são incentivados a aplicar seus conhecimentos em situações da vida real, desenvolver pensamento lógico, aptidões analíticas e pensamento crítico. Diante de desafios conceituais no ambiente informal de ensino, os alunos são motivados a encontrar soluções criativas e inovadoras, o que estimula o desenvolvimento de suas aptidões cognitivas e metacognitivas.

Vitali (2017) buscou examinar como as atividades nesses espaços podem influenciar positivamente a capacidade de resolver problemas conceituais. Para fazer isso é importante entender como essas atividades são estruturadas e realizadas. Além de definir os elementos que serão aplicados para desenvolver as habilidades dos alunos.

Vejamos o texto 2 de Araújo (2015), intitulado “Problemas aditivos: Uma proposta de ensino no contexto do jogo Rouba Monte.” Trata-se de uma dissertação de Mestrado em Educação, Cultura e Comunicação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

É uma pesquisa intervencionista, qualitativa e também quantitativa (foram usados os dados qualitativos a partir dos quantitativos), também foca nos problemas aditivos, no contexto do jogo, mas com a finalidade de trabalhar o desenvolvimento dos cálculos mentais para que haja melhor resolução nas situações-problema, e também no aprendizado dos docentes em relação ao processo de ensino-aprendizagem na matemática.

Identificamos que a autora trouxe como objetivo da pesquisa “desenvolver, analisar e avaliar uma proposta de ensino centrada nos problemas de estrutura

aditiva associada aos campos conceituais” (ARAÚJO, 2015, p.16). A metodologia colocada como quase-experimental, é desenvolvida com atividades de questões práticas.

Sobre a metodologia quase-experimental, a autora afirma que se trata de um procedimento:

(...) voltado para a resolução de problemas práticos, tornando o pesquisador como um participante que intervém nos rumos das ações, orientado pela pesquisa que realiza. Nosso experimento constituiu na intervenção de ensino e nos testes diagnósticos. Primeiramente contamos com a participação de todos os alunos da turma no pré-teste, mas devido a variáveis que estavam longe do nosso alcance, tivemos que formar um grupo menor para realizarmos atividades de intervenção (ARAÚJO, 2015, p. 51).

Observamos que a pesquisa foi feita em quatro fases: 1ª Exploratória, 2ª Pré-teste, 3ª Planejamento e execução e 4ª Análise dos procedimentos.

Na 1ª fase, Araújo (2015) elenca alguns pontos que são: a justificativa da escolha da turma, nesse caso o 3º ano do Ensino Fundamental, elaboração de questões para delimitar o objeto a ser estudado e o contato inicial com as professoras.

Já na 2ª fase, a autora sistematizou um teste diagnóstico.

A 3ª fase, “(...) consistiu no planejamento e execução de uma intervenção de ensino e da aplicação da avaliação intermediária, que ocorreu durante a intervenção” (ARAÚJO, 2015, p.52).

E por fim, na 4ª fase, houve a análise do que as crianças apresentaram durante as intervenções, tanto de ensino, quanto da avaliação intermediária.

Os resultados aconteceram a partir das análises da avaliação intermediária, esta primeira intervenção corresponde ao problema de subtração, logo,

(...) podemos interferir que as crianças, ao fazerem a decomposição decimal do minuendo, demonstraram ter conhecimento sobre a base 10 do nosso sistema de numeração, decompondo o 45 em quatro grupos de 10 mais 5. Esse conhecimento foi reforçado a partir da socialização dessa estratégia durante o jogo Rouba Monte. A utilização dessa estratégia demonstrou o quanto o uso do cálculo mental está relacionado aos conhecimentos do nosso sistema de numeração. (ARAÚJO, 2015, p.146)

Na segunda avaliação analisou os problemas de composição do tipo protótipo² ao terem que resolver essa questão: “Carlos tem 52 chaveiros e Rodrigo tem 82. Quantos chaveiros eles têm juntos?” A autora verificou, com esse problema, que(...)as crianças sabiam que deveriam fazer uma adição com os números

² “Composição do tipo Protótipo, quer dizer que requer uma adição de partes, para descobrir o todo.” (ARAÚJO, 2015, p.149)

envolvidos no problema. Ao terminar de resolver, explicaram seus procedimentos, afirmando que tinham que juntar 52 com o 82. (Araujo, 2015, p. 150).

E na terceira avaliação intermediária é apresentado um modelo de diagrama com o seguinte comando: “Num jogo de cartas, Valéria ganhou na primeira partida 15 pontos, na segunda ganhou alguns pontos e no final ficou com 34 pontos. Quantos ela ganhou na segunda partida?” (ARAÚJO, 2015, p.153).

A autora concluiu suas análises apontando que:

(...) as intervenções feitas durante o jogo Rouba Monte muito contribuíram para o aumento dos conhecimentos do sistema de numeração, de estratégias de cálculo, de validação dessas estratégias e consequentemente para a utilização de estratégias mais adequadas para resolver os problemas (...). (ARAÚJO, 2015, p.161)

Assim, verificamos com os dados dessa pesquisa que quanto mais as crianças conseguiam criar estratégias de solução para os cálculos, mais elas conseguiam resolver os problemas propostos.

4.2 Breve resumo dos textos: analisando os resultados

Nos capítulos anteriores, falamos sobre o objetivo geral da pesquisa feita por Vitali, 2017, e como um espaço informal pode ajudar a desenvolver as situações problemas. Neste capítulo, faremos as análises das pesquisas realizadas. Quando falamos de resolução de situações-problemas, correlacionados diretamente no processo de aquisição de conhecimento. Como disse Vergnaud, a aquisição de conhecimento é moldada pelas situações e problemas previamente dominados e, portanto, o conhecimento do sujeito tem muitos aspectos locais” (Vergnaud, 1994, p. 42).

A observação do pensamento dos alunos ao resolver as atividades entregues foi fundamental para entender suas abordagens e encontrar formas de ajudá-los a superar os obstáculos de aprendizagem que enfrentavam. Essa abordagem personalizada é crucial para alunos que estão em situação de vulnerabilidade educacional.

Com base nessas descobertas, o estudo destacou a necessidade de fornecer intervenções e oportunidades apropriadas para os alunos aprofundarem sua compreensão da matemática aplicada, a fim de atender às suas necessidades

específicas enquanto estão em situações em que são vulneráveis ao aprendizado. A partir dessas estratégias, espera-se estimular um melhor desempenho acadêmico e, conseqüentemente, o desenvolvimento educacional desses alunos em um ambiente de educação formal.

“...de modo que aos alunos seja oportunizada a construção de seus próprios modelos de aprendizagem, enfatiza-se a importância de se utilizar o material concreto em sala de aula de maneira apropriada.” (Vitali, 2017, P. 83)

Dessa forma, quando olhamos para os problemas selecionados na pesquisa de Vitali, 2017 para os alunos, percebe-se que cada um teve um raciocínio e estratégia diferente para a resolução, veja o exemplo a seguir

Ex: “Ao observar o desenvolvimento da atividade por parte de cada um dos alunos sujeitos de pesquisa, a Professora P, percebendo que o Sujeito B havia utilizado como estratégia de resolução, as tampinhas de garrafa que haviam sido disponibilizadas, solicitou que o aluno lhe explicasse como ele havia resolvido o problema 13 proposto. Ao final, para que conseguisse determinar o resultado do problema, o aluno juntou todas as tampinhas e, formando um conjunto maior, contou uma por uma até chegar a 13.”

Problema 1- Peixes no tanque

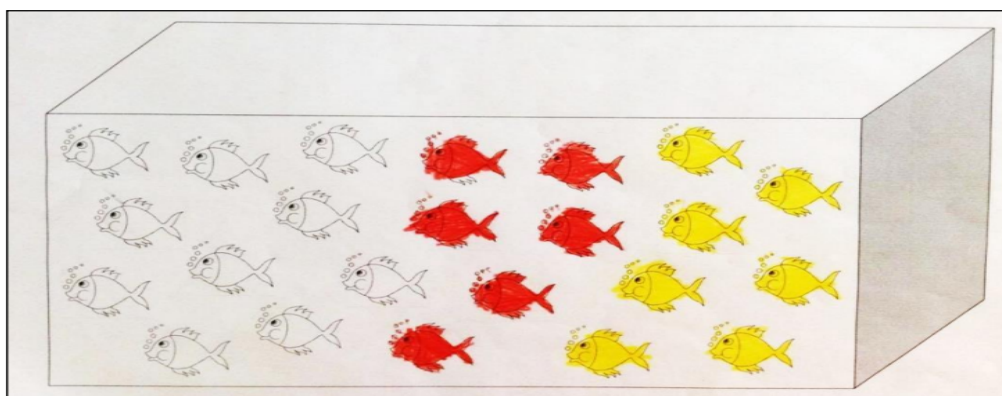


Figura 13 – Estratégia de resolução apresentada pelo Sujeito B para o Problema 1

Fonte: Vitali, 2017

Nesse exemplo podemos ver que a professora observou como o Sujeito B faria a resolução e questionou para que ele explicasse o processo feito, no primeiro momento ele reparou as tampinhas fazendo as representações dos 6 peixes e 7 amarelos e após isso fez-se uma soma para encontrar os dois grupos de peixes, foi uma das formas que o Sujeito B encontrou para resolver, outra forma seria ele fazer

uma soma sem essa divisão, iniciando a contagem a partir do 6 e finalizando após 7 tampinhas, encontrando assim quantos peixes havia no tanque.

Um conceito não pode ser reduzido à sua definição, pelo menos se alguém estiver interessado na sua aprendizagem e ensino. É através das situações e problemas a resolver que um conceito adquire significado para a criança. Esse processo de elaboração pragmática é essencial para a psicologia e didáctica, pois é, além disso, essencial para a história da ciência. (Vergnaud, 1990, P. 2)

Ao analisar as atividades juntamente com a abordagem de pesquisa feita pela autora, percebe-se um olhar atento para deixar a criança escolher qual a melhor forma e o caminho que será seguido para a resolução do problema. Esse processo de analisar a melhor forma para solucionar o processo, faz com que a criança sinta-se participante do processo, adquira significado fazendo com que tenha, de fato, uma aprendizagem significativa como mostra Vergnaud na citação acima.

4.4 Últimas análises: Estratégias utilizadas pelos alunos

Neste capítulo fizemos uma análise e pontuamos algumas estratégias utilizadas pelos alunos em sala de aula para resolução de questões do campo conceitual a partir das pesquisas apresentadas no tópico anterior. A citação abaixo enfatiza a importância da observação do comportamento dos estudantes em situações de resolução de problemas, destacando que esse comportamento é estruturado por esquemas. Isso nos leva a refletir sobre a complexa interação entre a experiência passada e a resolução de problemas no presente.

Assim, a observação dos estudantes em situações de resolução de problemas, a análise das suas dúvidas e dos seus erros, mostra que o comportamento em situações abertas é também estruturado por esquemas. Estes são retirados do vasto repertório de esquemas disponíveis, e especialmente daqueles associados aos tipos de situações que parecem ter uma semelhança com a situação que está actualmente a ser tratada. Simplesmente porque a semelhança é apenas parcial e possivelmente ilusória, os esquemas são apenas esboçados, e as tentativas são interrompidas antes de serem concluídas; vários esquemas podem ser equivocados sucessivamente, e mesmo simultaneamente numa situação que é nova para o sujeito (ou considerada por ele como nova). (Vergnaud, 1990, p.5)

Esta passagem enfatiza a importância de observar os alunos em situações de resolução de problemas e como a análise mostrou que o seu comportamento em

situações abertas também era guiado por mapas cognitivos³. Esses esquemas são aprendidos com várias experiências, e é ativado principalmente quando a situação que você enfrenta é semelhante à que você já viveu.

Dessa forma, a parte do texto de Araujo (2017), que mostram as análises feitas, estão separadas em partes com suas respectivas análises e resultados da pesquisa e de estratégias usadas pelos alunos, sendo dividida em: (1) Resolvendo problemas a partir da manipulação de material concreto, (2) Resolvendo problemas por meio de desenhos e (3) Resolvendo problemas aritmeticamente. Uma das estratégias foi usar o material concreto, assim como usado no exemplo das tampinhas representando os peixes. Particularmente, o uso dos materiais concretos são importantes para melhor entendimento das crianças, sendo assim, quando utilizamos dessas estratégias otimizamos o processo de aquisição de conhecimentos dos alunos.

APÊNDICE K – Evidências da análise: comparando o resultado antes e depois do desenvolvimento da atividade de resolução de problemas

SUJEITO	ANTES (TESTE DE ALFABETIZAÇÃO)		DEPOIS (CÁLCULOS MATEMÁTICOS)		CONCLUSÃO
	OPERAÇÕES DE ADIÇÃO	OPERAÇÕES DE SUBTRAÇÃO	OPERAÇÕES DE ADIÇÃO	OPERAÇÕES DE SUBTRAÇÃO	
SUJEITO A	Resolveu de maneira correta metade das operações – Intermediário	Não conseguiu resolver de maneira correta nenhuma das operações	Resolveu de maneira correta três das operações	Resolveu de maneira correta uma das operações	Adição: apresentou domínio da operação Subtração: apresentou pequena melhora
SUJEITO B	Não conseguiu resolver de maneira correta nenhuma das operações	Não conseguiu resolver de maneira correta nenhuma das operações	Resolveu de maneira correta uma das operações	Resolveu de maneira correta uma das operações	Adição: apresentou pequena melhora Subtração: apresentou pequena melhora
SUJEITO C	Resolveu de maneira correta metade das operações – Intermediário	Não conseguiu resolver de maneira correta nenhuma das operações	Resolveu de maneira correta metade das operações – Intermediário	Resolveu de maneira correta uma das operações	Adição: não apresentou avanço Subtração: apresentou pequena melhora
SUJEITO D	Não conseguiu resolver de maneira correta nenhuma das operações	Não conseguiu resolver de maneira correta nenhuma das operações	Resolveu de maneira correta metade das operações – Intermediário	Resolveu de maneira correta uma das operações	Adição: apresentou melhora significativa Subtração: apresentou pequena melhora

³ Os mapas cognitivos são representações, schemas ou modelos mentais construídos pelos indivíduos, a partir das suas interações e aprendizagens em um domínio específico do seu ambiente, e que cumprem a função de dar sentido à realidade e permitem-lhes lidar com os problemas e desafios que esta lhes apresenta (SWAN, 1997).

SUJEITO E	Não foi submetido ao teste de alfabetização		Resolveu de maneira correta três das operações	Resolveu de maneira correta uma das operações	Adição: apresentou domínio da operação Subtração: apresentou pequeno domínio da operação
SUJEITO F	Não foi submetido ao teste de alfabetização		Resolveu de maneira correta metade das operações – Intermediário	Resolveu de maneira correta uma das operações	Adição: apresentou entendimento da operação Subtração: apresentou pequeno domínio da operação
SUJEITO G	Não conseguiu resolver de maneira correta nenhuma das operações	Não conseguiu resolver de maneira correta nenhuma das operações	Resolveu de maneira correta uma das operações	Não conseguiu resolver de maneira correta nenhuma das operações	Adição: apresentou pequena melhora Subtração: não apresentou avanço
SUJEITO H	Não conseguiu resolver de maneira correta nenhuma das operações	Não conseguiu resolver de maneira correta nenhuma das operações	Não desenvolveu a atividade		Inconclusivo

Para responder aos objetivos, ao falar sobre as estratégias de resolução de problemas dos campos conceituais aditivos, vemos que a autora dá ênfase no uso de jogos como material de apoio para desenvolver os cálculos mentais, que posteriormente ajudará na resolução das situações-problemas, Vergnaud, 1990 define como teorias em ação.

A intenção foi mediar à aprendizagem utilizando estratégias que que levassem os alunos a terem mais autonomia na resolução de problemas, preparando-os para um espaço de permanente diálogo e interação. Durante as intervenções, os alunos foram encorajados a arriscar e descobrir novas estratégias em grupo, facilitando, assim, a aprendizagem, e permitindo que os alunos construíssem seu conhecimento com participação ativa e a cooperação de todos os envolvidos, oferecendo oportunidades para discussão e reflexão. (Araujo, 2017, p.25)

A citação de Araujo (2017) destaca a importância de utilizar estratégias pedagógicas que promovam a independência dos alunos na solução dos problemas e incentivem o diálogo e a interação constante em sala de aula. Essa abordagem ressalta a mudança de paradigma na educação, passando de um modelo centrado no professor para um que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem.

A intenção de mediar a aprendizagem por meio dessas estratégias reflete uma compreensão profunda de como os estudantes aprendem melhor quando são ativos participantes na construção do seu próprio conhecimento. Encorajar os alunos a arriscar e adquirir novas estratégias em grupo demonstra a valorização da experimentação e da colaboração como ferramentas essenciais para o desenvolvimento das habilidades cognitivas e sociais dos estudantes.

Além disso, a ênfase na cooperação de todos os envolvidos, incluindo o professor, sugere a importância de um ambiente de aprendizagem inclusivo, em que cada aluno seja valorizado e ajude no processo de aquisição de conhecimento. Esse enfoque também oferece oportunidades para discussões e reflexões críticas, estimulando os alunos a pensar de forma mais profunda e a desenvolver habilidades de resolução de problemas.

Em resumo, a citação destaca uma abordagem educacional que busca empoderar os alunos, promovendo a autonomia, a colaboração e a reflexão como componentes essenciais da aprendizagem. Essas práticas são fundamentais para preparar os alunos para um mundo em constante evolução, onde a capacidade de aprender de forma independente e adaptar-se a novas situações é crucial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao estudar sobre os campos conceituais aditivos de Vergnaud, é notória uma parte fundamental do nosso entendimento matemático, especialmente quando se trata das operações de adição. Ao analisar esses campos conceituais, fica evidente que a nossa desenvoltura para resolver problemas em matemática é influenciada por esquemas cognitivos que desenvolvemos durante a nossa vida.

Os educadores devem incentivar a compreensão conceitual em vez de apenas a memorização de procedimentos, fazendo com que os alunos construam uma base sólida e duradoura para a resolução de situações- problemas matemáticos. Além disso, a colaboração e a experimentação desempenham um papel significativo na ampliação e adaptação desses campos conceituais, preparando os alunos para enfrentar desafios matemáticos diversos e complexos.

Por fim, a análise do campo conceitual aditivo destaca a importância do ensino de matemática, que valoriza o entendimento conceitual, o pensar de forma crítica e a aplicação prática.

REFERÊNCIAS

Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no Brasil. **Ministério da Educação**, 2019. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/83191-pisa-2018-revela-baixodesempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil#:~:text=Mate m%C3%A1tica%20%E2%80%93%20dos,o%20exerc%C3%ADcio %20pleno%20da%20cidadania>>. Acesso em: 23 de março de 2022 às 9h04min.

BRASIL, Ministério da Educação, (1997). **_Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental_**. Brasília, MEC/SEF. 1998.

VERGNAUD, Gérard. ***La teoría de los campos conceptuales***. Recherches en didactique des mathématiques, v. 10, n. 2, p. 3, 1990.

ARAUJO, Claudia. **Problemas Aditivos: Uma proposta de ensino no contexto Rouba Montes**, Duque de Caxias, p. 1-187, 2015.

VITALI, Tamara. **DESENVOLVIMENTO DA HABILIDADE DE RESOLVER PROBLEMAS DO CAMPO CONCEITUAL DAS ESTRUTURAS ADITIVAS: PROPOSTA DE INTERVENÇÃO EM UM ESPAÇO NÃO FORMAL DE ENSINO.** .., Porto Alegre, p. 1-136, 2015.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997.