

CAPÍTULO 12

OS ESTUDANTES DE PEDAGOGIA NUM
PROCESSO DE RESSIGNIFICAÇÃO DAS
ESTRUTURAS ADITIVAS

Antonio Marcelo Araújo Bezerra

Maria José Costa dos Santos

1 INTRODUÇÃO

Na forma simplista, como partes dos docentes tem tratado das operações básicas no interior das salas de aula, é comum encontrarmos um conjunto de 'receitas' prontas para cada tipo de problemas a ser resolvido. Destacamos, no entanto, no conjunto destas reflexões, o entendimento do campo aditivo, em que o Campo Aditivo é definido como um conjunto de problemas e situações que envolvem soma ou subtração na sua resolução. (MORAIS et al, 2010, p. 2). Nesse sentido, Vergnaud (1985, p. 5) afirma que não se trata de uma questão simples e de fácil resolução, pois a competência que consiste em encontrar sem errar as operações básicas é uma competência heterogênea que se analisa por meio de um grande número de competências distintas cuja a construção pelo aluno requer um período de tempo muito longo.

Para uma melhor compreensão do que seriam as estruturas que envolvem o campo aditivo, a saber, as de composição, transformação e comparação, Magina et al (2001) melhor esclarece que (i) Composição: essa classe compreende as situações de parte e todo. Dessa forma, podem-se apresentar aos estudantes os valores de duas ou mais partes e perguntar sobre o valor do todo (classificado como um dos protótipos de problemas aditivos); (ii) Transformação: nessa classe de problemas a ideia temporal está sempre envolvida. Ela estabelece uma relação entre uma quantidade inicial e uma quantidade final; (iii) Comparação: nessa classe é possível comparar duas quantidades – denominadas referente e referido – existindo sempre uma relação entre elas. Se o problema oferecer uma das quantidades (referente) e a relação entre elas e perguntar sobre a outra quantidade (referido) têm-se um problema de 2.^a extensão.

Alguns pesquisadores como Magina e Campos (2004), Moro (1999) e Guimarães (2005) apresentam em suas pesquisas

ideias envolvendo a TCC para a análise dos problemas envolvendo a adição e a subtração, pois como define o próprio Vergnaud (1996, p. 156), o campo conceitual das EA é, ao mesmo tempo, o conjunto de situações cujo tratamento implica uma (ou mais) adição e subtração ou uma combinação dessas duas operações.

Em se tratando da construção do campo conceitual das EA pelos alunos do curso de Pedagogia da UFC, nossa ideia não foi percorrer todo o trajeto no que se refere à construção deste campo conceitual, pois de um total de 96h/a destinados à disciplina deste curso, apenas 12h/a são disponíveis ao tema, e apesar das limitações que a carga horária impõe, o que foi trabalhado envolveu as principais conclusões conceituais da compreensão das EA tendo como referência a TCC.

O propósito deste trabalho se voltou ao entendimento de como os alunos constroem o conhecimento sobre as EA a partir da TCC no momento em que os discentes analisavam problemas envolvendo as 'operações irmãs' e buscavam compreendê-los conceitualmente antes de resolvê-los.

A fim de trabalharmos na sala de aula os princípios que envolvem as EA a partir da TCC, tornou-se necessário a utilização de uma metodologia que provocasse reflexões e discussões na sala de aula.

Mesmo que as EA sejam um dos principais objetos tratados pela TCC, esta última trata-se de uma teoria psicológica cognitiva, que não se volta para as questões diretamente ao interior da sala de aula, pois sua maior atuação se propõe a localizar e estudar continuidades e rupturas entre conhecimentos do ponto de vista de seu conteúdo conceitual (Moreira, 2002, p. 21). Desta forma, há a necessidade de utilizarmos de uma metodologia que relacione as questões conceituais da TCC à prática escolar, no caso, na turma do curso de Pedagogia.

A professora da turma utiliza sistematicamente em todas as sessões didáticas a que atua tendo como referência a Sequência Fedathi²² (SF). Esta metodologia opera como meio para delinear as vivências pedagógicas na sala de aula com os alunos, em particular, na construção do campo conceitual das EA. E nisso, ela:

22 Trata de uma metodologia elaborada pelo Prof. Borges Neto da UFC, em que, tomando como referência as etapas do trabalho científico do matemático, a Sequência Fedathi é composta por quatro etapas sequenciais e interdependentes, assim denominadas: Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova (SOUZA, 2013).

[...] partindo da premissa de que uma construção conceitual deve ser executada integrando o projeto teórico e prático a ações didáticas concretas que sejam úteis para planejar, (re) construir, investigar e buscar a análise de dados extraídos da realidade, além de validar ou refutar as hipóteses levantadas durante a execução das sessões didáticas (aulas) (SANTOS, 2016, p. 129).

Como forma de trazer maiores subsídios a este trabalho, a SF permite agregar ao trabalho na sala de aula o caráter investigativo e ao mesmo tempo que permita ao aluno ser protagonista desta ação. Como bem destaca Souza (2013, p. 18), a SF possibilita ao aluno a elaboração significativa de novos conceitos, mediante a solução de problemas, onde suas produções serão o objeto no qual o professor irá conduzir a mediação.

O cerne deste trabalho circunda em compreender como é construído pelos alunos do curso de Pedagogia os conceitos de composição, transformação e comparação de medidas oriundos das EA a partir da observação de problemas matemáticos envolvendo as operações de adição e subtração.

2 CAMINHOS DA PESQUISA

Esta ação foi realizada em uma turma de 31 alunos do curso de Pedagogia da UFC 2015.2 na disciplina de ensino da matemática em dois momentos distintos do semestre, a saber: o primeiro, dedicado ao trabalho das questões do conteúdo em questão; e o segundo, para o uso de um instrumento (questionário) sobre os aspectos trabalhados na disciplina (anexo I).

A disciplina de Ensino da Matemática do curso de Pedagogia da UFC possui uma ementa bem densa de conteúdos a serem trabalhados em um só semestre, portanto, nos reportamos à análise das questões que envolveram a TCC dando destaque as EA. Desta forma, dentre as demais questões trabalhadas como instrumento de verificação no segundo momento, nosso estudo se voltou à compreensão dos conceitos relacionados à EA pelos alunos após a observação nos vários momentos de discussão nas etapas da SF.

Trata-se de uma análise processual iniciada desde o momento em que as EA foram abordadas na turma. A professora, já de antemão, possuía um conjunto de saberes construídos juntamente com os alunos que servia como referência, ou uma base comum de conhecimentos. Desta forma, os alunos passaram a ter um

conhecimento já elaborado ou reestruturado, um patamar mínimo de conhecimentos para as reflexões necessárias sobre as EA, nível este que corrobora com a construção do plateau como um dos elementos necessários à abordagem de saberes antes das discussões próprias que o tema necessita. Como bem o define Santos (2016), o plateau, pois,

Configura-se como um dos pré-requisitos básicos necessários ao trabalho de investigação que dar-se-á no interior da sala de aula pelo aluno, onde o professor, no papel de mediador, criará uma espécie de base comum a ser trabalhada a partir segundo do nível, conhecimento e experiência do aluno (SANTOS et al 2016, p. 132).

Estes conhecimentos preliminares que os alunos já possuem sobre as 'operações irmãs' fomentarão as ações envolvendo as EA a partir da exposição e reflexão sobre as estruturas de composição, transformação e comparação presentes em problemas matemáticos.

Na tentativa de anteciparmos de como dar-se-á a apresentação dos resultados deste conjunto de observações, proporemos uma discussão equiparável entre as ações desencadeadas pela professora e o conjunto de teorias envolvidas no processo, tendo como interposto a SF. Compreendemos que, desta forma, a compreensão se dará com maior significância, pois, neste processo, foi usada uma teoria de cunho psicológico (TCC) detalhada pelas EA e executada no meio prático pela SF.

3 ANÁLISES DOS RESULTADOS

Mesmo utilizando situações-problemas que provocavam discussões sobre as EA para a compreensão de aspectos da TCC, por tratar-se de uma teoria psicocognitiva em que sua compreensão ultrapassa em muito o entendimento num contexto apenas prático, inicialmente percebeu-se certa dificuldade dos alunos em compreender algumas das definições da TCC atrelada ao contexto do ensino escolar. O primeiro momento foi perfeitamente compreensível, os alunos apresentarem dificuldade haja vista que muitos que estavam presentes nunca tiveram contato direto com essa teoria.

Nos momentos em que abordamos os aspectos mais gerais sobre a TCC, mereceu destaque a definição de conceito a ser constituído pelo aluno no que diz respeito aos fundamentos que

a compõe, como bem coloca o próprio Vergnaud (1986, p. 83), “um conceito pode ser definido, com efeito, como um tripé de três conjuntos (S, I, J): S como o conjunto de situações que dão sentido ao conceito, I sendo o conjunto de invariantes que constituem as diferentes propriedades do conceito e J como o conjunto das representações simbólicas que podem ser utilizadas.”

A discussão sobre o tripé que sustenta a definição de um conceito partiu da análise em que os estudantes realizaram sobre as situações-problemas onde a professora, juntamente com o orientando de mestrado, buscou caracterizar em quais momentos estes conceitos adquiriam significância na prática dos problemas matemáticos. A ação permeava entre o campo teórico e prático na certeza de que um conhecimento mais sólido fosse construído.

No campo prático vivenciado, foi percebido a relação entre as ações desencadeadas no momento das discussões entre os aspectos que integram a TCC com o contexto em que se trabalharam a compreensão das EA por meio da SF. Foi a partir deste momento que os alunos passaram a entender de forma mais sistemática as ideias em volta da TCC.

Como exemplo deste processo, temos a exposição inicial de situações colocadas pela professora, permitindo que fosse agregado sentido aos conceitos (S). Num outro momento, mas relacionável ao anterior, houve um conjunto de atividades evocadas pelos alunos que caracterizaram os teoremas e conceitos em ação (I) (elementos que compõem os invariantes operatórios) que são, nas ideias de Vergnaud, a operacionalidade dos conceitos abordados e, por fim, o conjunto de representações (J) que são cruciais ao entendimento do conceito por suscitarem o seu significante e significado.

Do mesmo modo que tratamos da compreensão da TCC no momento das ações com os alunos, o uso da SF contribuiu para que, na prática, estas ações ocorressem de forma que gerassem significados mais ricos aos discentes, pois, logo a seguir, tratamos de detalhar e estabelecer uma relação entre a abordagem formal dos conteúdos e a metodologia em torno da SF.

Na primeira etapa (Tomada de Posição), ocorreu a exposição de questões aos alunos sobre a caracterização das EA. Como exemplo, foi colocada a seguinte questão: João tinha 13 carrinhos, deu alguns para seu irmão, ficando com 8 carrinhos. Depois ganhou 4 carrinhos de seu pai e, por fim, presenteou seu

primeiro com 4 carrinhos. Quantos carrinhos João deu ao todo? E com quantos carrinhos João ficou no final?

Problemas desta natureza perfaziam o contexto de discussões sobre como se dá a compreensão por parte dos alunos e quais suas possíveis linhas de resolução tomadas, como consequência, um melhor entendimento destes problemas se dava com a classificação do tipo composição, transformação e relação de valores.

Esta ação não obedeceu apenas a uma questão de classificação entre estruturas de composição, transformação e comparação, mas de investigação seguida da reflexão de como estes tipos de questões podem melhorar o ensino dos alunos da educação básica.

A título de exemplo, uma das questões analisadas tratava do seguinte problema: João possui 6 carrinhos e ganhou de seu pai mais 4. Com quantos carrinhos João ficou?

A questão, como analisada pelos alunos, logo se percebeu que, além de possuir a palavra 'ganhou' que se ubentende ser uma adição, há uma cronologia que facilita o raciocínio ou uma sequência de operações compreensíveis, condição esta que se tornaria mais complicada se o mesmo problema fosse colocado da seguinte forma: João possui 6 carrinhos, como seu pai lhe deu alguns carrinhos, logo ele ficou com 10. Quantos carrinhos ele ganhou de seu pai?

A mesma questão necessitou de um entendimento mais elaborado para a sua compreensão e resolução, de modo que, por conter a palavra 'ganhou', não necessariamente signifique que deverá ser feita uma adição, que, no caso correto, seria uma subtração.

O efeito destas discussões já configuravam a segunda etapa da SF ou Maturação, onde a partir dos debates e reflexões mediados pela professora, alguns questionamentos levantados tomariam destaque no trato dos principais objetivos da sessão didática como: Para que precisamos reconhecer e distinguir as estruturas aditivas no ambiente da sala de aula? Para que serve a TCC? Qual metodologia poderia ser utilizada para unificar as ideias expostas da TCC no campo das práticas escolares? O que existe por trás da compreensão conceitual dos problemas que envolvem uma adição, subtração ou a relação entre elas? Qual a importância de distinguir as particularidades das EA no campo da didática da sala de aula?

Estas questões foram discutidas juntamente com os problemas apresentados no primeiro momento onde os alunos percebiam que a forma como a questão é anunciada e compreendida, com o seu domínio, estas permitirão aos alunos que acionem raciocínios mais complexos e abrangentes a outras questões similares.

A terceira etapa da SF, intitulada Solução, tratou de acolher o conjunto das variadas respostas sobre as questões levantadas pelos alunos tratando de sistematizar as conclusões chegadas. Ocorre que, concomitante à conclusão da terceira etapa, já ocorria o início da etapa seguinte, denominada Prova, para assim melhor caracterizar a quarta fase da SF onde a professora apresentou um conhecimento mais otimizado e prático, ou seja fruto da produção dos alunos a algo mais geral e formalizado.

De posse de um conhecimento já estruturado quanto as EA, ou seja, os alunos já se permitiam classificar e entender várias situações-problemas a partir das estruturas aditivas, em um segundo momento foi realizado um questionário individual onde os alunos tiveram a oportunidade de comentar das ideias conceituais trabalhadas na sessão didática anterior bem como do seu uso prático (anexo I).

Este questionamento serviu-nos para perceber como os alunos haviam compreendido as principais ideias da TCC, em particular das EA. Vale destacar que o conjunto das questões colocadas solicitavam que os alunos expusessem suas ideias sobre o que compreenderam de fato sobre a construção de problemas matemáticos envolvendo as EA.

Como resultado deste estudo, nos focamos nos processos desencadeados pelos alunos diante do desejo de compreender e diferenciar, nos problemas matemáticos, as ideias de composição, transformação e comparação oriundas das EA e aplicá-las no contexto didático da sala de aula e não apenas no resultado quantitativo da prova final.

No início da abordagem grande parte dos alunos não se permitia compreender que o estudo e a compreensão das EA não é algo visto apenas como problemas matemáticos que ora seriam de adição, subtração ou da relação entre elas. Nesta condição, Leitão e Rossi (2016) já realizaram estudos sobre as dificuldades que alunos de um curso de Pedagogia possuíam em compreender as EA, observando que, na falta deste conhecimento, futuramente práticas pedagógicas a serem desenvolvidas seriam muito prejudicadas.

Trata-se, então, de uma necessária mudança de postura do professor durante a análise dos problemas matemáticos, visando ampliar os conhecimentos sobre as questões ao ponto de compreendê-las precipuamente. Contudo, na avaliação final, já percebíamos a diferença com que os alunos acolhiam as questões detalhando-as conceitualmente.

Ao tratar da metodologia utilizada, a SF, quando bem trabalhada, permite o protagonismo dos alunos sem recorrer a conhecimentos prontos, mas construídos sob as relações com os outros. É claro que se trata de uma ação inicialmente difícil de ser compreendida nas escolas, pois tal sequência corrompe com a forma tradicional de se ensinar, pois grande parte das dificuldades do ensino da Matemática estão mais relacionadas a problemas de 'ensinagem' do que de aprendizagem (BORGES NETO e SANTANA, 2001, p. 2).

As hipóteses levantadas anteriormente pelos graduandos que desconheciam as características das EA quanto sua aplicabilidade na sala de aula, decorrida as intervenções didáticas realizadas, foram visivelmente modificadas a partir do entendimento dos conceitos de composição, transformação e comparação no campo das práticas escolares.

Como desafio inicial à professora e colaboradores da turma, necessitar-se-ia de práticas que perfeitamente favorecessem a uma transposição²³ destes conhecimentos, já que muitos estão no campo das ideias, e que, por hora, necessitava de ser trabalhado de forma mais sistemática nas salas de aula, no caso as EA.

Para uma melhor compreensão do termo 'transposição' utilizamos do entendimento sobre os obstáculos epistemológicos colocados por Bachelard (1996, p. 11), que expõe que 'é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem lentidões e conflitos, é aí que surgem as causas de estagnação e até de regressão, a que damos o nome de obstáculos epistemológicos'. Eis o obstáculo a ser transposto para que a aprendizagem ocorra, pois não se trata de um 'repassé' ou transmissão de conhecimentos, mas uma resignificação com vistas a transformar algo em conhecimento adquirido de fato.

O que intencionamos é evocar o entendimento dos obstáculos epistemológicos para assim compreendermos o sentido verdadeiro da transposição didática necessária a ser feita pelo professor, onde o sujeito não apenas receba com algumas modificações um

23 Um conteúdo de saber que tenha sido definido como saber a ensinar, sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O 'trabalho' que faz de um objeto de saber a ensinar, um objeto de ensino, é chamado de transposição didática (CHEVALLARD 1991, p. 39).

saber antes formal, mas um conhecimento que necessariamente passa por transformações para ser, em seguida, mecanismo de transposição (no sentido de transpor) as dificuldades ou obstáculos antes verificados, onde:

Os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. [...] não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana (BACHELARD, 1996, p. 16).

Convém destacar que o principal propósito da sessão didática se voltou à construção de conhecimentos envolvendo as EA. Não se tratou de levar os alunos a internalizarem com maior profundidade de detalhes os conceitos das EA, mas o entendimento sobre elas no momento de analisar como os alunos manifestam suas dificuldades e facilidades no entendimento de problemas, e, de posse destas informações, melhores e mais eficazes seriam as intervenções didáticas propostas.

No momento em que a professora apresentava as questões relativas à TCC e às EA, algumas dúvidas eram lançadas sobre a forma metodológica não diretiva que esta abordagem realizava para o interior da sala de aula, ou seja, não se percebia um conjunto de 'receitas' ou 'dicas' a serem tomadas pelos alunos, mas um vasto campo de investigação e reflexão.

Alguns comentários²⁴ vieram expor as dificuldades que os alunos ofereceram no início das atividades, como segue:

Aluno A: não seria melhor darmos o exemplo ao aluno e dizer como resolver o problema, assim ele teria um exemplo para tomar como referência e resolver os outros.

Aluno B: é muito difícil abordar uma questão desta forma, pois não foi assim que aprendi.

Estes comentários normalmente vinham logo após a solução das questões colocadas inicialmente na Tomada de Posição, onde mesmo entendendo a forma como estas questões deveriam ser abordadas e respondidas, na prática, o contexto seria totalmente diferente.

24 Comentários colhidos pelo mestrando no momento da aplicação da Sequência Fedathi pela professora da turma de Pedagogia.

O comentário do aluno A demonstra que diante da exposição de um problema, a forma, estratégia ou esquema ao ser apresentado antecipadamente pelo professor poderia reproduzir este entendimento por parte do aluno em outras questões semelhantes. Esta forma, na visão inicial do aluno, permitiria uma facilidade por parte do professor diante da não necessidade em criar um espaço de construção para a solução daquele problema.

Na mesma linha de argumentação, o aluno B justifica que aprendeu de uma maneira bem diferente, e que da forma como a questão foi colocada o processo se tornaria mais difícil, haja vista que mais simples e seguro seria apresentar um conjunto de regras ou esquemas para efeito de futuras reproduções.

Dentre as percepções colhidas no decorrer da sessão didática, alguns alunos nos, momento da sistematização das respostas levantadas (terceira etapa da SF), expuseram em diferentes falas a necessidade de repensar a forma como se vê em uma simples operação matemática. Estas ideias são representadas perfeitamente pelo comentário de uma das alunas no que diz respeito ao momento em que as ideias levantadas sobre uma melhor mediação do professor são levantadas no trato das EA:

Aluna C: vejo que é muito interessante esta forma, mas vai ser muito difícil ensinar assim, pois na escola onde eu trabalho todos ensinam de outra forma e temos que seguir.

Este último comentário demonstra uma considerável mudança conceitual, a melhor forma de abordar problemas envolvendo operações de adição e subtração, do mesmo modo que uma nova vertente de discussão se revela diante de práticas normalmente 'impostas' por várias escolas de educação básica, questão está já abordada em outros estudos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não se trata apenas de enfatizar a qualidade das intervenções e seus resultados com os alunos, mas o protagonismo aliado a uma nova ressignificação sobre as EA. Como consequência, se percebeu que o aluno consegue conceituar o objeto de estudo sem direcionar-se às práticas mecânicas tradicionalmente

empregadas, mesmo que culturalmente sua formação de base tenha sido totalmente diferente do que por hora trabalhado.

Quando observadas a forma como os alunos expuseram suas respostas no questionário e principalmente nas diversas manifestações a posteriori das discussões (Maturação, Solução e Prova), a ressignificação sobre o entendimento em si e como deverá de ser a abordagem das EA deixa clara a ação de ressignificação criada pelos alunos do curso de Pedagogia.

No entanto, ao relacionar os comentários realizados pelos alunos durante e após as etapas de tomada de posição, maturação e solução, as ideias em torno das práticas usualmente trabalhadas, ou que formaram a base para as aprendizagens dos graduandos quando estudantes do ensino básico, não permitiam que suscitassem novas reflexões conceituais quanto as implicações envolviam um 'simples' problema de adição e ou subtração.

Há por parte daqueles que vivenciaram as provocações realizadas pela professora que esta nova visão sobre as operações básicas é interessante e imprescindível de ser trabalhada na sala de aula, embora nas escolas em que alguns já trabalham seria difícil implementar algo semelhante, pois nelas há um método a seguir ou um conjunto de processos que se originam de uma prática comumente já trabalhada há um certo tempo e que não pode ser diferenciada das demais práticas dos colegas professores ou impostas pela direção da escola.

É perceptível pelos resultados que o professor em processo de formação necessita debruçar-se sobre mais estudos e pesquisas voltadas a sua prática como mediador, em particular, àquelas envolvendo as estruturas aditivas bem como as multiplicativas, pois estas atuam como estruturas básicas à compreensão de ideias mais complexas e generalizáveis no que tange à Matemática nos anos iniciais da educação básica.

Ao ter uma forte sustentação teórica que fundamente estas reflexões, bem como sua operacionalidade, necessita-se desde então, de uma nova postura por parte do professor no que compete sua mediação com os alunos. No caso, a utilização da Sequência Fedathi é perfeitamente capaz de intermediar o campo teórico da teoria dos campos conceituais, em particular no ensino das EA, ao das práticas escolares, seja no ensino básico ou superior.

REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1938 (impressão 1996). 316p.
- BORGES NETO, Herminio; SANTANA, José Rogério. Fundamentos epistemológicos da teoria de FEDATHI no ensino de matemática. Anais do XV EPENN-Encontro de pesquisa educacional do nordeste: educação, desenvolvimento humano e cidadania. Vol. único, 2001.
- DE SÁ LEITÃO, Izânia Maria Aquino; DE FREITAS ROSSI, Tânia. O Uso das Estruturas Aditivas em Alunos da Educação Superior. Educação: Saberes e Prática, v. 1, n. 1, p. 77-96, 2016.
- GUIMARÃES, Sheila Denize-UCDB. A Resolução de Problemas de Estruturas Aditivas de alunos da 3ª série do Ensino Fundamental. Publicação da 28ª Reunião Anual da ANPED. v. 30, 2005.
- MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia. As estratégias dos alunos na resolução de problemas aditivos: um estudo diagnóstico. Educação matemática pesquisa, v. 6, n. 1, 2004.
- MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia; NUNES, Terezinha; GITIRANA, Verônica Repensando Adição e Subtração: Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais. São Paulo: PROEM, 2001.
- MORAIS, Anuar Daian; LIMA, Cristiano Lopes; DE AZEVEDO BASSO, Marcus Vinicius. Fórmula (-1): desenvolvendo objetos digitais de aprendizagem e estratégias para a aprendizagem das operações com números positivos e negativos. RENOTE, v. 6, n. 1, 2010.
- MOREIRA, Marco Antonio. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área (Vergnaud's conceptual field theory, science education, and research in this area). Investigações em ensino de ciências, v. 7, n. 1, p. 7-29, 2002.

MORO, Maria Lúcia Faria. Aprendizagem construtivista de estruturas aditivas e multiplicativas na iniciação matemática. *Temas em Psicologia da SBP*, v. 7, n. 3, p. 263-282, 1999.

SANTOS, M. J. C. Reflexões sobre a formação de educadores matemáticos: a metodologia de ensino Sequência Fedathi IN: DIAS, A. M. I.; MAGALHÃES, E. B.; FERREIRA, G. N. L. (Org.). *A Aprendizagem como Razão do Ensino: por uma diversidade de sentidos*. Fortaleza: Imprece, 2016.

SOUZA, M. J. A. Sequência Fedathi: uma proposta para o ensino de matemática e ciências / Francisco Edison Eugenio de Sousa, Francisco Herbert Lima Vasconcelos, Hermínio Borges Neto et al. [organizadores] – Fortaleza: Edições UFC, 2013.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels' Recherches em Didactique des Mathématiques 10 (2, 3), 133-170. Vergnaud213310Recherches em Didactiques Mathématiques, 1990.

_____. A teoria dos campos conceituais. In Brun, J. *Didática das Matemáticas*. Tradução Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996, p. 155 - 191.

_____. Conceitos e esquemas numa teoria operatória da representação. Trad. de Franchi, A., Carvalho, D. L. *Psychologie Française*, n 30-3/4, p.245-52, nov.1985.

_____. O longo e o curto prazo na aprendizagem da matemática. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. Especial 1/2011, p. 15-27, 2011. Editora UFPR.