



<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>



Macroprojeto *Bio-Tanato-Educação: Interfaces Formativas*
Projeto de Criação e Editoração do Periódico Científico Revista Metáfora Educacional
(ISSN 1809-2705) – versão on-line
Grupo de Pesquisa *Bio-Tanato-Educação: Interfaces Formativas*
Autoria: Prof.^a Dra. Valdeci dos Santos

Revista indexada em:

NACIONAL

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES / Ministério de Educação (Brasil) - **Qualis 2013** (atualizado em 27/set./2015): Ciências Biológicas: Ciências Biológicas II (C), Ciências Humanas: História (B4), Ciências Humanas: Psicologia (B4), Ciências Humanas: Educação (B4), Linguística, Letras e Artes: Letras/Linguística (C), Multidisciplinar: Ensino (B2) - <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>
GeoDados - <http://geodados.pg.utfr.edu.br>

INTERNACIONAL

CREFAL (Centro de Cooperación Regional para la Educación de los Adultos en América Latina y el Caribe) - <http://www.crefal.edu.mx>
DIALNET (Universidad de La Rioja) - <http://dialnet.unirioja.es>
GOOGLE SCHOLAR - <http://scholar.google.com.br>
IRESIE (Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa. Base de Datos sobre Educación Iberoamericana) - <http://iresie.unam.mx>
LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) - <http://www.latindex.unam.mx>
REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias Españolas) - <http://www.rebiun.org>

n. 21 (jul. - dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Artigo recebido em 31/ago./2016. Aceito para publicação em 28/out./2016. Publicado em 31/dez./2016.

Como citar o artigo:


SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática. **Revista Metáfora Educacional** (ISSN 1809-2705) – versão on-line. Editora Dra. Valdeci dos Santos. Feira de Santana – Bahia (Brasil), n. 21 (jul. – dez. 2016), 1 dez. 2016, p. 205-243. Disponível em: <<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>>. Acesso em: DIA mês ANO.




n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS: REFLEXÕES SOBRE PRÁXIS DOCENTE E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA


Daniela Batista Santos

Mestre em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação pela Universidade do Estado da Bahia – UNEB – BR 

Docente da Universidade do Estado da Bahia – UNEB – BR 
Grupo de Pesquisa Tech-Mat Tecnologia Inteligentes e Ensino da Matemática
E-mail: dansantosd@yahoo.com.br

André Ricardo Magalhães

Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP – BR 

Docente da Universidade do Estado da Bahia – UNEB – BR 
Grupo de Pesquisa Tech-Mat Tecnologia Inteligentes e Ensino da Matemática
E-mail: andrerm@gmail.com

206

RESUMO

O Ensino de Matemática historicamente tem como metodologia predominante aula expositiva com aplicação de exercício que, em sua maioria não apresentam significados para o aluno, o que gera dificuldades de aprendizagem e a ideia de que essa disciplina é difícil, em especial, nas séries iniciais, em que o professor não tem formação específica. Na busca de alternativas que rompam com essa lógica, apresentamos uma pesquisa qualitativa que reflete sobre a Teoria das Situações Didáticas (TSD) como alternativa pedagógica para a construção de conhecimentos matemáticos e o desenvolvimento autônomo do educando. Para isso, realizamos uma pesquisa de intervenção, do tipo participante, pautados nos princípios da Engenharia Didática. O suporte teórico desse artigo é fundamentado em autores tais como: Artigue (1996), Rezende Junior (2008), Nunes (2009), Muniz (2009), Brousseau (2008), Vergnaud (1996, 2009) dentre outros. Os resultados revelaram, que a TSD permitiram importantes reflexões sobre ações cotidianas da prática docente, evidenciando a necessidade de mudanças, referentes às posturas diretivas com respostas prontas para atitudes questionadoras, que leve o educando a participação efetiva na construção de seu conhecimento e de sua autonomia. Notamos também, avanços conceituais referentes às dúvidas ou crenças errôneas com relação a alguns conceitos matemáticos, dentre eles, destacamos as operações de adição, subtração e expressões numéricas. Assim, reiteramos a importância da formação continuada do professor para que possa aprimorar a sua prática e desenvolva um ensino de Matemática voltado para uma formação cidadã.

Palavras-Chave: Autonomia. Campo Aditivo. Educação Matemática. Teoria das Situações Didática. Práxis.

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



ABSTRACT

The Teaching of Mathematics has historically as the predominant methodology class expository with application exercise, which mostly have no meaning for the student, which generates learning difficulties and idea that this discipline is difficult, especially in the early grades, where the teacher does not have specific training. In the search for alternatives that breaks with this logic, we present a qualitative research that reflects on the Theory of Didactic Situations (TSD) as a pedagogical alternative to the construction of mathematical knowledge and the autonomous development of the student. To this end, we conducted an intervention study, participant type, guided by the principles of Didactic Engineering. The theoretical basis of this article is based on authors such as Artigue (1996), Rezende Junior (2008), Nunes (2009), Muniz (2009), Brousseau (2008), Vergnaud (1996, 2009) among others. The results revealed that the TSD allowed important reflections on the daily actions of teaching practice, highlighting the need for changes regarding the policy positions with ready response to questioning attitude that takes the student to effective participation in building their knowledge and their autonomy. We also note, conceptual advances regarding questions or erroneous beliefs regarding some mathematical concepts, among them we highlight the operations of addition, subtraction and numerical expressions. Thus, we reiterate the importance of continued teacher training so you can enhance your practice and develop a focused math education for civic education.

Key-words: Autonomy. Additive Field. Mathematics Education. Theory of Didactic Situations. Praxis.

RESUMEN

La enseñanza de las matemáticas tiene históricamente como la clase predominante metodología expositiva con aplicación de ejercicio, que en su mayoría no tienen ningún significado para el estudiante, lo que genera dificultades en el aprendizaje y idea que esta disciplina es difícil, sobre todo en los primeros grados, donde el profesor no tiene una formación específica. En la búsqueda de alternativas que rompe con esta lógica, se presenta una investigación cualitativa que refleja en la teoría de las situaciones didácticas (TSD) como una alternativa pedagógica para la construcción del conocimiento matemático y el desarrollo autónomo del alumno. Con este fin, se realizó un estudio de intervención, el tipo de participante, guiados por los principios de la Ingeniería didáctica. La base teórica de este artículo se basa en autores tales como Artigue (1996), Rezende Júnior (2008), Nunes (2009), Muñoz (2009), Brousseau (2008), Vergnaud (1996, 2009) entre otros. Los resultados revelaron que el TSD permitieron importantes reflexiones sobre las acciones diarias de la práctica docente, poniendo de relieve la necesidad de cambios con respecto a las posiciones políticas con pronta respuesta a las preguntas formuladas actitudes que lleva al estudiante a una participación efectiva en la construcción de sus conocimientos y su autonomía. Observamos también, los avances conceptuales acerca de las dudas o creencias erróneas con respecto a algunos conceptos matemáticos, entre ellos podemos destacar las operaciones de suma, resta y

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

expresiones numéricas. Por lo tanto, reiteramos la importancia de la formación continuada docente para que pueda mejorar su práctica y desarrollar una educación matemática enfocado a la educación cívica.

Palabras clave: Autonomía. Campo Aditivo. Educación Matemática. Teoría de Situaciones Didácticas. Praxis.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática, historicamente era utilizado para a seleção das pessoas “mais inteligentes”, tendo acesso aos seus conhecimentos somente a elite dominante. Assim, essa importante disciplina vem, ao longo do tempo sendo estigmatizada pela maioria das pessoas e classificada como muito “difícil”. O acesso e a apropriação de seus conhecimentos foram direcionados apenas àqueles considerados mais “dotados intelectualmente”.

Na referida disciplina, em geral há predominância de um ensino baseado em aulas expositivas com uma sequência de atividades que segue o modelo apresentado em sala pelo professor, esse modelo é denominado paradigma do exercício. Acreditamos que para uma melhor aprendizagem em Matemática, é necessário a utilização de diferentes alternativas didáticas.

Nesse sentido, a Teoria das Situações Didáticas (TSD) é uma interessante proposta metodológica que pode contribuir positivamente na construção de conhecimentos matemáticos e, principalmente, para o desenvolvimento autônomo do aluno.

Os relatórios de exames externos (PISA, ENEM, SAEB) sobre as competências matemáticas, divulgados recentemente, evidenciam que as competências de cálculos não bastam, pois não atendem as exigências da sociedade contemporânea. O mundo está cada vez mais matematizado, e o grande desafio que se coloca a escola e aos professores é construir um currículo de matemática que transcenda o ensino de algoritmos e cálculos mecanizados, principalmente nas séries iniciais, onde está a base da alfabetização matemática (NACARATO; BRENDA; PASSOS, 2009, p. 32).



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Percebemos a urgência de melhorias no ensino de Matemática escolar, de modo que seja possível uma aproximação entre a realidade do educando com as atividades formais desenvolvidas no âmbito escolar.

Salientamos que a contextualização e a ressignificação da prática docente, em especial do professor de Matemática das Séries Iniciais, torna-se cada vez mais urgente e necessária, principalmente quando recorremos às pesquisas institucionais sobre a Educação Básica e verificamos que o Brasil se encontra nos últimos lugares dessas pesquisas. Assim, ao refletirmos sobre essa realidade, percebemos que é fundamental se investir na formação do professor, em especial a formação continuada.

Para a sustentação teórica dessa pesquisa, recorremos à Teoria das Situações Didáticas (TSD), que consiste em um construto teórico formulado por Guy Brousseau na década de 70, o qual propõe uma série de situações reproduzíveis, possibilitando ao aluno a tomada de decisão, levando-o a modificar seu comportamento, produzindo conhecimento e conseqüentemente à aprendizagem, uma que vez que a “aprendizagem é um processo em que os conhecimentos são modificados” (BROUSSEAU, 2008, p.28).

Assim, apresentamos aqui um recorte da pesquisa de mestrado de Santos (2015), em que privilegiaremos compreender as potencialidades da TSD para a formação docente e aprendizagem Matemática a partir da apresentação de situações didáticas desenvolvidas e construídas por um grupo de professores das Séries Iniciais de uma escola Municipal da cidade de Alagoinhas - Bahia.

2 CAMINHAR METODOLÓGICO

Desenvolvemos um estudo qualitativo do tipo participante. Tivemos como participantes da pesquisa seis professoras do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental, o Coordenador Pedagógico, a Diretora e a Vice-diretora de uma escola da Rede Municipal da cidade de Alagoinhas.

Em conformidade com Minayo (1994), as pesquisas qualitativas buscam entender de forma ampla uma investigação. Classificamos como pesquisa participante, pois o

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

delineamento da mesma aconteceu de forma coletiva em que foram atendidas as necessidades dos sujeitos da pesquisa, de modo a fazer uma contribuição social no meio inserido. Essa concepção é sustentada por Gabarrón e Landa (2006), e acrescenta dizendo que *o pesquisador é partícipe e aprendiz comprometido no processo* (GABARRÓN; LANDA, 2006, p. 113).

Para realização dessa pesquisa, utilizamos um questionário diagnóstico, o qual os professores responderam e sinalizaram ter dificuldades nas operações básicas da aritmética, bem como em leitura e interpretação de problemas matemáticos.

De posse dessas informações, estruturamos um curso de formação para trabalhar com os conceitos do campo aditivo. Entendendo que as características supracitadas da pesquisa estavam alinhadas com os pressupostos da Engenharia Didática de Artigue (1996), utilizamos os pressupostos básicos como desenvolvimento metodológico da pesquisa, principalmente por possibilitar a validação da pesquisa no seu interior, a partir da avaliação entre a análise *a priori* e análise *a posteriori*.

A engenharia didática, vista como metodologia de pesquisa, é caracterizada, em primeiro lugar, por um esquema experimental com base em “realizações didáticas” em sala de aula, isto é na construção, realização, observação e análise de sessões de ensino. Caracteriza-se também como pesquisa experimental pelo registro em que se situa e pelos modos de validação que lhe são associados: a comparação entre análise *a priori* e a análise *a posteriori*. (ALMOULOU, 2007, p. 171)

Essa metodologia originada da Didática Francesa na década de oitenta faz importantes contribuições para a pesquisa em Educação Matemática, pois possibilita investigação no processo de ensino oportunizando um esquema experimental. Nesse contexto, são pressupostos da engenharia didática: Análise preliminar, a análise *a priori*, experimentação, análise *a posteriori* e validação.

De forma sucinta, podemos caracterizar a análise preliminar como sustentação teórica da pesquisa. Análise *a priori* é uma avaliação das sequências a serem trabalhadas, analisando matematicamente e delineando o objetivo que deseja alcançar. Para esse artigo, apresentamos a análise de duas atividades desenvolvidas pela pesquisadora com o grupo e uma sequência apresentada por uma das participantes.

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

A experimentação foi concretizada a partir do curso de formação que teve a carga horária de 30h, em que trabalhamos com diversas sequências didáticas que abordassem conceitos matemáticos no campo aditivo e a compreensão da TSD como alternativa didática.

Na análise *a posteriori* realizamos o confronto entre a análise *a priori* e fomos dialogando com os autores no sentido de verificarmos se os objetivos traçados tinham sido alcançados e/ou as divergências acontecidas, e principalmente as inferências consubstanciadas para avaliação dos fatos.

211

Para a produção dos dados, utilizamos quatro procedimentos: 1) Aplicação de um questionário-sondagem; 2) Análise das atividades a partir da observação e filmagem desenvolvidas no curso de formação programado quinzenalmente, às sextas-feiras, perfazendo um total inicial de 30 horas (pós a defesa do mestrado continuaremos a pesquisa por mais dois anos subsequente, conforme preconizado pela CAPES); 3) Questionário refletido sobre as operações; e 4) entrevistas semiestruturadas. (SANTOS; MAGALHÃES, 2015, p. 4)

Ressaltamos que apresentamos aqui um recorte da pesquisa desenvolvida para a obtenção do título de mestre. Assim, focaremos nossa discussão na avaliação de duas sequências de modo que possamos refletir sobre a potencialidade pedagógica da TSD. Destacamos que por questões éticas, os nomes dos participantes da pesquisa são fictícios.

3 ANÁLISES PRELIMINARES

Apresentamos uma reflexão teórica que possibilite compreender os temas centrais desse artigo. Assim, abordaremos sobre TSD, ensino de Matemática e a formação docente para atuar nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

3.1 TSD potencialidade pedagógica para o ensino de matemática

Ao refletir sobre aprendizagem em Matemática, é corriqueiro que as pessoas ratifiquem a ideia de que a aprendizagem acontece por meio de memorização, repetição, e resolução de listas de exercícios.

“É comum a insistência na importância da “fixação” pela repetição. A opinião de que a prática repetitiva é a melhor maneira de garantir que o aluno aprenda o que tem que aprender é lugar comum” (CARRAHER *et al*, 2012, p. 24). Essa visão é a base do modelo tradicional de ensino, em que a educação consiste na transmissão direta de informações e técnicas, sem uma preocupação com a construção da aprendizagem de forma significativa, na qual o educando é sujeito ativo do processo.

Para se compreender melhor a necessidade de buscarmos uma prática pedagógica, em especial na Matemática, e que seja pautada em referenciais teóricos que estabeleçam outras lógicas para o desenvolvimento do conhecimento, explicitamos um diálogo curioso e interessante:

Professora: Eu ensinei fração hoje.

Colega: Como foi a aula, foi bem?

Professora: Os alunos não entenderam. É uma pena. Eu dei uma aula muito boa.

Este diálogo parece natural e comum. Ninguém diria que as professoras estão usando os termos de maneira errada. Mas vejamos agora um outro diálogo, desta vez entre um vendedor de carro e seu amigo.

Vendedor: Eu vendi alguns carros hoje.

Amigo: As pessoas estavam comprando muito, é?

Vendedor: Não, não compraram nenhum. (CARRAHER *et al*, 2012, p. 24-25)

Notamos algo estranho quando o vendedor disse que vendeu muitos carros e ninguém comprou. Entretanto, o primeiro diálogo da professora, em geral não causa espanto; isso porque, ainda no ensino, em particular o de Matemática, muitas vezes a responsabilidade do professor é dar aula; e do aluno, de aprender sem estabelecer as

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

conexões necessárias para que nesta relação a aprendizagem seja o cerne indissociável ao processo educativo.

Nesse sentido, acreditamos que a TSD como aporte teórico que fundamenta o desenvolvimento das atividades desta pesquisa, pois esta apresenta uma singularidade com relação ao ensino e à aprendizagem, uma vez que centra o educando como sujeito responsável pela construção do conhecimento, devendo este agir ativamente no processo educacional, percorrendo o caminho necessário para a sua formação. E o professor tem um papel fundamental nesse processo, pois cabe a ele possibilitar os meios fundamentais para o desenvolvimento autônomo do educando. (SANTOS, 2015, p. 5)

213

Esse pensamento entra em consonância com Freire (1996), quando salienta que a escola deve instigar, constantemente, a curiosidade do aluno ao invés de tentar domesticá-lo. Freire (1996) destaca ainda que o papel do professor não é somente ensinar Matemática ou Biologia “mas sim, tratando a temática que é, de um lado objeto de meu ensino, de outro, da aprendizagem do aluno, ajudá-lo a reconhecer-se como *arquiteto* de sua própria prática cognoscitiva” (FREIRE, 1996, p. 124). Dessa forma, devemos buscar o desenvolvimento de um ensino de Matemática que proporcione ao educando a possibilidade de refletir matematicamente, estabelecendo conexões entre o saber escolar e a vida.

Almouloud (2007) alerta que o objeto central da TSD não é o sujeito, mas sim as situações didáticas em que ocorrem as interações da tríade: aluno, professor e saber. “Denominamos *situação* o modelo de interação de um sujeito com um meio específico que determina um certo conhecimento, como o recurso de que o sujeito dispõe para alcançar ou conservar, nesse meio, um estado favorável” (BROUSSEAU, 2008, p. 19).

Desta forma,

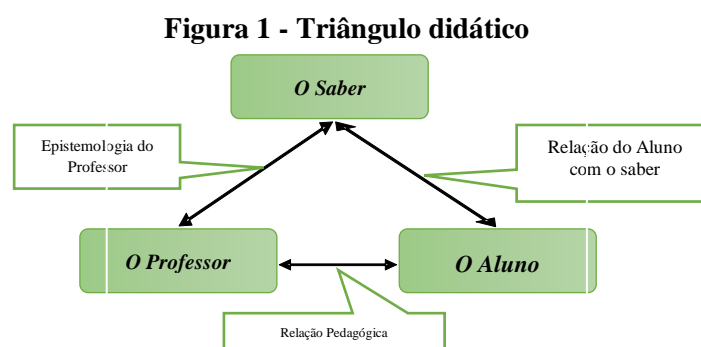
O aluno aprende adaptando-se a um meio que é um factor de contradições, de dificuldades, de desequilíbrios, um pouco como acontece na sociedade humana. Este saber, fruto da adaptação do aluno,

manifesta-se através de respostas novas, que são prova da aprendizagem. (BROUSSEAU, 1996, p. 49).

Percebemos que essa concepção se baseia em conceitos da teoria Piagetiana sobre o conhecimento, em que este é construído por meio de ações que provocam desequilíbrio, que devem ser equilibrados e adaptados novamente.

“[...] Esses desequilíbrios acontecem quando existe uma situação que o aluno tenha de resolver, mas, além disso, quando possui alguns conhecimentos básicos que, ao mesmo tempo, se mostrem insuficientes para enfrentar um problema” (MORENO, 2006, p. 49). Assim, espera-se que o professor proporcione situações exequíveis, permitindo ao educando o desenvolvimento da capacidade de refletir, conjecturar e avaliar estratégias para a construção do seu conhecimento.

A TSD preconiza que o professor valorize o conhecimento do aluno, compreendendo que as situações didáticas permitem ao educando a produção do pensamento matemático e que, durante o processo, será lapidado de modo que se torne um saber de referência. Nesse sentido, é fundamental a compreensão da relação entre o professor e o aluno, que é mediada pelo saber. A esta tríade, Brousseau (2008) configurou o triângulo didático:



Fonte: Adaptado de Almouloud (2007)

O triângulo didático nos permite refletir sobre as relações didáticas que ocorrem em sala de aula. E, por isso mesmo, destacamos a importância da postura do professor com o aluno quando estabelece as situações didáticas. Dessa forma, temos o conceito de contrato

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

didático que, dentro da TSD, é um dos principais elementos e desempenha um papel central na relação pedagógica, chamando atenção para a forma como as situações de ensino são postas pelo professor, de modo a conquistar o aluno, para que este participe das atividades do processo.

Entretanto, é importante salientar que a noção de contrato didático não é obedecer a ordens impostas na prática pedagógica. “[...] Aprender não consiste em cumprir ordens, nem em copiar soluções para problemas” (BROUSSEAU, 2008, p. 76). Assim, em conformidade com Brousseau (2008), um contrato didático não pode ser entendido em um sentido formal, de cláusulas e sanções destacando que:

Contudo, a ilusão de que existe um contrato é indispensável para que a relação aconteça e seja, eventualmente, bem-sucedida. Cada um – o professor e o aluno – imagina o que o outro espera dele e o que cada um pensa do que o outro pensa... e essa ideia cria possibilidades de intervenção, de *devolução* da parte adidática das situações e de institucionalização. (BROUSSEAU, 2008, p. 74)

Podemos dizer basilarmente, que o contrato didático é estabelecido pelos comportamentos, tanto do professor quanto do aluno, e que a forma de condução das situações didáticas tem implicações diretas no processo de construção do conhecimento.

Para uma melhor compreensão didática Brousseau (1996, 2001 e 2008) organiza a TSD em quatro fases: ação, formulação, validação e institucionalização. O destaque aqui é para as três primeiras fases são classificadas como situação adidática.

A *situação adidática*, como parte essencial da *situação didática*, é uma situação na qual a intenção de ensinar não é revelada ao aprendiz, mas foi imaginada, planejada e construída pelo professor para proporcionar a este condições favoráveis para a apropriação do novo saber que deseja ensinar.

[...] uma situação adidática tem as seguintes características:

- O problema matemático é escolhido de modo que possa fazer o aluno agir, falar, refletir e evoluir por iniciativa própria;
- O problema é escolhido para que o aluno adquira novos conhecimentos que sejam inteiramente justificáveis pela lógica interna da situação e que possam ser construído sem o apelo às razões didáticas;



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

- O professor, assumindo o papel de mediador, cria condições para o aluno ser o principal ator da construção de seus conhecimentos a partir da (s) atividade(s) proposta(S). (ALMOULOU, 2007, p. 33).

É notório que o princípio que permeia a TSD é proporcionar meios a partir de atividades, para que o aluno arquitete o seu desenvolvimento. Assim, o professor deve possibilitar ao aluno a experimentação e conduzi-lo, mas sem interferências diretivas que imponham o conhecimento, sendo a fase adidática de fundamental importância nesse processo.

216

De acordo com Brousseau (1996, 2001 e 2008) e Gálvez (2001), a situação de ação é o momento em que o aluno vai interagir com o meio e buscar desenvolver as estratégias para a resolução do problema proposto. Na formulação, o objetivo é a comunicação; assim, os alunos devem estruturar as informações adequadamente. A situação de validação é onde ocorre a socialização dos resultados, de modo que os estudantes consigam explicar argumentando, ou seja, justificando a solução encontrada. A institucionalização é destinada à formalização dos conceitos matemáticos envolvidos no problema (SANTOS; MAGALHÃES, 2015, p. 5).

Em conformidade com Moreno (2006), a institucionalização não pode ser vista como “[...] a fase final do processo de ensino: quando o professor dá sua aula” (MORENO, 2006, p. 55), mas que permeia todo o processo, sendo fundamental, para que os alunos possam progredir em seus conhecimentos.

“[...] É necessário que o professor consiga que o aluno esqueça os pressupostos didáticos da situação” (BROUSSEAU, 2001, p. 49), para isso, é salutar um planejamento adequado, em que o professor tenha claro os objetivos a serem alcançados, bem como, no processo de transposição dos conhecimentos percebendo com clareza o desenvolvimento das quatro fases da TSD: ação, formulação, validação e institucionalização.

Dessa forma, é fundamental que o professor explicita a situação para o aluno, e que este, não somente aceite a proposta didática, mas deseje participar das atividades, de modo que “[...] a resolução do problema se torna, então, responsabilidade do aluno, que deve



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

procurar obter um determinado resultado. Não é fácil. É necessário que o aluno tenha um projeto e aceite sua responsabilidade” (BROUSSEAU, 2001, p. 49).

Assim, não podemos compreender as fases da TSD como momentos estanques e lineares, mas perceber que estas estão interligadas e tem função ímpar no desenvolvimento das sequências para que o aluno consiga construir o seu conhecimento.

Podemos dizer que os princípios que a TSD aborda permitem ao professor o desenvolvimento de um ensino significativo, dinâmico e interessante, promovendo principalmente, a participação ativa dos educandos. As possibilidades de construção de conhecimentos se dão a partir da pesquisa, das conjecturas para resolver as situações-problema, compreendendo-se que “[...] Aprendizagem é o processo em que os conhecimentos são modificados” (BROUSSEAU, 2008, p. 28).

Dessa forma, concordamos com Brousseau (2001), quando afirma que essas modificações devem ser produzidas pelo aluno, devendo o professor provoca-lo a partir de situações apropriadas, para que consiga ir além, mas não de forma obrigatória, para responder os questionamentos ou satisfazer o desejo do professor, pois,

[...] para que seja uma situação de aprendizagem, é necessário que a resposta inicial que o aluno pensa frente à pergunta formulada não seja a que desejamos ensinar-lhe: se fosse necessário possuir o conhecimento a ser ensinado para poder responder, não se trataria de uma situação de aprendizagem.

[...] Uma situação de aprendizagem é uma situação onde o que se faz tem um caráter de necessidade em relação a obrigações que não são arbitrarias nem didáticas. No entanto, toda situação didática contém algo de intenção e desejo do professor (BROUSSEAU, 2001, p. 49).

Metodologia de ensino é importante, não somente para o ensino de Matemática; mas, de modo geral, pois o alicerce da TSD é o desenvolvimento autônomo do aluno; e, para isso, sistematiza as quatro fases (ação, formulação, validação e institucionalização) que acontecem dinamicamente possibilitando ao professor uma postura diferenciada, pela discussão realizada no desenvolvimento de uma sequência didática, o que é essencial



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

para que o professor não tenha uma postura diretiva, não dê respostas prontas, mas argumente e auxilie os alunos na construção do seu conhecimento.

“[...] A questão central do ensino de Matemática é, então, como levar os conhecimentos ensinados a terem sentido para os alunos” (MORENO, 2006, p. 50). Nessa perspectiva, utilizar esse enfoque na prática pedagógica exige mudanças na concepção das relações professor, aluno e o saber. Concordamos com Moreno (2006) quando alerta que é importante despertar no aluno a consciência de que fazer matemática é resolver problemas e refletir sobre eles, sendo capaz de ressignificar os conceitos e utilizá-lo em diferentes situações.

Para o ensino de Matemática, é fundamental essa abordagem, pois, historicamente, a metodologia utilizada, e que ainda na contemporaneidade permanece, é o paradigma do exercício, em que o professor explica o conteúdo no quadro, mostra um exemplo e os alunos devem resolver os exercícios conforme o modelo. A TSD vem propor como metodologia o questionamento, a discussão, a análise dos erros e dos acertos, para que haja a formalização do conhecimento matemático.

3.2 Refletindo sobre ensino de matemática: um olhar no campo aditivo

Na práxis é muito comum ao entregarmos uma atividades para os alunos, ouvirmos a pergunta: “é conta de mais ou de menos?” “Veze ou dividir?”. Aqui podemos fazer interessantes e importantes reflexões que possibilita compreender esse comportamento dos alunos, dentre elas destacamos as metodologias utilizadas pelo professor em sala de aula e principalmente a forma como os conceitos tem sido trabalhados.

Quando a escola trabalha tão somente um conceito para cada operação, acaba por produzir um fenômeno que aqui denominamos de “reducionismo conceitual” e que é uma das causas da falta de habilidade de nossos alunos para resolverem problemas.

O reducionismo conceitual das operações ocorre quando a escola elege para cada operação um único conceito, uma única classe de situação para a qual a

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

operação se aplica. Quando isso ocorre, o aluno, ao se defrontar com uma situação que apela para um conceito matemático não explorado pela escola, fica sem identificar qual o procedimento operatório que se aplica à situação (MUNIZ, 2009, p. 102-103).

Esse reducionismo conceitual pode ser amenizado e/ou superado com a inserção de diferentes situações problemas que privilegie o conteúdo matemático de forma ampla, em especial o campo aditivo, pois é essencial compreender a adição e a subtração para além de operações inversa, para isso é fundamental uma reflexão sobre Teoria dos Campos Conceituais (TCC).

219

Resumindo, a teoria dos campos conceituais é uma teoria cognitivista neopiagetiana que pretende oferecer um referencial mais frutífero do que o piagetiano ao estudo do desenvolvimento cognitivo e da aprendizagem de competências complexas, particularmente aquelas implicadas nas ciências e na técnica, levando em conta os próprios conteúdos do conhecimento e a análise conceitual de seu domínio (MOREIRA, 2002, p. 2).

Abordagem cognitivista busca melhor entendimento das dificuldades dos alunos com relação à aprendizagem, percebendo a complexidade de uma situação-problema que não envolve apenas um conceito, mas diversos; e, por isso, preconiza o estudo em campos conceituais, ampliando a visão reducionista de conceitos isolados, principalmente no ensino de Matemática em que, na maioria das vezes, os conteúdos são ensinados de forma fragmentada e sem conexão. “Um conceito não tem sentido em si mesmo, mas adquire sentido quando está envolvido numa situação-problema a ser resolvida” (SANTANA, 2012, p. 23).

[...] considerando-se que para adquirir um conceito é preciso interagir com várias situações (problemas, tarefas, atividades, jogos, ...) e se também se levar em conta que em uma situação há vários conceitos envolvidos, não faz sentido a referência à formação de um conceito isolado, mas sim a um campo composto por diversos conceitos, suas representações e situações que



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

se articulam, formando-se o que se denomina de um campo conceitual (GITIRANA *et al*, 2014, p.10).

Essa é a ideia central da TCC, que alerta quanto à compreensão dos diversos conceitos que estão envolvidos nas situações e da necessidade de diferentes atividades para a construção dos mesmos. Vale destacar que significado de situação na TCC não é o mesmo que Situações didáticas na TSD, para Vergnaud temos:

220

O conceito de situação não tem, aqui, o sentido de situações didáticas, mas antes o sentido de tarefa; a ideia é que qualquer situação complexa pode ser analisada como uma combinação de tarefas, cuja natureza e dificuldades própria é importante conhecer. Dificuldade de uma tarefa não é, nem a soma, nem o produto das dificuldades das diferentes subtarefas, mas é claro que o fracasso numa subtarefas implica o fracasso global (VERGNAUD, 1996, p. 167).

Vergnaud (1996) conceitua situações, como sinônimo de tarefa e alerta para o fato de que é preciso dar sentido às diferentes tarefas, para que estas sejam desenvolvidas e compreendidas de forma singular, e que envolvam diferentes conceitos e dificuldades não podendo ser superadas com um raciocínio linear de soma ou produto das mesmas; e chama atenção também para que o conhecimento seja construído de diferentes formas, considerando todo o processo educativo.

Em conformidade com Magina *et al* (2008), podemos dizer que um campo conceitual é um conjunto de situações, cujo domínio progressivo exige uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas em estreita conexão. Nessa perspectiva, a construção de um conceito envolve uma terna de conjuntos que é representada simbolicamente, na teoria dos campos conceituais de Vergnaud por: (**S, I, R**):

- ✓ O **S** é um conjunto de situações, que dá *significado* ao objeto em questão;
- ✓ O **I** é um conjunto de invariantes, que trata das propriedades e procedimentos necessários para definir esse objeto; envolve a relação conceitos e teoremas em ação;
- ✓ **R**, um conjunto de representações simbólicas, as quais permitem relacionar o significado desse objeto com as suas propriedades.

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Os conhecimentos que essa criança adquire devem ser construídos por ela em relação direta com as operações que ela, criança, é capaz de fazer sobre a realidade, com as relações que é capaz de discernir, de compor e de transformar, com os conceitos que ela progressivamente constrói. Isso não quer dizer, de modo algum, que o papel do professor deva ser negligenciado; mas o valor do professor reside justamente na sua capacidade de estimular e de utilizar essa atividade da criança (VERGNAUD, 2009, p. 15).

221

Podemos notar que Vergnaud (2009) ressalta a importância de se permitir ao educando a possibilidade de ser o protagonista na construção do seu conhecimento, devendo o professor oportunizar ações que estimulem esse processo.

Assim, compreendemos claramente uma relação direta com os princípios da TSD e, por isso mesmo, acreditamos que a TCC irá contribuir, sobremaneira, para compreendermos a ampliação conceitual das operações de adição e subtração, bem como as possibilidades de efetivar ações que permitam uma aproximação da teoria e da prática pedagógica.

Segundo Magina (2005), Vergnaud acrescenta que, ao confrontar a análise das tarefas matemáticas e o estudo da conduta do aluno, é possível analisar sua competência. Neste sentido, Magina (2005) ressalta que, para ensinar é importante ter claras as competências e concepções atuais dos educandos, as competências que eles tinham quando eram mais jovens, e das que precisarão ter no futuro.

Salientamos que, de acordo com Gitirana *et al* (2014), de um modo geral, tanto os pesquisadores quanto os professores têm dificuldades na compreensão de que um conceito não é único. Em especial, ao falarmos de campo conceitual aditivo, compreendemos que:

O campo conceitual das estruturas aditivas é, ao mesmo tempo, o conjunto das situações cujo tratamento implica uma ou várias adições ou subtrações, e o conjunto dos conceitos e teoremas que permitem analisar essas situações como tarefas matemáticas. São assim constitutivos das estruturas aditivas os conceitos de cardinal e medida, de transformação temporal por aumento ou diminuição (perder ou gastar e escudos), de relação de comparação quantificada (ter mais 3 bombons ou mais 3 anos que), de composição de transformações e de relações, de operação, de inversão, de número natural e de número relativo, de abscissa, de deslocação orientada e quantificada ... (VERGNAUD, 1996, p. 168).



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Vergnaud (1996) esclarece o conceito de campo aditivo e classifica as diferentes situações em seis categorias a saber: 1. Composição; 2. Transformação; 3. Comparação; 4. Composição de duas transformações; 5. Transformação de uma relação; 6. Composição de duas relações. (VERGNAUD, 1996, p. 172).

Apresentamos resumidamente cada uma dessas categorias:

1. Composição: Apresenta situações contendo parte e um todo. Exemplo: Em um avião, viajam 85 passageiros na primeira classe e 215 na segunda. Quantos passageiros viajam no avião?
2. Transformação: Essa categoria, contém os problemas que envolvem um estado inicial, uma transformação e um estado final. Exemplo: Tereza tinha R\$ 50,00 e comprou um presente para seu amigo João, que custou R\$ 28,00. Quantos reais Tereza ainda tem?
3. Comparação: Envolve problemas em que há uma relação entre duas quantidades, em que uma será o referente e a outra o referido. Exemplo: Raíssa tem 5 anos de idade e Maycon tem 9 anos a mais que ela. Quantos anos Maycon tem?
4. Composição de duas transformações: Nessa categoria, encontramos problemas que têm duas transformações e busca-se a terceira, que será encontrada a partir da composição. “Duas transformações se compõem para dar lugar a uma transformação” (SANTANA, 2012, p. 57). Exemplo: Mateus coleciona carros de corrida. Ganhou de seu primo 7 carros e resolveu doar 3 para um orfanato. Quantos carros aumentaram na coleção de Mateus?
5. Transformação de uma relação: Esse grupo é composto por situações em que é apresentada uma relação que passa por uma transformação para que seja encontrada uma nova relação. Exemplo: Joana deve 38 reais a sua irmã, pagou 23. Quanto ainda deve?
6. Composição de duas relações: Apresenta situações em que são dadas duas relações que vão se compor para gerar uma terceira relação. Exemplo: Amanda deve R\$ 18,00 a Sara que lhe pediu emprestado R\$ 8,00. Quanto Amanda ainda deve a Sara?

Esses conceitos também são preconizados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), quando afirmam que:

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

A construção dos diferentes significados leva tempo e ocorre pela descoberta de diferentes procedimentos de solução. Assim, o estudo da adição e da subtração deve ser proposto ao longo dos dois ciclos, juntamente com o estudo dos números e com o desenvolvimento dos procedimentos de cálculo, em função das dificuldades lógicas, específicas a cada tipo de problema, e dos procedimentos de solução de que os alunos dispõem (BRASIL, 1998, p. 105).

223

Nesse sentido, buscamos refletir sobre a importância de se considerar a multiplicidade de conceitos do campo aditivo, de modo a romper com o reducionismo conceitual que de acordo com Muniz (2009), contribui negativamente na formação do educando dificultando a aprendizagem.

3.3 Formação docente nas séries iniciais do ensino fundamental

Essa pesquisa foi realizada com professores das séries iniciais do ensino fundamental, dessa forma, é salutar que façamos uma reflexão sobre a formação desses profissionais, que mesmo estando no alicerce da educação escolar, a formação dos mesmos tem grandes lacunas conceituais, em especial na Matemática, pois esses professores têm em sua maioria formação em cursos de Pedagogia, trazendo em seu bojo curricular uma ou duas disciplinas que abordam a Matemática, e de forma muito superficial.

Iniciaremos analisando a atual Lei de Diretrizes e Base da Educação (LDB 9394/96) que dispõe:

Art. 61. Consideram-se profissionais da educação escolar básica os que, nela estando em efetivo exercício e tendo sido formados em cursos reconhecidos, são:

I – professores habilitados em nível médio ou superior para a docência na educação infantil e nos ensinos fundamental e médio;

[...]

Parágrafo único. A formação dos profissionais da educação, de modo a atender às especificidades do exercício de suas atividades, bem como aos



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

objetivos das diferentes etapas e modalidades da educação básica, terá como fundamentos:

I – a presença de sólida formação básica, que propicie o conhecimento dos fundamentos científicos e sociais de suas competências de trabalho;

[...]

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos 5 (cinco) primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio na modalidade normal.

224

Esses destaques da LDB/96 nos permitem perceber claramente a diferença entre o que estabelece a letra da lei e o que acontece na vida real, bem como as contradições na lei, ao primar pela valorização docente, que deve propiciar a construção sólida dos conhecimentos científicos, mas admite a formação do magistério para atuar nas séries iniciais.

Os professores das series iniciais do ensino fundamental atuam de forma multidisciplinar; por isso mesmo, são denominados de professores polivalentes. Concordamos com Brzezinski (2010), quando salienta que este aspecto evidencia a complexidade da formação do professor para atuar na educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental. Ressalta ainda que “[...] o eixo orientador do curso de Pedagogia é o conhecimento do campo da educação e o trabalho pedagógico escolar e não escolar” (BRZEZINSKI, 2010, p. 209).

Curi (2008) chama atenção para a importância da reflexão sobre a formação desses professores, principalmente por, em suas pesquisas, detectar preocupantes fatores, como carga horária destinada à formação específica em Matemática como indicação de referenciais teóricos para o ensino de Matemática nos cursos de Pedagogia e/ou Normal Superior.

A análise que realizei das grades curriculares e ementas das disciplinas que envolvem Matemática nos Cursos de Pedagogia em vigor no País revelou que, em média, esses cursos destinam cerca de 36 a 72 horas para o desenvolvimento dessas disciplinas, cerca de 4% a 5% da carga horária total do curso. Em nenhuma dos cursos investigados, encontrei indicações bibliográficas de pesquisa na área de Educação Matemática, em particular sobre o ensino e aprendizagem de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental (CURI, 2008, p. 61).



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Estes dados indicam vazios na formação inicial docente das séries iniciais do Ensino Fundamental e revelam que esses professores não adquirem os conhecimentos matemáticos necessários para a práxis pedagógica, tanto com relação aos conceitos específicos da linguagem Matemática quanto aos procedimentos relacionados às metodologias, o que influencia negativamente na formação dos alunos.

Vale destacar que entendemos como práxis a indissociabilidade entre teoria e prática que deve ser a natureza do exercício docente. Assim, a práxis relaciona o fazer pedagógico, tanto em termos de construção teórica, em particular, conhecimentos específicos da Matemática, como a efetivação da prática em sala de aula.

Cunha e Costa (2008), em uma pesquisa, analisaram um Curso de Pedagogia e constaram a presença de apenas duas disciplinas de Matemática: Matemática Básica e Matemática para o Início da Escolarização, com carga horária total de 135 horas, o que correspondeu aproximadamente 3,8% do Curso.

Na prática, temos observado que as aulas dessas duas disciplinas tratam os conteúdos matemáticos de forma superficial e desarticulada. O professor da disciplina Matemática Básica relata: “É apenas uma pincelada do conteúdo. Só dá para ver o básico porque o tempo é curto e os conteúdos são muitos!” (CUNHA; COSTA, 2008, p. 3).

Percebemos que as disciplinas, além de insuficientes para uma formação consistente, não apresentam consistência teórica e são aligeiradas, não permitindo um amadurecimento cognitivo para a aprendizagem e não articulando teoria e prática. Dessa forma, questionamos: Como o docente pode se sentir seguro para trabalhar em sala de aula, se não tem domínio do conteúdo?

Destacamos ainda, que em uma simples análise de um curso de Pedagogia da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), verificamos apenas uma disciplina relacionada à Matemática (Metodologia do Ensino da Matemática), com carga horária de 60h, em um total do curso de 3185 h, aproximadamente 1,9% do curso. Essa realidade é assustadora e merece ser avaliada, de modo que seja possível buscar uma alternativa que contemple não somente essas deficiências, mas outras que certamente devem existir.

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Essas reflexões nos permitem inferir que é muito difícil para o docente trabalhar com uma disciplina que por natureza exige dedicação e conhecimentos específicos, se não foi oportunizado, em sua formação, à construção sólida desses saberes. Dessa forma, acreditamos que a formação continuada é de fundamental importância, pois possibilita ao docente a alternativa de construção e/ou reconstrução de saberes, em especial na Matemática.

Assim, destacamos a relevância de projetos como esse, que para além de conhecimentos específicos, trabalhem com conceitos pedagógicos que podem ser utilizados em diversas áreas de conhecimentos, principalmente a aplicação da TSD que, dentre seus diversos objetivos, permite o desenvolvimento da autonomia do discente na construção do conhecimento.

226

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Apresentaremos a análise e discussões de duas sequências didáticas. A primeira foi utilizada para vivenciar a TSD como possibilidade metodológica e segunda foi construída por uma das professoras participantes da pesquisa. Para isso faremos análise *a priori* e *a posteriori* de cada uma delas.

4.1 TSD e sua potencialidade pedagógica

Para evidenciar como é possível trabalhar com a TSD como alternativa didática, apresentamos a sequência: Atividade Desafio.

4.1.1 Análise a priori da atividade desafio

Nessa sequência didática, vislumbramos trabalhar o campo conceitual aditivo à luz da TSD. Desse modo, como a pesquisa é com formação de professores, avaliamos que ser seria

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

interessante iniciarmos as atividades com o vídeo “Quem mexeu no meu queijo”¹, para que pudéssemos suscitar reflexões sobre o impacto do “novo”, a resistência para sair da zona de conforto e fazer um paralelo com a prática pedagógica.

Assim, esperávamos que o vídeo não só proporcionasse aos docentes um movimento interno de repensar a prática, mas principalmente, refletissem sobre o dinamismo do mundo, que, com os avanços científicos e tecnológicos, estão em constantes modificações. Por isso mesmo, é fundamental investirmos na formação continuada, em especial numa perspectiva do desenvolvimento profissional, que é recomendado por Perez (2004), isto é, uma formação constante e com reflexões na ação e sobre a ação.

Prosseguimos com a aplicação do desafio:

Num desses joguinhos eletrônicos, sempre que surge o sinal ☺ entre dois objetos, eles são imediatamente enviados juntos para uma mesma jaula.

Verifique se esta igualdade está certa:

(Tigre☺cabrito)☺pé de alface = tigre☺(cabrito☺pé de alface)
(IMENES, 1999, p. s/n).

Objetivamos que os participantes percebessem que deveriam resolver primeiro a relação que estava entre parênteses, compreendendo a interdisciplinaridade com a ciência, mais especificamente com a cadeia alimentar, e conseguissem resolver a sentença, da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{(Tigre ☺ cabrito) ☺ pé de alface} &= \text{tigre ☺ (cabrito ☺ pé de alface) .} \\ \text{Tigre ☺ pé de alface} &= \text{tigre ☺ cabrito} \\ \text{Tigre ☺ pé de alface} &= \text{tigre} \end{aligned}$$

Percebe-se que, ao ficar na mesma jaula, o tigre come o cabrito, sobrando tigre e pé-de-alface, que não pertencem à mesma cadeia alimentar. No segundo membro da igualdade,

¹ Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=IMf_p87hx8o



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

resolvemos os parênteses; e, como cabrito é onívoro, vai comer o pé-de-alface e, conseqüentemente, vai para a jaula com o tigre, pois aparece o símbolo ☺, sobrando somente o tigre. Portanto, a igualdade não é verdadeira; logo não temos uma relação associativa.

Esperávamos que os professores, ao resolverem o desafio, fizessem paralelo com o conteúdo, expressões numéricas, refletindo sobre a ordem das operações e dos operadores matemáticos. Lembrando que com relação às operações, é realizado primeiro o cálculo da multiplicação e divisão; e depois adição, e subtração. E, se houver parênteses, colchete e chaves, segue-se ordenadamente, efetuando as operações dentro dos parênteses, até eliminá-los; depois, as operações dentro dos colchetes, até eliminá-los; e, por último, as operações dentro das chaves.

Salientamos que a propriedade associativa é uma das propriedades das operações e podemos definir como:

Seja $*$ uma lei de composição interna em E . Vejamos algumas propriedades que $*$ pode apresentar.

Propriedade associativa: Dizemos que $*$ goza da propriedade associativa se $x*(y*z) = (x*y)*z$, Quais quer que sejam $x, y, z \in E$.

Exemplo: As adições em N, Z, Q, R ou C são operações que gozam da propriedade associativa. (Costuma-se dizer que “são operações associativas”).

$(x + y) + z = x + (y + z)$. (DOMINGUES; IEZZI, 2003, p. 112).

A propriedade associativa composta por $*$ é definida como uma lei qualquer de um conjunto E , pois há propriedade associativa para outras operações, a saber: multiplicação, conjunto de matrizes, composição de função, dentre outras. Mas, para que uma operação associativa seja verdadeira, é necessário que, ao compor a operação com os elementos do conjunto, tenhamos uma igualdade verdadeira. Exemplo: $2 + (4 + 5) = (2+4) + 5$ que, no caso da adição, é sempre verdadeira a composição com um ou mais elementos e não tem necessidade de parênteses.

Entretanto, de acordo com Domingues e Iezzi (2003), é importante lembrar que, se a operação não for associativa, não for verdadeira, é obrigatório o uso dos parênteses para indicar a ordem que deve ser calculado o composto dos elementos, “[...] pois, caso contrário,

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

deixamos sem sentido o composto sem significado. Por exemplo, em R^* , $48:6:2:4$ não tem significado” (DOMINGUES; IEZZI, 2003, p. 113). Porque, a depender da composição com os elementos, temos resultados diferentes. Se fizermos $(48:6):(2:4)$ teremos, resultado 16. Se fizermos $((48:6):2):4$ encontramos 1.

Almejamos que os professores percebessem, que um simples desafio pode provocar reflexões de diversos conceitos matemáticos permitindo trabalhar a Matemática de forma contextualizada e com significado; e, principalmente, suscitar a discussão sobre a leitura e interpretação de diferentes problemas matemáticos, para que nesse ínterim, fizéssemos a abordagem teórica do campo aditivo.

229

4.1.2 Análise *a posteriori* da atividade desafio

Iniciamos o encontro com a apresentação do vídeo “quem mexeu no meu queijo”. A discussão fomentada foi bem interessante e permitiu avaliação da prática pedagógica e a necessidade de se predispor ao novo. Fizemos uma relação com a formação docente e a importância da qualificação como elemento fundamental para a melhoria do ensino.

Prosseguimos com a aplicação do problema-desafio. No início, os professores não entenderam o problema, e não estabeleceram relação com o conteúdo “Expressões Numéricas”. Também, não perceberam a aplicação dos conceitos sobre cadeia alimentar.

É interessante notar que a fase de ação aconteceu, pois, os professores se dispuseram a ler e a participar da atividade. Assim, identificaram uma relação lógica, conjecturaram que o desafio era uma “pegadinha” que não tinha resposta, mas não avançaram para a fase de formulação, onde deveriam mobilizar os conhecimentos necessários e aventurarem resolver o problema, havendo uma falta de compreensão da atividade.

Nesse momento, o papel do professor nas fases adidáticas fica bem explícito, pois, em conformidade com Brousseau (2008), nessas fases há uma evidência nas atitudes dos discentes, mas o papel do professor em nenhum momento pode ser negligenciado. Pelo contrário, o docente é responsável por conduzir a situação, de modo que os educandos consigam agir sobre o seu próprio conhecimento e desenvolver a atividade.

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



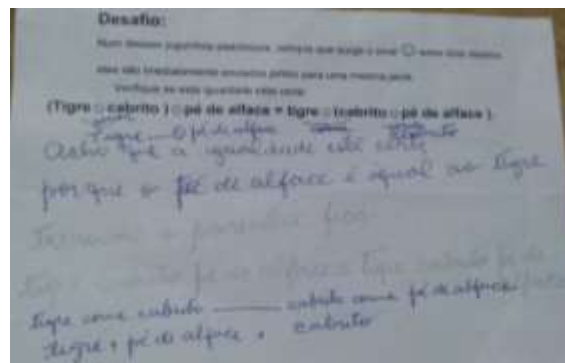
n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Chamamos atenção para a condução da aula, sendo essencial a realização de pequenas institucionalizações para direcionar o aluno, ou seja, fazer questionamento para que possa repensar sobre os caminhos escolhidos, prestar-lhes esclarecimentos conceituais que permitam avançar na resolução da atividade, de modo que supere os obstáculos e consiga progredir com êxito na resolução da situação proposta.

Por fim, esclarecemos que não havia nenhuma “pegadinha” e convidamos o grupo para uma nova leitura do desafio, de modo que fossem interpretando e pudessem resolver. Compreenderam o significado da figura, ☺, e foram analisando com mais cuidado a situação. Ficaram divididos; alguns achavam que a igualdade estava correta e outros não; mas ninguém estruturou argumentos que justificassem as respostas apresentadas. Observe uma das resoluções:

230

Figura 2 – Exemplo de resolução do desafio



Fonte: Autora da pesquisa

É interessante destacar os avanços dos participantes, que estruturaram possíveis respostas, mobilizaram saberes, fazendo conexão entre o desafio e os conceitos de expressões numéricas, bem como com a cadeia alimentar, mesmo não tendo uma argumentação formal construída. Aqui, percebemos claramente as fases de formulação e validação, pois conversavam entre si, expondo a solução construída e argumentavam.

Após um tempo, solicitamos que lessem em voz alta para que pudéssemos ir analisando em conjunto. Nesse momento, todos conseguiram compreender o problema e resolveram corretamente; estabeleceram a relação com a cadeia alimentar e conseguiram perceber que a igualdade não estava correta, pois ao aplicar a propriedade associativa na



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

relação estabelecida, sobravam elementos diferentes em cada membro da igualdade, ficando de um lado tigre e cabrito e do outro somente o tigre.

Esse momento da aula evidenciou mais formalmente a fase de institucionalização da atividade e prosseguimos rememorando as propriedades associativa e comutativa da adição, como exemplo para compreendermos a solução do desafio.

Nesse ínterim, a professora Rita falou: *Parênteses é barril!* Questionamos o porquê e responderam que é complicado, não entendem para que serve, e não compreendem expressões numéricas. Continuamos indagando um pouco mais e foram relatando que não viam sentido, que só sabiam que tinham que seguir a ordem das operações: primeiro multiplicação e divisão, depois adição ou subtração.

Compreendendo que estávamos em um curso de formação e não poderíamos deixar de tirar essas dúvidas, dialogamos, explicando um pouco mais sobre expressões numéricas, através de um exemplo do cotidiano: Joana foi à feira e comprou duas dúzias de bananas a R\$ 3,00 a dúzia e nove maçãs, sendo que é 3 maçãs por R\$ 5,00. Quanto Joana gastou?

Resolvemos o problema, e foram percebendo a importância da hierarquia das operações e a necessidade dos parênteses. Para melhorar a compreensão de que os símbolos, parênteses, colchetes e chaves, fazem parte da linguagem matemática e que são usados para organizar a expressão, modificamos o exemplo acima, dizendo: Joana tem R\$ 100,00. Foi à feira e comprou duas dúzias de banana a R\$ 3,00 cada dúzia e três pacotes com três maçãs, sendo que cada um custou R\$ 5,00. Com quanto Joana ficou? Expressamos em linguagem matemática da seguinte forma:

$$\{100 - [(2 \times 3) + (3 \times 5)]\} \quad (1)$$

Os professores ficaram entusiasmados com a contextualização e satisfeitos com a explicação. Relataram ter compreendido que expressões numéricas devem retratar um problema, não sendo necessário fazer atividades em que as expressões são enormes e sem sentido. Eles visualizaram a importância da ordem das operações e a linguagem matemática.

Assim, mesmo não estando no planejamento, acreditamos que esse momento foi salutar para os professores, pela possibilidade de dirimirem as dúvidas e para a pesquisa, pela oportunidade de contribuir positivamente para a construção e/ou reconstrução do referido



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

conteúdo. Vale destacar que esse momento ficou marcado durante o curso e sempre brincavam que parênteses não era mais “barril”.

Retomamos as discussões, entre elas sobre a metodologia aplicada, lembrando a TSD e a importância da condução das atividades, para não agirem de forma muito diretiva e, principalmente, refletirem sobre o fato de que, em geral, nas séries iniciais, o docente lê o problema para o educando; e que essa postura não é muito adequada quando se tem uma perspectiva crítica e refletiva para o ensino de Matemática.

Prosseguimos analisando que o desafio era “diferente” propositalmente, pois a intenção foi demonstrar a necessidade de trabalharmos com várias situações problemas e que essas envolvessem conceitos diversos. Aqui, formalizamos sobre o campo conceitual aditivo a partir de exposição oral e dialogada, bem como com a leitura dinâmica de um resumo sobre o campo aditivo contendo as seis categorias institucionalizadas por Vergnaud (1996).

Ressaltamos um momento interessante na discussão, ao apresentarmos o problema: “João estava com 7 figurinhas no jogo do bafo. Jogou com Pedro e ganhou 5 figurinhas. Quantas figurinhas João tem agora?”. Esse problema é normalmente trabalhado e exige somente o raciocínio de somar $7 + 5$.

Continuamos e mostramos esse: “No jogo do bafo, João competiu com Pedro e ganhou dele 5 figurinhas. Com isso, João passou a ter 12 figurinhas. Com quantas figurinhas João estava antes de jogar com Pedro?”. A professora Joana, disse que fez um problema semelhante em sala, não obtendo êxito; e que os alunos somaram $5 + 12$. Perguntamos qual o significado desse erro cometido pelos discentes? Joana afirmou: *a gente pensa que é mais mas na verdade teria que subtrair mas pelo fato da palavra ganhou eles pensam que é mais*. E Rita completou dizendo: *a palavra ganho dá ideia de mais*. Arguimos o porquê; E houve um diálogo interessante entre os professores, observe:

Rita: Porque quem ganha sempre ganha mais.

Paulo: Estava estudando história e avaliando isso, que você também ganha perdas ele soma perdas.

Rita: Agora explique isso para a criança.

Paulo: Explico, deixa eu explicar para a criança: jogo de gude: vem cá segunda feira você ganhou? Não. E terça? Não. Na quarta você ganhou? Não..., é o caso de um aluno da escola, Quantas vezes você perdeu? Você perdeu 5 vezes (Partícipe da Pesquisa, 2014).

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

É notório que intuitivamente identificaram que abordar o campo conceitual aditivo com palavras-chave no enunciado pouco contribui para a aprendizagem do aluno; pelo contrário dificulta, induz ao erro e provoca um reducionismo conceitual, conforme Muniz (2009) e Magina *et al* (2008).

Podemos inferir, também, que há certa resistência a ideias da ampliação conceitual, com o pensamento de que explicar para a criança é complicado e Paulo, sabiamente, demonstrou que, com ações simples e cotidianas é possível contextualizarmos e avançaríamos a nível conceitual.

A professora Ellen aproveitou o momento para perguntar sobre sua prática e disse: *mas quando eu dou a dica ao aluno dizendo tire o 5 do 12 eu não tô errada não né? Eu já tô dando o resultado logo a ele ou tô dando só a dica?* Perguntamos-lhe: será que você está dizendo o que ele deve fazer? Ellen respondeu: *é uma explicação ai quando eu dou outro ele já sabe mais ou menos fazer.*

Esse questionamento é reflexo do que trabalhamos sobre a TSD, demonstrando que há um processo de reflexão interna que, pelo menos inicialmente, tem refletido sobre a prática e a postura em sala de aula.

Nesse momento, fizemos uma ampla discussão sobre a possibilidade de permitir que a situação seja concretizada, que o aluno se esforce para interpretar e resolver o problema; porque para efetuar mecanicamente a conta a maioria dos alunos não tem dificuldade. O Cálculo faz parte da resolução e não podemos valorizar somente essa parte, principalmente se for realizada de forma mecânica.

Nós professores temos uma parcela de culpa em nossos alunos perguntarem se é de mais ou de menos porque por exemplo, falando de minha prática, nós quando estamos trabalhando adição, passamos uma lista só com adição, os alunos já sabem que estão trabalhando com adição, eles não são besta, nem nada ai vão lá e juntam. Como é que fazemos ou fazíamos estão trabalhando com adição pega uma lista com 6 ou 7 problemas e colocam para eles fazerem. Eles já sabem que é adição, nem leem direito vai lá e faz, já sabe que é adição. Ai vai dar subtração, colocam uma lista de subtração, nossos alunos são espertos. Ai subestima as crianças ai eles vão lá e pronto. E fez a mesma coisa para multiplicação, divisão ... porque a gente acha na nossa cabeça que tem uma caixinha que tem uma hora para adição, para subtração, multiplicação e divisão, só que a criança não precisa, a vida não é assim, no



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

dia a dia não é assim, a função social da matemática, que não é assim. Porque a gente faz isso na escola? (CLARA, 2014, participe da pesquisa)

É justamente essa forma tradicional de trabalhar, em que a adição é vista, somente, como operação inversa da subtração, que colocamos em cheque e buscamos ter uma compreensão que essas operações pertencem ao mesmo campo conceitual, o aditivo, assim como a multiplicação e divisão constituem o campo conceitual multiplicativo, conforme aborda Vergnaud (1996).

Clara ainda relembra dos clássicos problemas:

Apresentava uma conta para descobrir o valor do quadrinho, sem nenhum problema ou contextualização. Era descubra o valor dos termos desconhecidos. Primeiro era descubra o valor do quadrinho ai mudou descubra o valor do termo desconhecido ai mudou (CLARA, 2014, participe da pesquisa).

Discutimos um pouco sobre a importância de dar vidas a essa sentença matemática, de criarmos situações-problema e, desse modo, contextualizar o ensino.

São coisas que se a gente começar a direcionar a nossa prática a gente vai ter resultados. Nós também pecamos quando dizemos ao menino era porque não sabe interpretar. É um dos erros, mas pode ser também que ele não tenha compreendido esse conceito matemático. Ele até interpreta, mas não tem esse conceito matemático formado e ai? (CLARA, 2014, participe da pesquisa).

Essa fala nos remete à formação docente sobre os vazios deixados, principalmente com relação a conteúdo específico e frisamos a importância de investimento na formação continuada em momentos como esse, que trabalhamos teoria e prática.

Concluimos essa sequência didática com abordagem teórica sobre campos conceituais, definindo seus principais elementos, a saber: situação, campo conceitual aditivo, tipos de problemas propostos por Vergnaud (1996) e entregamos um resumo para lembrar os



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

conceitos aritméticos que, geralmente, são trabalhados em sala e os que julgamos mais adequados, conforme preconizados por Muniz (2009).

4.2 Sequência didática construída pela professora Érica

235

Apresentamos as sequências construídas pela professora Érica participante da pesquisa, que foram solicitadas pela pesquisadora, para que pudéssemos, efetivamente, unir ações práticas com os conhecimentos teóricos desenvolvidos no processo formativo.

4.2.1 Análise *a priori* sequência apresentada pela professora Érica

Esse momento da pesquisa foi singular e fundamental para avaliarmos de forma prática os impactos que as atividades anteriores poderiam ter causado na formação dos participantes da pesquisa.

Solicitamos que as professoras construíssem uma sequência didática utilizando os conceitos trabalhados no curso de formação.

[...] seria possível analisar algumas variáveis; dentre elas: comprometimento com a atividade, contribuições efetivas do curso, avaliação das apresentações à luz da TSD e reestruturação de alguns conceitos que, por ventura, não tivessem ficado bem esclarecidos. Vislumbramos, também, perceber se os docentes acreditam que as propostas trabalhadas no curso formativo são exequíveis e podem, de fato, fazer parte da prática pedagógica deles. (SANTOS; MAGALHÃES 2015, p. 8-9)

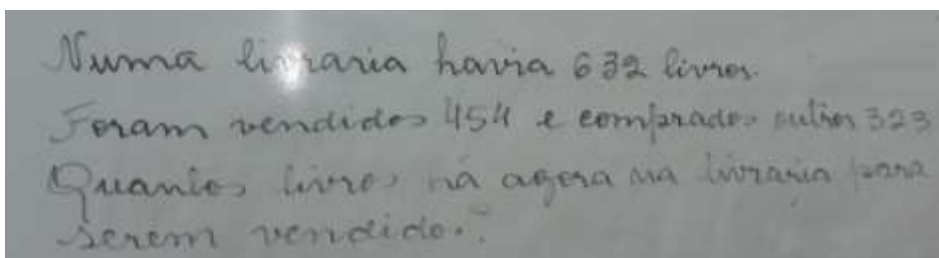
Assim, esperávamos que as professoras construíssem propostas que utilizassem os conceitos de campo aditivo e pautasse a apresentação na TSD.

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.

4.2.2 Análise *a posteriori* sequência professora Érica

A professora trouxe um problema relacionado ao campo conceitual aditivo, envolvendo uma relação de composição de transformações. Vejamos:

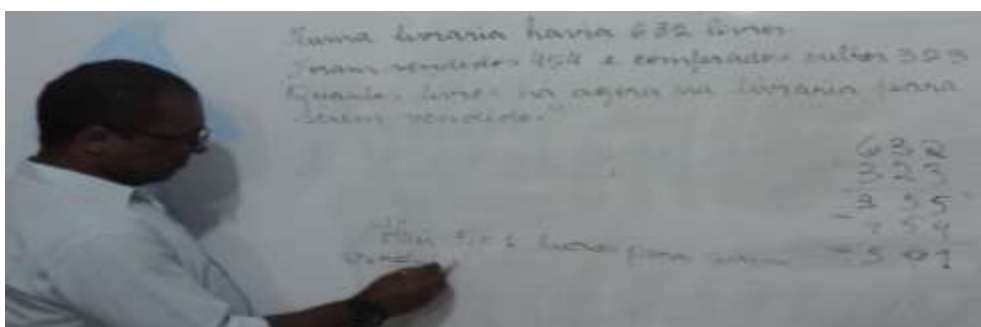
Figura 3 – Problema sequência de Érica



Fonte: Autora da pesquisa

Érica, após escrever no quadro o problema, leu para a turma e solicitou que resolvessem, dizendo: *vamos ler aqui esse problema, vamos ver se é um problema mesmo*. Solicita que a turma resolva. O grupo, oralmente, começou dizendo: *diminui*, depois *soma*. A professora questionou o porquê e Paulo se dispôs a resolver e disse: *vou fazer como estou pensando*. Vejamos:

Figura 4 – Resolução problema sequência de Érica



Fonte: Autora da pesquisa



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

A turma solicitou que Paulo escrevesse a resposta completa do problema, ou seja, respondesse ao questionamento e não somente efetuasse o cálculo; este voltou ao quadro e completou a resolução da atividade. A professora, Érica, perguntou se alguém resolveu de forma diferente. Joana disse: *foram vendidos depois comprados tá certo o problema?* Essa pergunta se referiu ao cálculo efetuado por Paulo que, primeiro somou a quantidade existente com a compra; e, depois, subtraiu o que foi vendido. Joana se dispôs a socializar como resolveu.

237

Figura 5 – 2ª Resolução problema sequência de Ellen

Numa livraria havia 632 livros.
Foram vendidos 454 e comprados...
Quantos livros há agora na livraria...
- vendidos...
632 178
- 454 + 323

178 -----
501

Já foi 501 livros para serem vendidos.

Fonte: Autora da pesquisa

O cálculo de Joana estava de acordo com o pensamento expresso anteriormente, seguindo a ordem que aparece no problema; e encontrou a mesma resposta, logo a solução do colega também estava correta. Érica, explicou que, em um problema, têm-se possibilidades diferentes de resolver e disse que nesse caso há duas possibilidades.

A questão trazida por Érica foi um problema de composição de transformações, assim denominado por Vergnaud (1996), por pertencer à classe de problemas que envolvem mais de uma transformação, e busca-se uma terceira. Entende-se, de acordo com Magina *et al* (2008), que uma transformação envolve ideia de temporalidade, em que há um estado inicial, ocorre uma transformação devido a ganho ou perda ou acréscimo ou decréscimo, entre outras, e resulta em um estado final.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Essa atividade envolveu um pensamento subtrativo e aditivo, que está relacionado aos conceitos de retirar e de acrescentar para se obter a resposta correta; em que há uma transformação negativa, retirando os livros vendidos; e uma adição acrescentando os livros comprados. Que não necessariamente, precisa vir nessa ordem; e que essa possibilidade de resposta deve ser considerada. A proposta atendeu ao objetivo de se trabalhar com o campo conceitual aditivo, buscando situações que englobassem diferentes conceitos.

Com relação à prática desenvolvida, apesar da postura inicial em ler o problema, Érica minimamente buscou conduzir o processo, pautando-se na TSD. Não considerou a leitura e interpretação como parte da resolução do problema que seriam aspectos da fase de ação; mas permitiu que o grupo conjecturasse sobre o problema, formulando as possíveis respostas, o que caracteriza a fase de formulação. Houve socialização das respostas do grupo, refletindo sobre as diferenças, avaliando matematicamente os argumentos e formalizando os conceitos envolvidos, características das fases de validação e institucionalização, respectivamente.

Retomando o início da atividade, averiguamos que a prática da leitura do problema foi demonstrada como natural e acontece cotidianamente. Mesmo após as reflexões da importância da leitura e interpretação do problema para a construção do pensamento matemático, ainda houve uma persistência na ação. Aqui, podemos inferir o quanto mudanças na prática educativa precisam de investimentos e ocorrem em longo prazo, pois um hábito de anos nem sempre é modificado tão rapidamente; mas podemos dizer que a discussão foi suscitada e provocou reflexões.

Relacionamos o desenvolvimento da atividade com a TSD, o que foi percebido e visto como positiva para o ensino. Questionamos a Érica se, ao propor o problema, havia pensado na possibilidade de resolução apresentada por Paulo. Érica respondeu:

Não, não sei por que a agente vai no raciocínio lógico, a lógica seria logo aquele ali, duas contas quando a gente ver dois números a gente vai ver logo qual é o tipo da operação, se havia e foram vendidos com certeza seria tirar logo, subtrair e depois acrescentar (ELLEN, 2014, partícipe da pesquisa).



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Notamos que apesar da professora apresentar crenças errôneas de que se tem dois números, logo se tem uma operação a ser realizada, percebemos que sua postura foi muito coerente em aceitar a solução apresentada, que divergia da que trazia como resposta institucionalizada. Nesse momento, houve uma discussão a respeito da importância do professor considerar e avaliar as respostas dos alunos. Joana ressaltou que:

Quando fala em resposta certa, eu concluí último ano em 2004 e chega me irritava as vezes, por que o professor queria a resposta que ele queria que a gente colocasse e isso acontecia em diversas disciplinas, não só na Matemática, eles queriam a resposta que fosse determinada por eles, tanto que algumas situações que vinha prova mainha sentava com a gente para corrigir a prova, e percebeu isso, aí ela foi lá reclamou e tudo e inclusive resposta do livro (JOANA, 2014, partícipe da pesquisa).

Fizemos uma ampla discussão a respeito e as professoras foram expressando exemplos do cotidiano; e também relembramos o problema da traça, para se repensar que não necessariamente com os números de um enunciado se tem de fazer uma operação. Exemplificamos, dizendo que, se no problema apresentado tivéssemos dito que: Na Livraria Menino Jesus, situada na rua tal, nº 40, havia 632 livros, foram vendidos 454 e comprados outros 223. Quantos livros há agora na livraria? Arguimos se o número 40 seria usado para efetuar uma operação e o que esse número representa. Logo, novamente, percebemos que o enunciado deve ser lido e interpretado para, a partir daí, construir as estratégias de resolução do problema.

Para finalizar, questionamos se havia alguma dúvida e/ou comentários a serem feitos. Joana disse: *Deixa eu, tem uma coisa assim que eu me preocupo, que acontece comigo e sei que acontece com meus alunos, você viu na hora lia, que eu sabia que era 5 e coloquei 4, essa coisa de trocar número.* Relembramos que ao apresentar a resolução no quadro, disse: *toma um emprestado.* E perguntamos o por que e o que significava. E, Vai devolver?

Abordamos o real significado dessa expressão, trabalhando com a transformação das unidades, exemplificando e tirando as dúvidas. Evidenciamos o problema conceitual, provocado, e que resulta em obstáculos na aprendizagem. Essa “expressão tomar um



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

emprestado” é muito complicada pela falta de conceito e entendimento formal do que significa.

Destacamos ainda o significado semântico da expressão, observando que, ao solicitar algo emprestado de alguém, devolvemos. Isso não é o caso do algoritmo; logo, temos também um problema semântico que demonstra ser essa expressão completamente inadequada.

Os professores ficaram satisfeitos pela oportunidade de tirarem essas dúvidas que estavam enraizadas há anos na prática pedagógica e demonstraram ter compreendido. Assim, podemos dizer que esse encontro foi bem produtivo, cumprindo com os objetivos propostos, indo além, pelas discussões produzidas.

240

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo objetivou refletir sobre as potencialidades pedagógicas da TSD como alternativa didática na perspectiva da formação da autonomia do educando. Podemos dizer que o mesmo foi alcançado com êxito, e foi além, pois durante a intervenção com o grupo de professores, dialogamos não somente sobre o campo aditivo, mas sobre diversos conceitos que os mesmos tinham dúvidas.

Nesse sentido, vários foram os momentos que repensaram a prática pedagógica e demonstraram com ações e/ou palavras a compreensão da importância de se utilizar diferentes alternativas didática para o ensino de Matemática, em especial, a TSD.

Os professores participaram ativamente das atividades propostas, com empenho e dedicação e produzimos importantes momentos de aprendizagem em nível de conhecimentos específicos de Matemática, a saber: operações de adição, subtração, expressões numéricas dentre outros, e ainda conceitos pedagógicos do ser professor, em particular de Matemática.

Destacamos a importância de pesquisas, como essa, que são realizadas dentro do espaço escolar e permite uma contribuição social, bem como, a necessidade de maiores investimentos na formação do professor das séries iniciais que são polivalentes, e trazem em sua formação inicial lacunas conceituais muito grandes, tendo em vista que, em geral são pedagogos e tem apenas uma disciplina sobre Metodologia do Ensino de Matemática.

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Vislumbramos que, na práxis o docente possa utilizar as potencialidades da TSD para o desenvolvimento de um ensino de Matemática mais dinâmico, interessante e significativo, em que o educando perceba a importância da construção de seus conhecimentos de forma autônoma, para que a Matemática seja utilizada a serviço da cidadania.

241

6 REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

ARTIGUE, Michèle. Engenharia Didática. In: BRUN, Jean. **Didática das Matemáticas**. Instituto Piaget, 1996. p. 193-217.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais, Matemática**. Brasília: MEC, 1998.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas**: conteúdo e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

BROUSSEAU, Guy. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, Cecilia; SAIZ, Irma. **Didática da matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Medicas, 2001. p. 48-72.

BROUSSEAU, Guy. Fundamentos e métodos da didática da matemática. In: BRUN, Jean. **Didática das Matemáticas**. Instituto Piaget, 1996. p. 35-113.

BRZEZINSKI, Iria. Política de formação de professores: a formação do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental, desdobramentos em dez anos da Lei n. 9.394/1996. In: BRZEZINSKI, Iria et al. **LDB dez ano depois**: reinterpretação sob diversos olhares. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2010. p. 195-219.

CARRAHER, Terezinha Nunes et al. **Aprender pensando**: contribuições da psicologia cognitiva para a educação. 20. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

COSTA, Deise Rôos Cunha; COSTA Sayonara Salvador Cabral da. **A Matemática na Formação de Professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Relações entre a Formação Inicial e a Prática Pedagógica**. Disponível em <<http://www.pucrs.br/edipucrs/online/III mostra/EducacaoemCienciaeMatematica/62905%20-%20DEISE%20ROOS%20CUNHA.pdf>> Acessado em: 10 de maio de 2013.

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

CURI, Edda. Análise de propostas presentes no material de matemática do pec-universitário, à luz de resultados de investigação e teorias sobre formação de professores. In: NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (orgs). **A formação do professor que ensina matemática**. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2008. p. 61-76

DOMINGUES, Hygino H.; IEZZI, Gerson. **Álgebra moderna**. 4. ed. Reform. São Paulo: Atual, 2003.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GABARRÓN, Luiz R.; LANDA, Libertad Henandez. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues; STRECK, Danilo. R. (org). **Pesquisa participante**: a partilha do saber, Aparecida, São Paulo: Ideias & Letras, 2006.

GÁLVES, Grecia. A didática da matemática. In: PARRA, Cecilia; SAIZ, Irma. **Didática da matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Medicas, 2001.

GITIRANA, Verônica. et al. **Repensando multiplicação e divisão**: contribuições da teoria dos campos conceituais. São Paulo: PROEM, 2014.

IMENES, Luiz Márcio et. al. **Coleção de matemática novo tempo**. V. 4. São Paulo: Scipione, 1999.

MAGINA, Sandra et al. **Repensando adição, subtração**: contribuições da teoria dos campos conceituais. 3. ed. São Paulo: PROEM, 2008.

MAGINA, Sandra. **A teoria dos campos conceituais**: contribuições da psicologia para a prática docente. XVIII Encontro Regional de Professores de Matemática. São Paulo: Unicamp, 2005. Disponível em <http://www.ime.unicamp.br/erpm2005/anais/conf/conf_01.pdf>. Acessado em: 10 de jan de 2013.

MINAYO, Maria Cecília de Souza et al. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1994.

MOREIRA, Marcos Antônio. A teoria dos campos conceituais de vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. In: **Investigações em Ensino de Ciências** – V7(1), p. 7-29, 2002. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID80/v7_n1_a2002.pdf>. Acessado em: 10 de maio de 2013.

MORENO, Beatriz Ressia de. O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série. In: PANIZZA, Mabel. et al. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais**: análise e propostas. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 43-76.

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

MUNIZ, Cristiano A. Diversidade dos conceitos das operações e suas implicações nas resoluções de classes de situações. In: GUIMARÃES, Gilda; BORDA, Rute. (org) **Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização**. V. 6. Recife: SBEM, 2009.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2009.

NUNES, Terezinha et al. **Educação Matemática 1: Números e operações numéricas**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

PEREZ, Geraldo. Prática reflexiva do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V. & BORBA, Marcelo de Carvalho. (org). **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 250-263.

REZENDE JUNIOR, Mikael Frank. **O processo de conceitualização em Situações diferenciadas na formação física**. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006, 288p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Disponível em: <<http://www.ppgect.ufsc.br/teses/10/tese.pdf>>. Acesso em: 16 outubro 2008.

SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. **Adição e subtração: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante?** Ilhéus, Bahia: Editus, 2012.

SANTOS, Daniela Batista. **Ensino de matemática crítico e reflexivo: a Teoria das situações didáticas como estratégia para a aprendizagem das operações básicas da Aritmética na rede municipal de ensino**. 2015. 122f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação – GESTEC) - Programa de Pós-Graduação Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação, Universidade do Estado da Bahia, 2015.

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Ensino de matemática crítico e reflexivo: a teoria das situações didáticas como estratégia para a aprendizagem das operações básicas da aritmética na rede municipal de ensino. In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAS, 3., 2015, São Carlos. **Anais...** São Paulo: Universidade Federal de São Carlos, 2015. 1 CD.

VERGNAUD, Gérard. **A criança, a matemática e a realidade: problema do ensino da matemática na escola elementar**. Curitiba: Ed. Da UFPR, 2009.

VERGNAUD, Gérard. Teoria dos campos conceituais. In: BRUN, Jean. **Didática das matemáticas**. Instituto Piaget, 1996.

SANTOS, Daniela Batista; MAGALHÃES, André Ricardo. Teoria das situações didáticas: reflexões sobre práxis docente e aprendizagem matemática.