

UM NOVO OLHAR PARA UM VELHO PROBLEMA: ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE ESTUDANTES SUBMETIDOS A UMA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Raquel Elaine de Santana Silva

raquel.osni@ig.com.br

Mirtes de Souza Miranda

UNIAN

mirtes2015miranda@gmail.com

Resumo:

Este artigo tem o objetivo de relatar a prática de uma das professoras participantes de um grupo que estuda as estruturas aditivas. Iniciado em 2015, o grupo tem como principais características a participação voluntária e o desenvolvimento dos estudos de forma colaborativa na própria escola na qual seus integrantes lecionam. Os encontros acontecem semanalmente e conta com a presença de 15 professores e a coordenadora. A análise dos dados foi realizada à luz de estudos que discutem questões relacionadas aos conhecimentos do conteúdo e do estudante acerca da reflexão sobre a prática. Além disso, utilizaram-se fundamentos da Teoria dos Campos Conceituais. Esse relato descreve as ações realizadas pelo grupo a partir da apresentação de uma situação analisada por uma das professoras. Apresenta ainda a reflexão dos autores acerca do papel do grupo de estudos em relação à prática da profissional e na (re)significação de seus conhecimentos a respeito dos processos de ensino e aprendizagem das estruturas aditivas.

Palavras chave: Educação Matemática. Grupos de Estudo. Conhecimento Profissional Docente. Campo Conceitual Aditivo.

1. Introdução

Apresentamos o relato acerca das estratégias utilizadas por alunos do 4º ano ao responderem a uma questão da Avaliação de Aprendizagem em Processo (AAP). Trata-se de uma oportunidade de apresentar tanto a reflexão da professora em relação aos nossos estudos sobre o Campo Conceitual Aditivo, bem como (re)construíram seus conhecimentos sobre o material de apoio ao currículo (EMAI) e sobre a (AAP). Os dados para esse trabalho foram coletados em uma sessão de estudos realizada no interior de uma escola estadual da cidade de São Paulo. Esse grupo se constituiu com o apoio da coordenadora- segunda autora- com o propósito de estudar as estruturas aditivas a partir dos pressupostos de Gerard Vergnaud (1990).

Os resultados aqui apresentados partem das análises de protocolos de resolução de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental que realizaram a AAP, reflexões em torno do EMAI e suas contribuições para trabalhar as estruturas aditivas.

Iniciamos justificando nossas escolhas e expondo a teoria que embasa essa investigação, em seguida, descrevemos o cenário, o percurso metodológico, as análises e discussões das informações coletadas para, enfim, apresentar nossas considerações.

Relevância do Estudo e Marco Teórico

Consideramos assim como Etcheverria (2008), Souza Miranda (2014) e Nacarato (2005) que a constituição de grupos de estudos no interior das escolas é de fundamental importância, especialmente, em um cenário de reforma curricular.

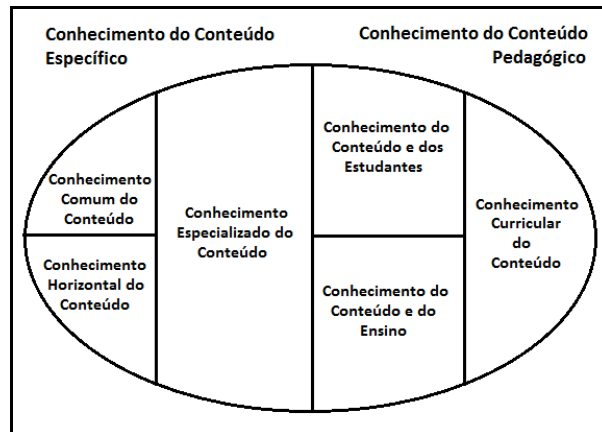
Para a autora Nacarato (2005) constituir um grupo de estudos na própria escola favorece discussões que permitem construir conhecimentos no coletivo, mas que atendam às necessidades e particularidades expressadas pelos docentes participantes.

Apoiados nos resultados de Souza Miranda (2014), constituímos em 2015 um grupo de estudos na própria escola no qual procuramos discutir a temática do Campo Conceitual Aditivo sem estabelecer um caráter hierárquico, pois todos os participantes contribuíram com suas experiências para fomentar discussões sobre práticas de sala de aula e as concepções que permeiam os materiais do currículo. Procuramos da mesma forma que observado por Souza Miranda (2014), estabelecer um nível de confiança entre os participantes estimulando a decisão conjunta de encaminhamentos, avaliação ou mesmo (re)elaboração que atendessem às necessidades específicas dos educandos.

Para analisar os dados, levamos em conta resultados das pesquisas de Ball, Thames e Phelps (2008) que tratam, sobretudo, dos conhecimentos necessários ao ensino. Esses autores ampliam as ideias discutidas na década de 80 e 90 a respeito do Conhecimento Profissional Docente procurando focar no conhecimento acerca dos conteúdos específicos da Matemática.

A figura a seguir, relacionam os domínios de conhecimento do conteúdo de ensino, segundo perspectiva de Ball, Thames e Phelps (2008) e as categorias iniciais descritas por Shulman (1986).

Figura 1 – Relação entre as categorias necessárias para o ensino estipuladas por Ball, Thames e Phelps (2008) e as definidas por Shulman (1986)



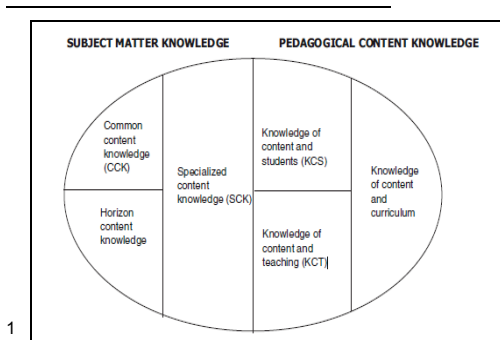
Fonte: BALL, Thames e Phelps 2008, p.403, tradução feita pelos autores¹

As reflexões sobre as práticas foram sustentadas nos estudos de Serrazina (1999) que ao pesquisar a capacidade de reflexão dos professores de Matemática de uma escola em Portugal, observou haver uma relação bastante importante entre a autoconfiança e os conhecimentos específicos da área. Os estudos realizados no grupo sobre o objeto matemático foi fundamentado nos estudos de Gerard Vergnaud com base na Teoria do Campo Conceitual Aditivo.

Vergnaud (2011) considera que o Campo Conceitual Aditivo não é um conhecimento trivial, uma vez que:

O campo conceitual das estruturas aditivas fornece numerosos exemplos de situações, nas quais a escolha de uma operação e a dos dados sobre os quais ela se aplica é delicada, exigindo um arranjo específico, uma ajuda significativa do adulto, eventualmente, uma representação simbólica original (VERGNAUD, 2011, p. 17).

O autor define um Campo Conceitual como um conjunto de situações cujo tratamento envolve uma variedade de conceitos, esquemas e representações que são diferentes, mas estão intimamente relacionadas. Considera ainda, que é esse conjunto de conceitos que contribui



1

(BALL, Thames e Phelps 2008, p.403)

para a análise das situações. Vergnaud (2009) afirma que as relações estabelecidas no Campo Conceitual Aditivo são ternárias e considera ser um bom caminho iniciar o trabalho pedagógico a partir da análise das seis categorias aditivas com seus respectivos esquemas. Vergnaud (2009, p. 200):

Primeira categoria – duas medidas se compõem para resultar uma terceira.

Segunda categoria – uma transformação opera sobre uma medida para resultar em outra medida.

Terceira categoria – uma relação liga duas medidas.

Quarta categoria – duas transformações se compõem para resultar em uma transformação.

Quinta categoria – uma transformação opera sobre um estado relativo (uma relação) para resultar em um estado relativo.

Sexta categoria – dois estados relativos (relações) se compõem para resultar em um estado relativo. (VERGNAUD 2009, p. 200)

Para Vergnaud (2009) ao trabalhar com as diferentes categorias o professor oportuniza situações de aprendizagens nas quais o aluno é desafiado a usar diferentes estratégias e, além disso, exige outros tipos de raciocínio, favorecendo a construção de outros conhecimentos que envolvem as estruturas aditivas. Há, portanto, a mobilização de vários esquemas e organizam outros mais sistematizados para resolverem situações-problema com diferentes graus de complexidade.

Apoiados na perspectiva de Ball, Thames e Phelps (2008), consideramos esse conhecimento fundamental uma vez que, dentre os conhecimentos necessários para o ensino de um conteúdo matemático qualquer, pressupõe-se a necessidade do professor ser proficiente quanto ao Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT).

Cenário

A constituição do grupo de estudos teve início em 2015 e está em continuidade em 2016. Em 2015 tivemos a adesão de 11 professores que na época lecionavam para os anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano). Devido a condição funcional, alguns professores são contratados, dois dos participantes tiveram em 2016 classe atribuída em outra escola, não conseguindo conciliar seus horários e locomoção desistiram dos estudos.

Em 2016 tivemos uma adesão maior de professores, a procura se deu devido ao conhecimento sobre como estávamos estudando o Projeto de Educação Matemática dos Anos Iniciais (EMAI) e, sobretudo do objeto Matemático, o Campo Conceitual Aditivo.

Em nossos estudos aprofundamos os conhecimentos sobre as estruturas aditivas, refletimos sobre as resoluções dos alunos na Avaliação de Aprendizagem em Processo (AAP), bem como analisamos como o material de apoio ao currículo, Projeto Educação Matemática nos Anos Iniciais (EMAI) apresenta as situações do Campo Conceitual Aditivo.

Vale ressaltar que a professora (1ª autora) no ano de 2015 estudou com o grupo sobre a importância da realização da AAP. Considerando ser uma prova diagnóstica e, sobretudo como a análise qualitativa nos permite perceber quais habilidades os alunos já desenvolveram e quais intervenções são necessárias para que possam construir novos conhecimentos acerca dos conteúdos trabalhados, a professora optou por aplicar em sua sala de aula (4º Ano) os exemplares restantes do segundo semestre de 2015.

Percurso Metodológicos

A coleta de dados se deu por meio de gravações em vídeo e excertos de materiais produzidos por uma das professoras participantes em uma das sessões de estudo do grupo. Realizamos ainda duas sessões de reflexão para analisar o material discutido na sessão de estudo.

Participaram deste relato uma professora e a coordenadora. A professora Rayane, nome fictício, é formada no Magistério, nível médio e graduada em Pedagogia exerce o magistério desde 2000 e tem sala atribuída por contrato.

Quanto à motivação para o estudo a Professora Rayane afirma:

Estudar sobre as categorias e saber que é preciso apresentar desafios para os alunos me motiva a saber o que meu aluno já sabe e quais são suas dificuldades. Assim posso pensar sobre o que vou trabalhar e como pergunto as coisas para meus alunos.
(PROFESSORA RAYANE)

Neste trabalho, apresentamos os resultados da análise de duas questões da Avaliação de Aprendizagem em Processo (AAP) 2015 e que foram aplicadas na sala de aula pela Professora Rayane em 2016.

Figura 2- Questão extraída da Avaliação de Aprendizagem em Processo (AAP 2015) – Matemática 4º

Ano

Na primeira partida de um jogo Lorena tinha algumas figurinhas. Na segunda partida ela perdeu 18 e terminou o jogo com 40 figurinhas. Quantas figurinhas ela tinha no início do jogo? (A) 58. (B) 40. (C) 38. (D) 22.

Analisando a questão observamos que envolve o Campo Conceitual Aditivo e que se trata de uma situação de Transformação Negativa na qual se busca o VALOR DO ESTADO INICIAL. Para Vergnaud esse tipo de situação não é trivial uma vez que os estudantes precisam se valer do raciocínio reversível para resolvê-la.

No grupo de estudos discutimos sobre as categorias de Composição, Transformação e Comparação envolvendo suas diversificações, o que favoreceu para realização das análises e reflexões que estaremos apresentando.

Análise e Discussão dos Dados

No início de uma das sessões de estudo a professora relatou como realizou a prova, uma vez que essa atividade não estava prevista para a sua turma:

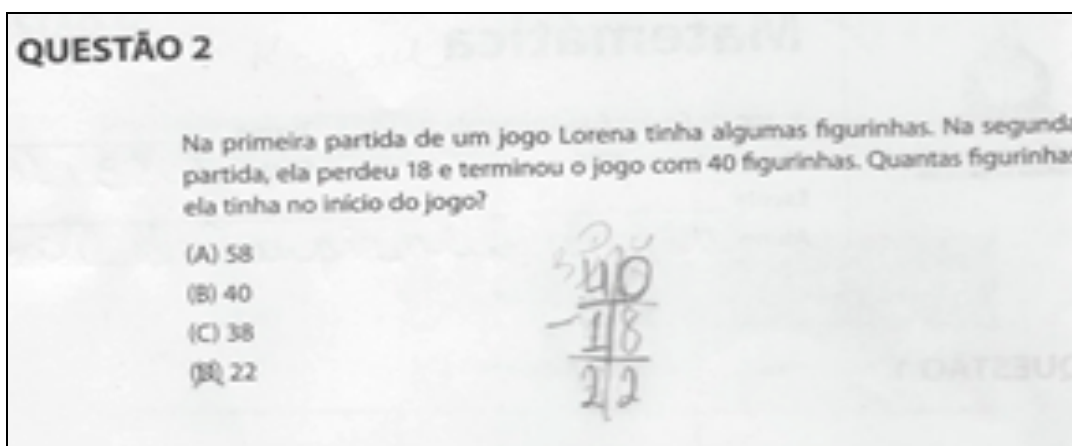
Como havia estudado no grupo as categorias e sobre a importância da AAP como avaliação diagnóstica em 2015 então solicitei da Coordenadora as sobras do ano passado e apliquei com meus alunos. O objetivo de aplicar a AAP era fazer um diagnóstico do que eles já sabem e quais dificuldades ainda existem para poder fazer as intervenções corretamente. (PROFESSORA RAYANE)

Depois disso apresentou ao grupo uma das questões aplicadas aos alunos. Trata-se da questão 2 da AAP de 2015. Antes ela descreve o aluno que resolveu a situação:

O aluno não é alfabético eu realizei a leitura da situação, ao perceber que foi indicado na situação que “perdeu” ele realizou um procedimento de subtração”. Perguntei para ele porque chegou neste resultado e ele me disse que é porque perdeu é de menos. (PROFESSORA RAYANE)

Em seguida, apresentou o protocolo do aluno:

Figura 3- Questão da AAP (2015) – Matemática 4º Ano resolvida pelo aluno



QUESTÃO 2

Na primeira partida de um jogo Lorena tinha algumas figurinhas. Na segunda partida, ela perdeu 18 e terminou o jogo com 40 figurinhas. Quantas figurinhas ela tinha no início do jogo?

(A) 58
(B) 40
(C) 38
(D) 22

$$\begin{array}{r} 40 \\ - 18 \\ \hline 22 \end{array}$$

Na discussão com o grupo, chama a atenção para sua prática:

Antes quando não tinha estudado as categorias não fazia essas perguntas para o aluno. Ao estudar as categorias mudei minha prática, me preocupo em entender como os alunos resolvem as situações do Campo Conceitual Aditivo e quais intervenções eu preciso fazer. Eu sei que fazer conta de menos ele já sabe. Agora vamos trabalhar com outras situações semelhantes com essas para que ele possa compreender a ideia que está envolvida e tentar resolver do seu jeito. (PROFESSORA RAYANE)

Analisando o ocorrido observamos que o aluno encontrou dificuldades para resolver a situação uma vez que havia incongruência entre o que é informado na situação – Lorena perdeu 18 figurinhas –, e a operação que resolve. Para Vergnaud (2013) o pensamento utilizado para resolver situações nas quais são apresentados o Estado Inicial e a Transformação e se pretende saber o Estado Final são resolvidos mais facilmente pelos

alunos, no entanto, situações iguais a está da (AAP) nas quais se apresenta a Transformação e o Estado Final e se pretende saber o Estado Inicial é mais complexo para as crianças.

(...) é resolvido por quase todas as crianças no final do primeiro ano do ensino fundamental, enquanto o segundo (...) obtém sucesso [entre os estudantes] um ano e meio mais tarde, em média. O raciocínio canônico então reporta a um teorema-emoção que não era necessário para o [primeiro] problema (...) se $F = T(I)$, em seguida, $I = T^{-1}(F)$. (VERGNAUD, 2013, p. 9).

Observamos pelas falas da professora que ela já reconhecia que a dificuldade de seu aluno estava em resolver esse tipo de situação e que precisaria fazer intervenções para que fosse possível favorecer o desenvolvimento das habilidades dos seus alunos em relação a resolução dessas situações. Consideramos que essa professora reconhece ter ampliado seu *conhecimento do conteúdo e dos estudantes* na perspectiva de Ball, Thames e Phelps(2008), uma vez que ela demonstrou compreender o pensamento matemático de seu aluno e prever que esse é um erro típico do aluno. Tal fato permitiu-lhe buscar estratégias para a superação da dificuldade.

As discussões nos permitiram pensar sobre o tipo de situação que deveria ser trabalhada em sala. Nesse sentido, fomos ao material de apoio ao currículo (EMAI) procurar situações que envolvessem a ideia de Transformação, nas quais apresentassem o Estado Final e a Transformação e perguntasse sobre o Estado Inicial. Encontramos no Volume 1 do material do Projeto Educação Matemática para os Anos Iniciais (EMAI) na Sequência 5, atividade 5.2 a seguinte situação:

Figura 4- Atividade extraída do Volume 1 - EMAI 4º Ano

C. No início de um jogo, Luara tinha algumas figurinhas. No decorrer do jogo ela perdeu 12 e terminou o jogo com 25 figurinhas. Quantas figurinhas ela possuía no início do jogo?

Essas reflexões sobre quais são as dificuldades encontradas pelos alunos ao resolverem uma situação que envolve um pensamento mais elaborado e a retomada ao material pode contribuir para que o professor possa ofertar para seus alunos situações que exigem diferentes pensamentos matemáticos. Ao desenvolver essa capacidade de analisar o que o aluno fez e como pensou para resolver e visitar o material de apoio ao currículo para reconhecer se há situações semelhantes, permite ao professor fazer escolhas que favorecem a construção das habilidades não atingidas pelos alunos.

Nesse sentido, concordamos com Vergnaud (2004, p. 37-38), que considera como consequências do trabalho do professor:

(...) que seu primeiro ato de mediação é a escolha de situações, (...) O professor toma decisões o tempo todo, mas a escolha de situações é, provavelmente, a decisão mais

importante na lógica dos campos conceituais, porque ela supõe tanto uma reflexão epistemológica e uma adaptação aos alunos e as questões que venham a surgir (VERGNAUD, 2004, p. 37-38)

Apoiados nos estudos de Ball, Thames e Phelps (2008) podemos considerar que ampliar os conhecimentos sobre o conteúdo, material de apoio ao currículo e analisar os conhecimentos dos estudantes pode refletir positivamente nos resultados do desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos.

Ainda foram identificadas no material do EMAI outras situações da categoria de Transformação. Assim, podemos refletir sobre a necessidade de trabalhar com os alunos as situações que apresentam graus de complexidade diferenciados envolvendo a mesma categoria.

Figura 5- Atividade extraída do Volume 1 - EMAI 4º Ano

F. No início de um jogo, Tereza tinha 37 figurinhas. Ela terminou o jogo com 25 figurinhas. O que aconteceu no decorrer do jogo?

Trata-se também de uma situação de Transformação negativa, entretanto nesta é dado o Valor Inicial e o Valor Final e se pergunta qual é a Transformação. No entanto o grau de complexidade não é o mesmo da Situação 2 da AAP nem da situação anterior encontrada no material do EMAI, pois não exige o pensamento de reversibilidade.

O fortalecimento de discussões que envolvem as teorias que embasam as concepções que permeiam os materiais de apoio ao currículo favorece ao docente refletir sobre suas práticas e (re)significar seus conhecimentos sobre os conteúdos e sobre os conhecimentos dos alunos, para organizar e ou aplicar as atividades propostas atendendo as necessidades dos alunos.

Nossa reflexão pode ser sustentada nas ideias de Ball, Thames, Phelps (2008), pois esses autores afirmam que ter o conhecimento sobre o currículo, sobre o conteúdo a ser ensinado e sobre os conhecimentos dos alunos permite ao professor ampliar suas competências para trabalhar na sala de aula.

Considerações finais

Nossas experiências com grupos de estudos no interior de escolas têm revelado o quanto é importante que os educadores tenham espaço para discutir os materiais do currículo e os instrumentos de avaliação propostos para a escola, bem como possam estudar sobre as teorias que embasam o conteúdo que será trabalhado na sala de aula. Ao constituirmos esse grupo e iniciarmos nossos estudos percebemos que ainda não estava muito claro sobre o

caráter da Avaliação de Aprendizagem em Processo (AAP), embora já tivessem aplicado a Edição dos Anos Iniciais em 2014. Em discussão com o grupo percebemos que ainda o foco de correção estava apenas no quantitativo, então passamos a discutir sobre como (re)significar nossos conhecimentos para então utilizarmos os resultados da AAP como instrumento diagnóstico.

Percebemos que estudar as categorias do Campo Conceitual Aditivo e os materiais de apoio ao currículo, seria favorável para (re)construir os conhecimentos dos professores para que pudessem refletir sobre os resultados da AAP. Tomando assim consciência de que a análises qualitativas são favoráveis para novas intervenções no processo de ensino e de aprendizagem, bem como pode nortear o trabalho com as atividades que envolvem as estruturas aditivas e que são propostas no material de apoio ao currículo (EMAI).

No decorrer dos estudos realizados no grupo percebemos que gradativamente nossas discussões foram sendo descentralizadas e os participantes começaram a trazer protocolos de atividades aplicadas na sala de aula e também a apresentarem suas dúvidas para uma discussão coletiva. Essa disposição para reflexões no grupo fortaleceu a ideia de que todos têm conhecimentos e experiências que podem ser partilhadas para que os conhecimentos possam ser (re)significados.

Consideramos que essas ações conjuntas onde se discute a teoria e abre espaço para o educador refletir e ampliar seus conhecimentos em relação as concepções que permeiam os instrumentos de avaliação e materiais curriculares proposto por um órgão externo á escola, podem muito contribuir para que haja uma prática muito mais consciente e revele os avanços e fragilidades que ocorrem durante o processo de ensino e aprendizagem.

No nosso entender, os materiais de apoio ao currículo e os instrumentos de avaliação propostos por departamentos da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo são importantes para nortear o trabalho pedagógico na escola. Entretanto, é preciso que haja constituição de grupos de estudos para que os educadores possam refletir, trocar experiências, (re)construir conhecimentos pedagógicos, de conteúdo e possam pensar sobre quais situações precisam ser reformuladas ou mesmo elaboradas pelo educador para desafiar o aluno com o objetivo de desenvolver novas habilidades.

Ainda podemos considerar que os estudos realizados com o grupo no interior da escola, favorece pensar sobre quais estratégias os alunos já são capazes de usar para resolver uma dada situação e quais são necessárias serem reformuladas ou mesmo elaboradas pelo educador para desafiar o aluno com o objetivo de desenvolver novas habilidades.

Nos apoiando nos referências teóricos citados em nosso relato de experiência, nos estudos realizados no grupo e na apresentação das ações e reflexões ocorridas, em especial nesse momento as que deram origem a esse relato, podemos considerar que estamos nos fortalecendo como grupo e ampliando ou (re)significando nossos conhecimentos acerca das estruturas aditivas. Ainda traçamos como objetivo possibilitar reflexões e ações para que o educador se sinta confortável com as propostas curriculares e possa atuar em sala de aula de forma consciente, pois assim será capaz de identificar quais intervenções são necessárias para garantir ao aluno o avanço de suas habilidades.

Agradecimentos

Agradecemos as contribuições de todos os participantes do grupo de estudos e em especial a professora Doutora Angélica da Fontoura Garcia Silva pelas contribuições dadas no decorrer do nosso trabalho.

Referências

- BALL, D. L. et al. *Content knowledge for teaching: what makes it special? In: Journal of Teacher Education*, November/December 2008, vol. 59,
- ETCHEVERRIA, T.C. *Educação continuada em grupos de estudos: possibilidades com foco no ensino da geometria* / Teresa Cristina Etcheverria. Porto Alegre, 2008.
- MIRANDA, Mirtes Souza. *Uma investigação sobre a (re)construção do conhecimento de professores participantes de um grupo que estuda o campo conceitual aditivo*. São Paulo: UNIAN, 2014, 206 f, Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera, São Paulo, 2014.
- SÃO PAULO. Coordenadoria de Gestão Básica. Departamento de Desenvolvimento Curricular e de Gestão da Educação Básica. Centro do Ensino dos Anos Iniciais. *EMAI: educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental – material do aluno – quarto Ano-* Secretaria da Educação Centro do Ensino dos Anos Iniciais, São Paulo: SE, 2013 v. 1, 144 p.
- SERRAZINA, L. *Desenvolvimento profissional de professores*. Contributos para reflexão, 1999.
- SHULMAN, Lee. *Those Who Understand Knowledge Growth in Teaching*. Educational Researcher, American Educational Research Association, 1986.
- VERGNAUD. G. *La théorie des champs conceptuels*. Recherches en Didactique des Mathématiques, 10 (23), p. 133-170, 1990.

_____. Lev Vygotski: pedagogo e pensador do nosso tempo. Porto Alegre: GEEPA, 2004.

_____. *A criança a matemática e a realidade : problemas do ensino de matemática na escola elementar* / Gerard Vergnaud. Tradução Maria Lúcia Faria Moro. Revisão técnica Maria Tereza Carneiro Soares, Curitiba : UFPR, 2009.

_____. *Teoria dos campos conceituais*. In: Campos, T.M.M. (Coord.). Curso monográfico de altos estudos. São Paulo: Uniban, 2010.

_____, G. *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