

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC/SP**

Ana Rebeca Miranda Castillo

**Estudo de caso da Atividade de Ensino realizada na
Oficina de Experiências Matemáticas do Ensino
Fundamental II**

MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

São Paulo

2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC/SP**

Ana Rebeca Miranda Castillo

**Estudo de caso da Atividade de Ensino realizada na
Oficina de Experiências Matemáticas do Ensino
Fundamental II**

*Dissertação apresentada à Banca Examinadora da
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como
exigência parcial para obtenção do título de MESTRE
EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, sob a orientação da
Professora Doutora Maria José Ferreira da Silva.*

**São Paulo
2010**

Banca Examinadora

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta
Dissertação por processos de foto-copiadora ou eletrônicos.

Assinatura: _____ Local e Data: _____

“Imagine-se que um monge medieval europeu, vivendo no século XIII, tenha entrado em estado de catalepsia, morte aparente e coma. Seu corpo (surpreendentemente vivo) foi guardado nas catacumbas do convento durante centenas de anos até que, no fim do século XX foi trazido intato para outro convento, no centro de São Paulo, tornando-se objeto de veneração. Um dia, por razões desconhecidas ainda pela Ciência, despertou de sua letargia profunda e, saiu a caminhar pela cidade. Quase entrou em desespero! Havia milhares de pessoas pelas ruas, um ruído ensurdecedor, um ar que ardia os olhos e um odor de decomposição; passavam objetos de metal em alta velocidade com humanos aprisionados dentro, havia buracos de onde entravam e saíam pessoas continuamente, todos com roupas estranhas. O mais espantoso eram as casas, redivivas torres de Babel, e choque supremo, pequenas tendas de ferro expondo e vendendo objetos semelhantes a manuscritos mas com letras diferentes. O monge parou, admirado, diante de uma delas e observou com horror que estavam à mostra similares de livros estampando imagens perfeitas de mulheres e homens completamente nus. Correu dali, tapando a visão demoníaca. Correu sem rumo e às cegas até que, tateando uma porta, por ela entrou e, ainda sem enxergar direito, disparou pelo corredor até achar uma sala vazia; nela precipitou-se, sentando-se ainda esbaforido. De repente, percorreu a sala com o olhar e, pela primeira vez, acalmou-se. O ambiente era muito familiar e seguro e quase tudo ali presente ele já conhecia; o mobiliário, a disposição dos móveis, a decoração, a maior parte dos objetos de trabalho. Estava em uma SALA DE AULA!”.

(História fictícia reinventada por Mario Sergio Cortella)

Dedico este trabalho ao meu amor e companheiro de todas as horas, Tan, que me apoiou e incentivou incondicionalmente. E aos meus filhos, razões do meu viver e alegrias de minha vida, Gabriel, Carolina e Matheus que acompanharam minhas dificuldades, participaram de minhas conquistas e compreenderam minha ausência.

AGRADECIMENTOS

Ao Tan, meu companheiro que tanto me apoiou em todos os momentos, por sempre compreender minha ausência, zelar pela minha tranquilidade e compartilhar esta alegria de caminharmos unidos com o mesmo objetivo, evoluir espiritualmente.

Ao meu filho Gabriel por entender minha ausência já tão sentida desde a infância, mas neste momento tão necessária para realizar este trabalho.

Aos meus filhos Carolina e Matheus pelo amor e carinho que demonstram todos os dias, um verdadeiro combustível para minha vida.

A Dona Penha e “Seu” Neno, por me ajudarem, muitas vezes sem perceber, com seu carinho e alegria.

Ao meu irmão Osvaldo e sua esposa Luciana por me proporcionarem momentos de alegria tão necessários no decorrer desta jornada.

Ao meu sobrinho Cristiano que com sua existência me faz querer ter um mundo melhor.

A minha mãe, pois sem ela não estaria aqui.

A mi abuelo Merary por haberme inspirado con su conducta.

A minha querida Marta por seus gestos de carinho, simples e espontâneos que me proporcionaram paz e tranquilidade para a realização deste trabalho.

A amiga Maria Lúcia que me acompanha desde o início desta jornada com seu apoio nos momentos de angústia e companheirismo nas conquistas, e por me presentear com sua amizade.

A amiga Rosana por me ajudar na finalização deste trabalho com sua prestimosa presença e competência.

As amigas Penélope, Regina, Adriana e Lília que mesmo estando distantes fisicamente sei que torceram por mim.

A amiga Paty por me ajudar com suas observações, contribuir para a organização deste trabalho e me alegrar com sua companhia.

A Aida por sua generosidade em partilhar seus conhecimentos e paciência para acompanhar o início desta jornada, suas contribuições foram decisivas para o encaminhamento e realização deste trabalho.

Ao Gil, que tanto me inspirou com seus conselhos, suas idéias e principalmente com suas ações.

Ao Milton por me mostrar que a determinação e perseverança muitas vezes superam o (pré) conceito.

A todos os colegas com os quais convivi durante o curso, Jean, Enéias, Priscila, Márcia, Solange, Sandra, Sonia, Carlos, Joyce, Rafael e Ivete pelas discussões e contribuições para minha formação.

A minha querida orientadora Professora Doutora Maria José Ferreira da Silva (Zezé), pelo seu incentivo para cursar o mestrado, pela sua paciência no início, tão necessária e impaciência no final, tão decisiva. Sua sábia presença em minha vida nunca será esquecida!

A Professora Doutora Marisa Dias que me guiou na realização deste trabalho e me mostrou novos horizontes de estudo.

A Professora Doutora Sílvia Dias de Alcântara Machado por suas valiosas contribuições para minha formação, sua postura e conduta profissional são características que norteiam meu aprimoramento como professora.

A todos os professores do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP, pelo privilégio do convívio e as valiosas contribuições dadas para minha formação.

As professoras que voluntariamente participaram deste trabalho.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos sem a qual não poderia ter me dedicado exclusivamente aos estudos.

A todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

A Deus pela existência de todos aqui citados e por me propiciar essa convivência.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo investigar a atividade de ensino realizada no projeto proposto pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo para as Escolas em Tempo Integral chamado *Oficina de Experiências Matemáticas*. Nos fundamentamos nos pressupostos teóricos da Teoria da Atividade na perspectiva de Engeström (1999) que propõe um sistema de atividade formado pelos elementos: sujeito, objeto, artefato mediador, regras, comunidade e divisão do trabalho. Consideramos como sujeito o professor atuante na oficina, como objeto o conteúdo matemático trabalhado, como artefato mediador a Oficina de Experiências Matemáticas, como regras a proposta e as diretrizes do projeto, como comunidade os pais dos alunos e grupo de professores da escola e como divisão do trabalho o poder de decisão do professor e demais indivíduos da instituição escolar. Com base nesse sistema analisamos as contradições geradas nas relações entre todos estes elementos, tendo em vista responder nossa questão de pesquisa: *Como a identificação de contradições nas relações entre os componentes de um sistema de atividade desenvolvido na Oficina de Experiências Matemáticas, pode contribuir para entender seu funcionamento?* Para isso utilizamos uma abordagem qualitativa e seguimos a metodologia de estudo de caso, já que optamos por dirigir nosso olhar para duas professoras da rede pública de ensino que lecionam na Oficina de Experiências Matemáticas. Na coleta de dados utilizamos um questionário inicial, observação das aulas e por fim uma entrevista semi-estruturada. A análise dos dados revelou-nos por meio das contradições identificadas que a proposta da Oficina de Experiências Matemáticas, bem como suas diretrizes, são conhecidas e implementadas pelas professoras entrevistadas de forma superficial, ou seja, a Oficina de Experiências Matemáticas não é desenvolvida por elas com os recursos disponíveis, o que mostra a necessidade de ampliar o trabalho com a Oficina de Experiências Matemáticas, de modo a promover sua realização efetiva e condizente com as necessidades que o cenário educacional exige.

Palavras-Chave: Oficina de experiências matemáticas. Sistema de atividade. Teoria da Atividade

ABSTRACT

The objective of the current work is to investigate the teaching activity held in the Project proposed by Government Department of Education in the State of São Paulo to schools that work full time, this Project is called Workshop Mathematical Experiences. We based our theoretical Activity Theory view of Engeström (1999) who proposes an activity system composed of the elements: subject, object, mediator artifact, rules, community and work division. We consider the teacher as the active subject working in the workshop, the mathematical subject worked is the objective, the Workshop Mathematical Experiences is the mediator artifact, the project proposal and the guideline are the rules, the students' parents and the school's teachers is the community and the power of teachers' decision and the others individuals at school is the work division. Based on this system we analyzed the contradiction between all these groups, with the purpose to answer our research question: *How the identification of contradictions in relations between the components of an activity system developed at the Workshop Mathematical Experiences, may help us to understand its operation?* So we used a qualitative approach and followed the methodology of case study, because we decided to pay attention to two teachers at a public school they teach at the Workshop Mathematical Experiences. During the data gathering we used an initial questionnaire, we watched the classes and finally we had a semi-structured interview. The data analysis showed us through the contradictions identified that the Workshop Mathematical Experiences proposal, as well as its guidelines, are known and implemented by the interviewed teachers in a superficial way, in other words, the Workshop Mathematical Experiences is not developed by them as available resources, which shows us the need to expand the work with the Workshop Mathematical Experiences in order to promote its effective carrying out and consistent with the needs of the educational scene requires.

Keywords: Workshop mathematical experiences. Activity system. Activity theory.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 1 PROBLEMÁTICA	19
1.1 JUSTIFICATIVA	19
1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
1.3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: TEORIA DA ATIVIDADE	25
1.4 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA	40
1.5 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS	45
CAPÍTULO 2 A OFICINA EXPERIÊNCIAS MATEMÁTICAS.....	53
2.1 ESPAÇOS DE APRENDIZAGEM.....	53
2.2 RECORTE HISTÓRICO DE PROJETOS EDUCACIONAIS IMPLANTADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO	58
2.3 PROPOSTA DA OFICINA DE EXPERIÊNCIAS MATEMÁTICAS.....	67
CAPÍTULO 3 DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DO ESTUDO.....	75
3.1 A TEORIA NO TRABALHO	75
3.2 SUJEITOS.....	79
3.3 DESCRIÇÃO DO ESTUDO.....	81
3.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	93
CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
REFERÊNCIAS	131
APÊNDICE A - CARTA DE AUTORIZAÇÃO	137
APÊNDICE B - PROJETO DE PESQUISA.....	139
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO	141
APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO.....	143
APÊNDICE E - ROTEIRO DA ENTREVISTA	145

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de análise do Behaviorismo	28
Figura 2 - Esquema proposto por Vygotsky.....	28
Figura 3 - Reformulação do modelo de Vygotsky da ação mediada.	28
Figura 4 - Estrutura de uma atividade segundo Engeström.....	33
Figura 5 - Quatro níveis de contradições em um sistema de atividade humana. .	39
Figura 6 - Sistema de atividade que será analisado	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Elementos de análise	50
Quadro 2 - Observações realizadas com a professora Patrícia	82
Quadro 3 - Observações realizadas com a professora Maria Lúcia	85
Quadro 4 - Descrição das contradições - Professora Patrícia	107
Quadro 5- Descrição das contradições – Professora Maria Lúcia.....	123

INTRODUÇÃO

Os resultados de pesquisas nacionais e internacionais como as do SAEB¹, SARESP² e PISA³ indicam que mudanças no ensino são necessárias e urgentes, pois mostram que os alunos do Ensino Fundamental e Médio apresentam um desempenho insuficiente nas atividades matemáticas. Os resultados do SAEB indicam, em uma escala de proficiência em Matemática que varia de 125 a 350 de 2005 que alunos da 8ª série (9º ano) do Ensino Fundamental obtiveram uma média de 239,5, resultado pouco acima da média (237,5)⁴. No SARESP, especificamente em Matemática os alunos com nível “insuficiente” no Ensino Médio aumentou de 54,3% em 2008 para 58,3% em 2009, os alunos com conhecimento considerado “suficiente”, são de 41,2% do total e somente 0,5% estão no nível “avançado”⁵. Já no PISA, realizado em 2006, a classificação do Brasil em Matemática ficou em 54º em um total de 57 países ⁶.

Nesse contexto também há fortes indícios de que os professores de matemática têm dificuldades na utilização e/ou aplicação de novas propostas de ensino, ou por falta de conhecimento das mesmas ou por não se sentirem seguros o suficiente para atuarem com elas, neste aspecto Turrioni (2004, p.15) destaca que:

[...] as pesquisas mais recentes no campo da prática docente mostram a complexidade das situações de ensino, em que o professor tem de dominar uma série de variáveis como conhecimento de conteúdos, métodos de ensino, conhecimento dos processos de aprendizagem, capacidade de comunicação e domínio da turma ou manejo de classe, dentre outros. Sendo ainda as situações de ensino sempre novas e singulares, não há modelos prontos que resistam à prática cotidiana dos docentes.

¹ SAEB – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, do Ministério de Educação.

² SARESP – Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo.

³ PISA – Program for International Student Assessment (Programa Internacional de Avaliação de alunos).

⁴ Informações retiradas do site: http://www.inep.gov.br/download/saeb/2005/SAEB1995_2005.pdf, acesso em 01/04/2010.

⁵ Informações retiradas de reportagem encontrada no site: <http://educacao.uol.com.br/ultnot/2010/02/26/ult105u9125.htm>, acesso em 01/04/2010.

⁶ Informações retiradas do site: <http://www.inep.gov.br/internacional/pisa/Novo/oquee.htm>, acesso em 01/04/2010.

Por esse motivo, entre outros, a valorização de alternativas para o ensino da matemática tem sido razão de estudo no meio acadêmico e entendemos que está intimamente ligada ao sucesso escolar dos alunos, a respeito disto Lorenzato (2006a, p.01) aponta que:

O sucesso ou o fracasso dos alunos diante da matemática depende de uma relação estabelecida desde os primeiros dias escolares entre a matemática e os alunos. Por isso, o papel que o professor desempenha é fundamental na aprendizagem dessa disciplina, e a metodologia de ensino por ele empregada é determinante para o comportamento dos alunos.

Uma alternativa de ensino, é a utilização de *espaços de aprendizagem*⁷ distintos à sala de aula, como o Laboratório de Educação Matemática (LEM). Entre as várias concepções desse espaço, concordamos com a de Lorenzato (2006b) que o define como um local, não só para a realização de aulas regulares de matemática, mas também como um ambiente propício para discussões de projetos, tendências e inovações, para a criação e desenvolvimento de atividades experimentais, inclusive produção de materiais instrucionais que possam facilitar o aprimoramento da prática pedagógica, além de promover o desenvolvimento de conteúdos matemáticos de uma forma diferenciada.

Com o objetivo de estudar um espaço de aprendizagem como esse, distinto à sala de aula, que estivesse em uso na rede pública do estado de São Paulo chegamos à proposta de realização da Oficina de Experiências Matemáticas, pertencente ao projeto Escolas de Tempo Integral (ETI), proposto pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

Na ETI, o aluno permanece na escola por um período de nove horas, perfazendo um total de 45 aulas semanais. No Ensino Fundamental II, chamado no projeto de Ciclo II, permanece na escola das 7h às 16h10, sendo seis aulas na parte da manhã e três aulas à tarde, sendo neste período a realização das Oficinas Curriculares, entre elas a Oficina de Experiências Matemáticas.⁸

⁷ Aprofundaremos mais adiante o que entendemos ser um espaço de aprendizagem, porém inicialmente seguiremos a idéia de Cedro (2004, p. 47) que o define como “o lugar da realização da aprendizagem dos sujeitos orientado pela ação intencional de quem ensina”.

⁸ Informações retiradas da apresentação do projeto das Escolas de Tempo Integral, elaborada pela Secretaria da Educação e CENP, pode ser encontrada no site: www.cenpec.org.br/modules/editor/arquivos/c8a0633f-6e7b-1573.pdf, acesso feito em 09/09/09

A Oficina de Experiências Matemáticas é desenvolvida para ambos os ciclos e sua concepção coincide com o nosso interesse em pesquisar ambientes de aprendizagem distintos à sala de aula, sua proposta inserida no projeto da ETI é a de buscar uma melhoria do ensino e da aprendizagem. Em suas diretrizes propõe que o professor atue na oficina adotando os princípios dos Parâmetros Curriculares Nacionais e que o aluno tenha a oportunidade de vivenciar sua relação com o conhecimento da disciplina de forma exploratória. Sugere ainda, por meio de uma apostila, diversas atividades com uma abordagem lúdica que transitam pelos conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental II. O material foi organizado pela Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP) e já apresenta duas versões uma apresentada no início do projeto e outra em 2008, ambas versões estão disponíveis na Internet, sendo possível sua reprodução.

Nas diretrizes da Oficina de Experiências Matemáticas (SÃO PAULO, 2006), o papel do professor é destacado como um mediador e orientador na construção coletiva de novos conhecimentos, ou seja, seu papel no desenvolvimento dessa oficina é fundamental para que os objetivos da proposta sejam atingidos, pois suas idéias, formação e concepções são determinantes no ensino de sua disciplina. Concordamos com Moura (2003, p. 132-133) quando aponta que:

O professor, ao entrar numa escola, tem um nível de formação que coloca a serviço da comunidade escolar. Suas ações são a concretização do que ele sabe sobre a sua profissão. O que ele realiza na escola é fruto de uma concepção sobre o que ele determina como sendo o mais adequado para colocar em prática o seu projeto pessoal. Provavelmente, é guiado pelo que entende ser o seu papel de educador. A aceitação de suas ações está condicionada ao que a comunidade entende ser um padrão de professor que atenda aos valores e objetivos que costuram o tecido coletivo.

Sendo assim neste trabalho temos como objeto de estudo a Oficina de Experiências Matemáticas com sua atividade de ensino. Nosso olhar sobre esta atividade focará o professor, buscaremos entender como ocorre essa atividade e que contribuições a Oficina de Experiências Matemáticas oferece para a busca do motivo da realização da atividade, que é o ensino de matemática. Concordamos com Leontiev (2006, p. 68), que em sua obra designa por atividade:

[...] os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo. (LEONTIEV, 2006, p. 68)

Analisaremos essa atividade realizada na Oficina de Experiências Matemáticas, a partir dos pressupostos teóricos da Teoria da Atividade na perspectiva de Engeström (1999) que propõe um sistema de atividade formado pelo sujeito, objeto, artefato mediador, regras, comunidade e divisão do trabalho, além dos aspectos dominantes nessas relações como a produção, distribuição, consumo e troca, com suas inter-relações e contradições emergentes dessas relações. O desenvolvimento deste sistema ocorre na busca por um resultado para o motivo que o originou. Assim identificamos seu desenvolvimento na atividade dentro da oficina, com seus elementos constituintes que são: o sujeito como professor, o objeto da atividade como o conteúdo matemático, o artefato mediador como o espaço de aprendizagem a Oficina de Experiências Matemáticas, as regras que são as da proposta da oficina com suas diretrizes, a comunidade como os membros da instituição escolar e os pais, a divisão do trabalho como o poder de decisão do professor e dos indivíduos da instituição escolar que interagem na atividade de ensino e o motivo gerador da atividade é o ensino de matemática.

Focaremos nossa análise, nas contradições originadas das relações entre esses elementos, pois acreditamos que a partir delas é possível entender como é realizada a atividade de ensino na Oficina de Experiências Matemáticas e sua dinâmica de funcionamento.

Adotaremos neste estudo uma abordagem qualitativa, seguindo a metodologia de estudo de caso de duas professoras da rede pública de ensino que lecionam na Oficina de Experiências Matemáticas. Para coletar os dados utilizaremos um questionário inicial, para elaborar o perfil do professor pesquisado, observação de suas aulas e por fim uma entrevista semi-estruturada.

No **Capítulo 1**, delinearemos a problemática que envolve nosso estudo, com a justificativa e a revisão bibliográfica que subsidiaram o desenvolvimento deste trabalho. Mostraremos ainda a fundamentação teórica que situará o leitor quanto ao sistema de atividade que será analisado. Em seguida delimitaremos

nosso problema de pesquisa e apresentaremos a metodologia e procedimentos que serão utilizados no trabalho.

No **Capítulo 2**, caracterizaremos o que consideramos como um espaço de aprendizagem, em seguida faremos um recorte histórico sobre projetos educacionais da rede pública do estado de São Paulo que de alguma forma influenciaram a proposta da Oficina de Experiências Matemáticas e, em seguida, descreveremos sua proposta e verificaremos se a mesma pode ser considerada um espaço de aprendizagem.

No **Capítulo 3**, em um primeiro momento, abordaremos os pressupostos teóricos dirigidos ao nosso trabalho, em seguida apresentaremos a descrição dos sujeitos e descreveremos nosso trabalho para desta forma proceder em seguida com a análise à luz de nossa fundamentação teórica.

Finalmente, apresentaremos nossas considerações finais, buscando responder nossa questão norteadora da pesquisa, verificar nossas hipóteses, constatar se os objetivos foram ou não atingidos e de que forma e, finalmente, estabelecer perspectivas para o desenvolvimento de trabalhos futuros.

CAPÍTULO 1 Problemática

Iniciamos o capítulo apresentando a justificativa de nosso interesse pelo estudo da Oficina de Experiências Matemáticas, em seguida mostraremos um recorte dos trabalhos encontrados relacionados ao tema e finalizaremos delimitando a pesquisa com a nossa questão norteadora do trabalho, os objetivos e primeiras hipóteses.

1.1 Justificativa

Nosso objetivo ao ingressar no curso de mestrado sempre foi o de pesquisar formas alternativas de ensinar a Matemática, tanto no que se refere a recursos materiais quanto didáticos e também onde e como usá-los.

A idéia inicial era pesquisar sobre o uso de um Laboratório de Educação Matemática, por entender que com o mesmo é possível promover uma forma diferenciada de lecionar Matemática, por acreditar que ele representa um espaço propício para a utilização de diversos recursos didáticos, material concreto, tecnologia, jogos entre outros e, também, por defender que com ele é possível promover um ambiente de descoberta e pesquisa tanto para alunos como para professores, desta forma acreditávamos que estudar esse espaço representava todos os nossos anseios de pesquisa. No decorrer de nossos estudos percebemos que seria relevante para o meio acadêmico um estudo sobre os espaços de aprendizagem diferenciados ao da sala de aula e mais se o trabalho tratasse principalmente de uma proposta já em andamento como é o caso da Oficina de Experiências Matemáticas.

O que asseverou ainda mais nossa disposição em realizar uma pesquisa sobre esse espaço foi verificar que sua proposta se assemelhava à do Laboratório de Educação Matemática, isto nos levou a refletir sobre a contribuição de um estudo como o que nos propúnhamos a realizar, pois em face das exigências e desafios que nosso sistema educacional vivencia, como apontam os resultados de pesquisas já citados anteriormente, é importante, e também necessário, que o meio acadêmico estude propostas e alternativas que possam ser implementadas

com o aprofundamento teórico necessário para que, desta forma, não sejam apenas modismos ou projetos inconsistentes que com o decorrer de sua atividade se tornam inviáveis.

Defendemos que é proporcionando aos estudantes ferramentas para uma melhor construção de seus conhecimentos, e aos educadores mecanismos que os auxiliem no intento de promover essa construção, que uma aprendizagem eficaz de conteúdos matemáticos pode ocorrer. Além disso, entendemos que a investigação de um espaço de aprendizagem diferenciado, como a Oficina de Experiências Matemáticas que é um projeto já em andamento com um amplo campo de atuação (toda a rede estadual na qual é aplicada), vem ao encontro do que é proposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998, p.42):

É consensual a idéia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática. Dentre elas, destacam-se a História da Matemática, as tecnologias da comunicação e os jogos como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das estratégias de resolução.

Desta forma nosso interesse é investigar como é realizada a atividade de ensino dentro de um espaço de aprendizagem diferenciado, no caso a Oficina de Experiências Matemáticas e que contribuições este espaço oferece para o ensino da Matemática.

Dentro desse interesse, iniciamos uma revisão bibliográfica para verificar que estudos foram feitos a respeito do uso de espaços de aprendizagem distintos à sala de aula e assim confirmar a relevância deste trabalho.

1.2 Revisão Bibliográfica

Nesta parte do trabalho fizemos um levantamento de trabalhos que tratam de espaços de aprendizagem que não a sala de aula e encontramos três dissertações com o tema Laboratório de Educação Matemática, Oliveira (1983), Aguiar (1999) e Turrioni (2004), duas dissertações e uma tese que abordam o

tema espaço de aprendizagem e seus estudos estão voltados ao Clube de Matemática, Cedro (2004), Barros (2007) e Lopes (2004). A respeito da sala-ambiente encontramos a dissertação de Guerra (2007) e da Oficina de Experiências Matemáticas, encontramos apenas uma dissertação, a de Silva (2009, R. S.).

Oliveira (1983) fez uma pesquisa diagnóstica junto a alunos e professores de alguns colégios de Curitiba e também com professores da Universidade Federal do Paraná (UFPR), segundo a autora um dos pontos cruciais no ensino e aprendizagem da matemática é a formação dos professores. Com esta constatação estabeleceu como objetivo de sua pesquisa, propor alternativas para aperfeiçoar o currículo do curso de Licenciatura em Matemática nessa instituição. Sua hipótese era a de que a percepção dos formandos sobre esse curso retrata o seu posicionamento real em relação à sua formação e ao ensino da matemática, para confirmá-la prosseguiu com uma pesquisa exploratória com esses formandos por acreditar que se há o aperfeiçoamento no curso de formação, ele será repassado às escolas onde atuarão. O resultado da pesquisa exploratória mostrou que a visão desses formandos situa sua formação entre o nível regular e deficiente. Eles apontaram ainda que a principal falha está no estágio supervisionado e na prática de ensino. A autora então sugeriu uma proposta de laboratório de ensino e aprendizagem da matemática, com o objetivo de aperfeiçoar o processo de ensino e de aprendizagem da matemática nos três graus (ensino, pesquisa e extensão) e ainda favorece a integração das áreas de formação geral e específica no Curso de Licenciatura em Matemática na UFPR.

Aguiar (1999) procurou um significado para o laboratório e investigou qual a sua função dentro da escola como instituição social, esboçou uma proposta para trabalhar com o laboratório, considerando a sala de aula como um laboratório em que o espaço favorece a construção de conhecimento. A autora conceituou a atividade que ocorre no laboratório, investigou como ocorria a concepção de experiência em laboratórios didáticos e, finalmente, elaborou uma concepção para o Laboratório de Matemática por meio do estudo de metodologias que poderão ser usadas e as contribuições para a formação do cidadão. Caracterizou o trabalho no laboratório como um espaço para a realização de uma

experimentação que favorece a inovação sustentada por valores e que alia o uso de novas tecnologias sem o detrimento das relações pessoais.

Turrioni (2004), discutiu duas abordagens para a formação de professores, o *Desenvolvimento Profissional* que a autora define como sendo o ciclo de vida dos docentes onde ocorre a ruptura de modelos e a criação de sistemas diferenciados que permitem a exploração e o trabalho em diferentes momentos de sua carreira e o *Professor Investigador*, em que o professor investiga sua prática e como o Laboratório de Educação Matemática contribui para o desenvolvimento de ambas. A pesquisadora realizou um estudo de caso, e utilizou como unidade de análise o Laboratório de Educação Matemática do UNIVERSITAS – Centro Universitário de Itajubá – MG. Obteve como resultado que o Laboratório estudado foi usado para o desenvolvimento profissional de alunos do curso de licenciatura em matemática e posteriormente para atividades de pesquisa.

Nesses três trabalhos podemos ressaltar um ponto em comum, que é a proposta de trabalho com o laboratório de matemática, e o destaque para as vantagens em se trabalhar com um espaço de aprendizagem com uma abordagem diferenciada da realizada em aulas regulares.

A respeito de espaço de aprendizagem, Cedro (2004) investigou as ações que constituem um espaço de aprendizagem, partindo dos pressupostos teóricos da abordagem cultural e da Teoria da Atividade. O autor organizou um experimento didático no Clube de Matemática, com atividades dirigidas para a aprendizagem de conceitos relativos às equações do primeiro grau e as aplicou a um grupo de 12 alunos da 5ª série (6º ano) do ensino fundamental, com a participação de alunos da graduação, ou seja, futuros professores. O objetivo foi investigar os modos de ação em um espaço de aprendizagem que favorecessem a continuidade do processo educacional, entre o aprender na escola e a aquisição de conhecimento fora da escola. Em suas considerações finais destacou dois focos de análise o professor, neste caso a prática dos professores em formação e o aluno. Quanto ao professor constatou duas dificuldades, a elaboração e a execução das atividades, o que o levou à elaboração de um contexto de descoberta, ou seja, com sua inserção no projeto desenvolvido no Clube de Matemática, foi possível que desenvolvesse ações de descoberta, como as de questionar, contradizer e debater sua prática docente. Quanto ao aluno verificou

que a aplicação da atividade favoreceu a construção de uma fundamentação comum na resolução das atividades, favorecida pela intencionalidade das ações que desenvolveram a criticidade, o questionamento, a experimentação, a generalização, a aplicação do conhecimento e o envolvimento da coletividade.

Barros (2007) procurou compreender como se desenvolve o conceito de avaliação na formação inicial de professores envolvidos no projeto de estágio Clube de Matemática, por meio de uma pesquisa colaborativa. Tomou a Teoria da Atividade como perspectiva teórica do fazer pedagógico vivenciado no Clube de Matemática. Destacou que os sujeitos envolvidos no projeto, estagiários e alunos da Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (EA-FEUSP)⁹, fazem do Clube um espaço de formação colaborativa, que é sustentado pelas relações pessoais que ali ocorrem, tornando-o um local que favorece a interação no processo de aprendizagem profissional e complementa essa aprendizagem iniciada no planejamento, no desenvolvimento dos encontros com os alunos e nos momentos de avaliação. A autora concluiu que a avaliação é uma prática que se apresenta nesse espaço de formação inicial e é utilizada como instrumento de reflexão no processo de ensino e aprendizagem.

Lopes (2004) tinha como objetivo investigar o processo de aprendizagem de futuros professores, em um espaço de aprendizagem específico, o Clube de Matemática, a partir dos aportes teóricos da Teoria da Atividade. A autora buscou compreender o desenvolvimento da aprendizagem docente na realização de ações compartilhadas no planejamento, desenvolvimento e avaliação do trabalho pedagógico, observou que a formação inicial do professor no projeto analisado ocorre pela mobilização e apropriação de conhecimentos, relacionados à necessidade de resolver problemas, à mudança dos motivos que desencadeiam as ações docentes com seus sentidos e significados, promovendo assim mudanças qualitativas das práticas.

Guerra (2007) buscou identificar as possibilidades e desafios das práticas pedagógicas realizadas em uma sala-ambiente para o Ensino Médio. A autora considerou a utilização diferenciada do espaço físico e os aspectos da relação professor-aluno na construção da aprendizagem como variáveis que configuram

⁹ Maiores informações podem ser obtidas no site: <http://www.ea.fe.usp.br>

as práticas pedagógicas. Verificou que historicamente a sala-ambiente foi o reflexo do tecnicismo na educação, constatou que essas salas têm nas tecnologias educacionais um aliado importante para as práticas pedagógicas diferenciadas e que estas encontram nessa sala possibilidades de serem empreendidas com sucesso. A autora detectou em seu estudo que a prática dos professores sujeitos de sua pesquisa era centrada na metodologia expositiva, que valorizava a reprodução e o tecnicismo, concluiu que muitas vezes eram os materiais constituintes da sala-ambiente que ditavam a ação do professor e desta forma reduziam as perspectivas de mediação. Ressaltou a necessidade de promover uma discussão sobre as relações interativas e de mediação entre professor e aluno que visem um melhor aproveitamento desse ambiente diversificado e apontou ainda que a sala-ambiente pode vir a ser utilizada como um ambiente rico em recursos e alternativas, já que conta com uma organização física e estrutural que propicia autonomia e construção crítica da aprendizagem individual e coletiva.

Da Oficina de Experiências Matemáticas, a única dissertação encontrada é a de Silva (2009, R. S.) que por meio de um estudo de caso com professores de matemática atuantes, investigou como esses professores exploram atividades que envolvem a observação e generalização de padrões. Verificou que esses professores, geralmente, não trabalham com esse tipo de atividade por não conhecerem seu principal objetivo e, como consequência, os benefícios que essa exploração traz aos alunos. Destaca ainda que o assunto *generalização de padrões* é pouco difundido, pois a maioria dos professores com que trabalhou desconhecia o assunto.

Os estudos de Oliveira (1983), Turrioni (1994), Cedro (2004), Barros (2007) e Lopes (2004) centraram-se nos processos de formação inicial de professores, já Aguiar (1999), mesmo trabalhando com professores atuantes, focou seu estudo na função social do Laboratório de Matemática dentro da escola e para Silva (2009, R. S.) o principal interesse foi o desenvolvimento de um conteúdo específico dentro da Oficina de Experiências Matemáticas.

Como a opção deste estudo é a atividade de ensino realizada na Oficina de Experiências Matemáticas implementada nas Escolas em Tempo Integral, a

revisão bibliográfica forneceu subsídios para estabelecer os princípios norteadores desta pesquisa.

Assim a relevância de nossa pesquisa para a área de Educação Matemática apresenta-se por buscar uma discussão teórica sobre a atividade em um espaço de aprendizagem diferenciado à sala de aula, a Oficina de Experiências Matemáticas, que está em pleno desenvolvimento e que por ser uma proposta recente suas potencialidades ainda não foram totalmente exploradas.

Entendemos que a atividade de ensino realizada nesse ambiente de aprendizagem advém da necessidade de promover alternativas de ensino que garantam a aprendizagem dos alunos. Essa atividade de ensino é realizada por meio de ações dos elementos que dela participam. Para entender este processo é necessário um embasamento teórico que contemple além dos protagonistas, professor, aluno, conteúdo, sala de aula, escola, comunidade, entre outros, também as relações entre eles e que forneça subsídios para analisá-las. Por esta razão optamos por utilizar a Teoria da Atividade na perspectiva de Yrjö Engeström, que apresentaremos no que segue.

1.3 Fundamentação teórica: Teoria da Atividade

Por entendermos que a formulação de uma teoria não é um processo estático e sim um permanente ir e vir de idéias com todas as suas implicações e influências, faremos uma breve revisão histórica da Teoria da Atividade com o propósito de situar o leitor em relação às bases ideológicas que a fundamentam.

Foi a partir das idéias do psicólogo Liev Semiónovitch Vygotsky¹⁰ (1886-1934), que se baseou nos pressupostos teóricos marxistas, que surgiram as bases conceituais da Teoria Psicológica da Atividade

Um dos seguidores de Vygotsky, Alexander Romanovich Luria, em uma de suas obras (LURIA, 2006, p. 22) explicou que reconhecendo as habilidades de

¹⁰ O nome de Liev Semiónovitch Vygotsky aparece nas publicações também como Lev Semenovitch Vigotskii. Optamos pela primeira por ser a utilizada por Engeström (1999).

Vygotsky, ele juntamente com Alexis Leontiev (1903-1979) resolveram incluí-lo no grupo de trabalho, que chamaram de “troika” e destacou:

Com Vigotskii como líder reconhecido, empreendemos uma revisão crítica da história e da situação da psicologia na Rússia e no resto do mundo. Nosso propósito, superambicioso como tudo na época, era criar um novo modo, mais abrangente, de estudar os processos psicológicos humanos.

O autor explica que “influenciado por Marx, Vigotskii concluiu que as origens das formas superiores de comportamento consciente deveriam ser achadas nas relações sociais que o indivíduo mantém com o mundo exterior”. (LURIA, 2006, p. 25).

Luria (2006) aponta que Vigotsky gostava de chamar sua forma de estudo de psicologia “cultural”, “histórica” ou “instrumental”, sendo que cada termo refletia uma característica diferenciada da forma de estudar a psicologia que ele propunha.

O termo “instrumental” se referia ao caráter basicamente mediador de todas as funções psicológicas complexas, o termo “cultural” envolve os meios socialmente estruturados utilizados pela sociedade para organizar os tipos de tarefas enfrentadas por uma criança e os tipos de instrumentos, mentais ou físicos que esta dispõe para realizar essas tarefas. Finalmente, o termo “histórico” se funde com o cultural, pois supõe que os instrumentos foram inventados e aperfeiçoados no decorrer da história social do ser humano. Desta forma, Vygotsky é considerado o fundador da psicologia histórico-cultural.

Em continuidade a essa escola histórico-cultural, iniciada por Vygotsky, surgiu a Teoria da Atividade Psicológica, desenvolvida inicialmente por Leontiev. Essa continuidade não necessariamente representa uma concordância de fundamentos entre as teorias, como podemos verificar no texto de Kozulin (2002) quando destaca:

Em 1963, o livro **Problemas do desenvolvimento da mente** de Leontiev (1981) recebeu o Prêmio Lênin de pesquisa científica e, desse modo, adquiriu o **status** de doutrina psicológica soviética oficial. Não foi difícil para Leontiev, sob tais circunstâncias, conquistar o posto de intérprete oficial de Vygotsky, e sua interpretação gozou de uma circulação mais ampla que os textos originais. Gradualmente, Vygotsky passou a ser visto como um mero predecessor de Leontiev, um predecessor que cometeu alguns equívocos teóricos que foram mais tarde retificados na teoria de Leontiev. (KOZULIN, 2002, p. 134, grifo do autor).

Segundo Duarte (2003) a denominação “teoria da atividade” surgiu a partir dos trabalhos de Aléxis Leontiev, porém muitos autores adotaram essa denominação também para os trabalhos de Vigotsky, Luria e outros integrantes dessa escola da psicologia. Entretanto cabe destacar que ambas teorias:

[...] buscam explicar a aprendizagem e o desenvolvimento humano como processos mediados, ambas fornecem orientações metodológicas para captar processos e formas pelos quais fatores sociais, culturais e históricos promovem o desenvolvimento humano, e ambas, especialmente, tratam dos contextos em que ocorrem as mediações cognitivas. Todavia, os procedimentos metodológicos de pesquisa e as aplicações na prática pedagógica tomam caminhos bastante diferentes. (LIBÂNEO, 2004, p.9)

Como nesta seção buscamos apenas retratar os fundamentos conceituais que concorreram para o desenvolvimento de nossa fundamentação teórica, ficaremos restritos às idéias principais desenvolvidas por esses teóricos.

Leontiev (1983, p. 60) explicou que a estrutura conceitual da psicologia precisava buscar novas teorias científicas que unissem as diversas tendências existentes que tinham uma metodologia em comum.

Estas teorias apresentavam um esquema binomial de análise, as influências sobre o sujeito e os fenômenos objetivos e subjetivos como resposta a essas influências. Leontiev defendia a idéia de que as reações do ser humano não são apenas reflexos inatos sobre os objetos do meio em que vive, pensamento das teorias psicológicas baseadas no behaviorismo como esquematizado na Figura 1 que prevaleciam na época.

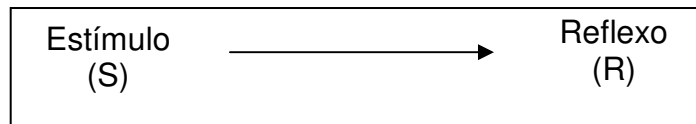


Figura 1 - Esquema de análise do Behaviorismo

Para Vygotsky e seus companheiros essas reações humanas são, na verdade, uma forma de produzir cultura. Defendiam, como aponta Cedro (2004, p. 28), que “a relação entre o sujeito humano e os objetos do meio é mediada por signos, significados e ferramentas culturais”. Desta forma sugerem uma nova estrutura trinomial, como mostra a Figura 2 que segundo Engeström (2005, p. 60) é uma “complexa ação mediada”. Nessa nova estrutura X se refere a um artefato mediador¹¹, S ainda é o estímulo e R o reflexo.

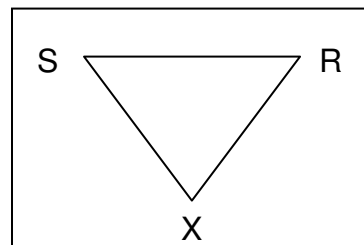


Figura 2 - Esquema proposto por Vygotsky

Fonte: Vygotsky (1978 apud ENGESTRÖM, 1987, p. 21)

Posteriormente, segundo Engeström (2005), a idéia da mediação cultural proposta por Vygotsky foi expressa pela tríade de sujeito, objeto e artefatos mediadores como mostra a Figura 3.

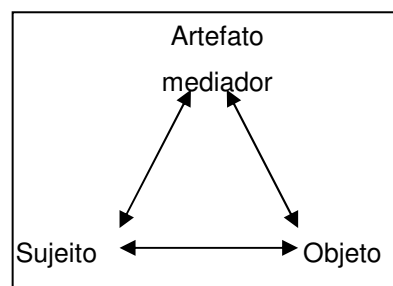


Figura 3 - Reformulação do modelo de Vygotsky da ação mediada.

Fonte: Engeström (2005, p. 60)

¹¹ A Abordagem Instrumental de Rabardel (1995a apud SALAZAR, 2009, p.65) estuda a diferença existente entre artefato e instrumento, o autor situa o primeiro como parte (material ou simbólica) do segundo, porém em nosso estudo cabe ressaltar que para Engeström (2005), artefato mediador tem o mesmo significado de instrumento mediador, termo utilizado por Vygotsky que o identifica como instrumento psicológico.

Ao considerar a inserção dos artefatos mediadores, não se poderia separar a estrutura individual da social, já que os artefatos mediadores são produzidos por pessoas que também os usam. A esse respeito Moraes (2008, p. 85) destaca que:

O homem, no processo de produção da cultura, desenvolve diferentes formas de pensar e agir no mundo circundante. Ele se apropria de **signos**, que são como instrumentos [...]. Como exemplo de signos temos a escrita, o cálculo, os materiais-objetais que encarnam a cultura humana. (grifo da autora)

Segundo Engeström (2005) a limitação dessa abordagem está em centralizar-se apenas no indivíduo e também como destaca Cedro (2004, p. 29) em considerar que a realização humana ocorre apenas por meio do outro o que levava a privilegiar o estudo da linguagem como meio cultural, em detrimento dos outros meios culturais.

Essa limitação foi superada por Leontiev (1983) quando direcionou seu trabalho para a compreensão da atividade humana, este autor tinha como meta provar que a consciência humana é formada por meio de sua atividade prática, não descuidando ainda que o pensamento, a consciência, a personalidade são frutos do desenvolvimento das relações objetivas e estas ocorrem na divisão do trabalho.

Os estudos do autor estão inseridos no referencial do materialismo histórico dialético que abrange em seus pressupostos teórico metodológicos a concepção de homem e conhecimento. Como podemos observar no texto de Thompson (1981, p. 63 apud MORAES, 2008, p. 12):

O materialismo histórico propõe-se a estudar o processo social em sua totalidade, isto é propõe-se fazê-lo quando este surge não como mais uma história setorial [...] mas como uma história total da sociedade, no qual todas as outras histórias setoriais estão reunidas.

Leontiev (1964) explica que a evolução do homem se fixa e é transmitida às próximas gerações por meio de fenômenos externos da cultura material e intelectual e ainda destaca:

Esta forma particular de fixação e de transmissão às gerações seguintes das aquisições da evolução deve o seu aparecimento de fato, diferentemente dos animais, dos homens terem uma atividade criadora e produtiva. É, aliás, o caso da atividade humana fundamental: **o trabalho**. (LEONTIEV, 1964, p. 283, grifo do autor)

O autor ainda faz uma distinção fundamental entre ação e atividade, que constitui o alicerce da Teoria da Atividade:

Um ato ou ação é um processo cujo motivo não coincide com seu objetivo, (isto é, com aquilo para o qual ele se dirige), mas reside na atividade da qual ele faz parte. [...] Porque o objetivo de uma ação, por si mesma, não estimula a agir. Para que a ação surja e seja executada é necessário que seu objetivo apareça para o sujeito, em sua relação com o motivo da atividade da qual ele faz parte. (LEONTIEV, 2006, p. 69).

Com essa distinção ainda há necessidade de entender como se desenvolve uma atividade, e para isso Leontiev (1983) estabelece três elementos que estruturam a atividade e que alguns autores chamam de níveis de funcionamento da atividade. O autor explica:

[...] do fluxo geral da atividade que forma a vida humana em suas manifestações superiores mediadas pelo reflexo psíquico, desprendem-se em primeiro termo, distintas – especiais – **atividades** segundo o motivo que as impele; depois se desprendem as **ações** – processos – subordinadas a objetivos conscientes; e finalmente, as **operações** que dependem diretamente das condições para o alcance do objetivo concreto dado. (LEONTIEV, 1983, p. 89, grifo nosso, tradução nossa)¹²

Para Engeström (2005), Leontiev explicou a diferença entre uma ação individual e uma atividade coletiva, porém não expandiu o modelo original de Vygotsky (Figura 2) para um modelo de sistema de atividade coletivo, que deve considerar aspectos característicos da sociedade. Por este motivo o autor estabelece algumas justificativas que o levaram a propor um sistema de atividade expandido.

¹² No texto em espanhol lê-se: “[...] del flujo general de la actividad que forma la vida humana en sus manifestaciones superiores mediadas por el reflejo psíquico, se desprenden en primer término, distintos – especiales- actividades según el motivo que las impela; después se desprenden las acciones – procesos – subordinadas a objetivos conscientes; y finalmente, las operaciones que dependen directamente de las condiciones para el logro del objetivo concreto dado. (LEONTIEV, 1983, p. 89)

Engeström (2005) aponta que a internacionalização da Teoria da Atividade ocorreu nas décadas de 80 e 90, em meio a grandes mudanças nos sistemas políticos e econômicos do mundo, a título de exemplo o autor destaca alguns fatos históricos como a queda do Muro de Berlim e a libertação de Nelson Mandela. Estas mudanças compartilham, segundo o autor, duas características fundamentais, são manifestações de atividades que “vem de baixo”, ou seja, não são resultados de manipulações de uma elite social ou de gestores políticos e também ocorrem de forma repentina e rápida, o que torna o seu acompanhamento e análise um grande desafio para as ciências comportamentais e sociais.

Essas ciências segundo o autor se dedicam de forma especial a estudar a divisão do trabalho que separa o estudo sócio-econômico do estudo do comportamento humano e sua atuação. Nessa forma tradicional de estudo, a estrutura sócio-econômica não tem vínculo com o indivíduo, suas ações não têm qualquer impacto sobre ela, o que não ajuda a entender as transformações sociais pelas quais nosso mundo passa. Engeström (1999, p. 19) destaca:

Mais do que nunca, há necessidade de uma abordagem que possa ligar dialeticamente o indivíduo e a estrutura social. Desde seus primórdios, a teoria histórico-cultural da atividade foi elaborada com essa tarefa em mente. (tradução nossa)¹³.

E complementa:

Se há algo que as transformações sociais deveriam ensinar-nos é que os sistemas fechados de pensamento não funcionam. [...] A atividade humana é infinitamente multifacetada, móvel e rica em variações de conteúdo e forma. É perfeitamente compreensível e provavelmente necessário que a Teoria da Atividade deva refletir essa riqueza e mobilidade. (ENGESTRÖM, 1999, p. 20, tradução nossa)¹⁴.

Desta forma Engeström (1999) defende como um fator determinante a idéia de *mediação*, para ele não é apenas uma idéia psicológica, é um aspecto que elimina o isolamento da mente individual em relação à cultura e à sociedade.

¹³ No texto em inglês lê-se: “More than ever before, there is a need for an approach that can dialectically link the individual and the social structure. From its very beginnings, the cultural-historical theory of activity has been elaborated with this task in mind.” (ENGESTRÖM, 1999, p. 19)

¹⁴ No texto em inglês lê-se: “If anything, the current societal transformation should teach us that closed systems of thought do no work. [...] Human activity is endlessly multifaceted, mobile, and rich in variations of content and form. It is perfectly understandable and probably necessary that the theory of activity should reflect that richness and mobility” (ENGESTRÖM, 1999, p. 20)

Aprofunda sua defesa ao olhar para a idéia de *controle*, que tradicionalmente divide as ciências sociais e a psicologia, explicando que nas primeiras, o ser humano é controlado a partir do exterior seja pela sociedade ou até por si mesmo, portanto sua atuação e a transformação das estruturas sociais fica condicionada a um “mistério inexplicável”. Na psicologia a autodeterminação individual é atribuída também a instâncias misteriosas providas de sua biologia ou até de seu livre-arbítrio. Segundo Engeström (1999), Vygotsky tinha consciência da revolução que a *mediação* promoveria no *controle*, como se percebe em seu texto, quando chama o artefato mediador de *estímulo auxiliar* e escreve:

Porque este estímulo auxiliar possui a função específica de ação reversa, é transferir o funcionamento psicológico para novas formas mais elevadas e qualitativas e permite ao homem, pelo auxílio de estímulos extrínsecos, *controlar seu comportamento a partir do exterior*. (Vygotsky apud ENGESTRÖM, 1999, p. 29, *italico no original*)¹⁵.

Engeström (1999, p. 29) acredita que “a Teoria da Atividade teve, seu potencial conceitual e metodológico interrompido nos estudos que auxiliam os seres humanos a obter o controle sobre seus próprios artefatos e assim sobre seu futuro” (tradução nossa)¹⁶. O autor ainda destaca que:

Estou convencido de que, a fim de transcender as oposições entre atividade e processo, atividade e ação, e atividade e comunicação, e para aproveitar ao máximo o conceito de atividade na pesquisa concreta, precisamos criar e testar modelos que explicam os componentes e as relações internas de um sistema de atividade. (ENGESTRÖM, 1999, p. 30, tradução nossa)¹⁷.

O autor baseia-se inicialmente no esquema proposto por Vygotsky (Figura 3), porém entende que o mesmo não é suficiente para explicar a natureza social

¹⁵ Em inglês lê-se: “Because this auxiliary stimulus possesses the specific function of reverse action, it transfer the psychological operation to higher and qualitatively new forms and permits the humans, by the aid of extrinsic stimuli, *to control their behavior from the outside*.” (Vygotsky, apud ENGESTRÖM, 1999, p. 29, *italico no original*)

¹⁶ Em inglês lê-se: “Activity theory has the conceptual and methodological potential to be a pathbreaker in studies that help humans gain control over their own artifacts and thus over their future.” (ENGESTRÖM, 1999, p. 29)

¹⁷ Em inglês lê-se: “I am convinced that in order to transcend the oppositions between activity and process, activity and action, and activity and communication, and to take full advantage of the concept of activity in concrete research, we need to create and test models that explicate the components and internal relations of an activity system.” (ENGESTRÖM, 1999, p. 30)

das ações, ou seja, não mostra as ações como eventos gerados em um sistema coletivo de atividade e por isso propõe a sua expansão.

Na figura 4, Engeström (1987), expõe um modelo para o sistema de atividade e destaca que o mesmo proporciona a análise de múltiplas relações, porém não de forma isolada e sim dentro de uma totalidade sistêmica e fornece uma definição de cada um dos elementos da atividade, que são: *sujeito*, *objeto*, *artefatos de mediação*, *comunidade*, *divisão do trabalho* e *regras*. E ainda destaca três aspectos dominantes da atividade humana, *produção*, *distribuição* e *troca* (ou comunicação), que permeiam todas as relações entre os componentes do sistema.

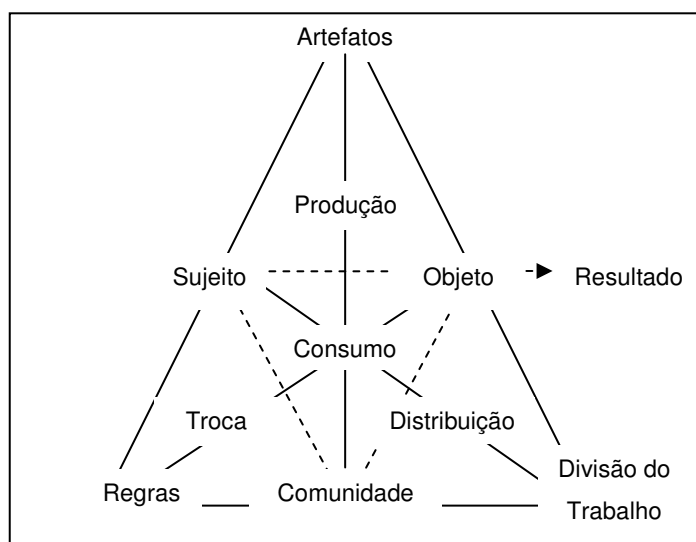


Figura 4 - Estrutura de uma atividade segundo Engeström

Fonte: Engeström (1987, p. 36)

Para o autor nesse modelo o *sujeito* pode ser um indivíduo ou subgrupo e sua ação é que determina o ponto de vista na análise. O *objeto* é a “matéria prima” ou “espaço do problema” para onde a atividade é dirigida e que se transforma em resultados por meio dos *artefatos mediadores* que podem ser físicos ou simbólicos, externos e internos e incluem as ferramentas e os signos. A *comunidade* pode ser um ou vários indivíduos e/ou sub-grupos que compartilham um mesmo objetivo geral e que se diferenciam de outras comunidades. A *divisão do trabalho* se refere a uma divisão horizontal de tarefas dos membros da comunidade ou a uma divisão vertical que considera o poder e o status. Por fim

as *regras* são o regulamento, as normas e convenções que delimitam as ações e interações dentro do sistema e podem ser explícitas ou implícitas.

A respeito dos aspectos dominantes denominados por Engeström (1987) de *produção, consumo, troca e distribuição*, o autor cita as idéias de Marx (1973 apud ENGESTRÖM, 1987, p. 36) para descrever a dinâmica desses aspectos quando escreve:

A **produção** cria os objetos que correspondam a determinadas necessidades; a **distribuição** as divide de acordo com a legislação social; a **troca** favorece novo parcelamento de partes já divididas de acordo com as necessidades individuais e, finalmente, no **consumo**, as etapas da produção estão fora deste movimento social e tornam-se um objeto direto e agente da necessidade individual e se satisfaz em ser consumido. Assim, a produção parece ser o ponto de partida, o consumo como a conclusão, a distribuição e a troca como meio¹⁸ (grifo nosso e tradução nossa).

Porém Engeström (1987) esclarece que, em um sistema de atividade, não podemos analisar estes aspectos de forma pontual já que os mesmos mantêm uma relação dinâmica entre si durante o desenvolvimento desse sistema e isso deve ser considerado.

A esse respeito encontramos em Cortella (2008) uma síntese que relaciona esses aspectos. O autor explica que o fruto do trabalho humano são os produtos culturais (materiais e ideais) e podem ser chamados de bens, por nos serem úteis. Estes bens devem ser produzidos para nosso consumo, *bens de consumo* e devem ser produzidos para produzir outros bens, *bens de produção*.

Engeström (1987) explica que a distribuição e troca além de se fazer presente no processo de produção e consumo, também ocorre nos resultados desses processos, ou seja, a distribuição e troca dos bens de consumo e de produção como podemos verificar quando o autor explica:

¹⁸ Em inglês lê-se: "Production creates the objects which correspond to the given needs; distribution divides them up according to social laws; exchange further parcels out the already divided shares in accord with individual needs; and finally, in consumption, the product steps outside this social movement and becomes a direct object and servant of individual need, and satisfies it in being consumed. Thus production appears to be the point of departure, consumption as the conclusion, distribution and exchange as the middle (...)." (MARX apud ENGESTRÖM, 1987, p. 36)

A **produção** é sempre também o consumo das capacidades do indivíduo e dos meios de produção. Correspondentemente, o **consumo** é também a produção dos próprios seres humanos. Além disso, a **distribuição** parece não ser apenas uma consequência da produção, mas também uma iminente condição na forma de distribuição dos instrumentos de produção e distribuição dos membros da sociedade entre os diferentes tipos de produção. Finalmente, a **troca**, também, é encontrada dentro de produção, sob a forma de comunicação, interação e troca de produtos inacabados entre os produtores. (ENGESTRÖM, 1987, p. 36-37, grifo nosso, tradução nossa)¹⁹.

Além de propor essa expansão do esquema inicial proposto por Vygotsky (Figura 3) para um esquema que favoreça uma análise de uma totalidade sistêmica com todos os seus elementos considerados (Figura 4), Engeström (2005, p. 63-64), também fornece cinco princípios que segundo ele resumem a Teoria da Atividade na sua forma atual, que são:

O *primeiro princípio* é que o coletivo, os artefatos mediadores e os objetos orientados de um sistema de atividade são vistos em redes de relações com outros sistemas de atividade, mas o sistema de atividade é uma unidade primária de análise. Os objetivos direcionados a ações individuais ou grupais e as operações devem ser interpretadas no contexto do sistema de atividade como um todo, é por meio delas que os sistemas de atividade ocorrem e se reproduzem.

O *segundo princípio* é a formação do sistema de atividade, que aglomera múltiplos pontos de vista, tradições e interesses. A divisão do trabalho cria diferentes posições para os participantes que carregam suas histórias, o que também se manifesta nos artefatos e regras. Portanto, muitas vozes podem ser ouvidas nas interações do sistema de atividade o que pode gerar problemas, mas também inovações e leva a ações de interpretação e negociação.

O *terceiro princípio* é a historicidade do sistema de atividade, que toma forma e se transforma durante longos períodos de tempo. Os problemas e desafios gerados por sua ocorrência só podem ser entendidos por meio de sua própria história que precisa ser estudada, localmente na atividade com seus

¹⁹ Em inglês lê-se: "Production is always also consumption of the individual's abilities and of the means of production. Correspondingly, consumption is also production of the human beings themselves. Furthermore, distribution seems to be not just a consequence of production but also its immanent prerequisite in the form of distribution of instruments of production and distribution of members of the society among the different kinds of production. Finally, exchange, too, is found inside production, in the form of communication, interaction and exchange of unfinished products between the producers." (ENGESTRÖM, 1987, p. 36-37)

objetos e também deve ser estudada a das idéias e ferramentas teóricas que influenciaram a atividade.

O *quarto princípio* é a função das contradições enquanto fator gerador de transformações e mudanças. As contradições não são conflitos, são tensões que ocorrem nas relações e estão historicamente acumuladas dentro e entre os elementos de um sistema de atividade. Essas contradições originam conflitos e também ações com vistas a transformar a atividade.

Finalmente, o *quinto princípio* se refere à expansão do sistema de atividade, que segundo o autor, ocorre em ciclos relativamente longos, nos quais as transformações qualitativas acontecem quando as contradições se manifestam, ou seja, indivíduos participantes do sistema questionam e se desviam das regras estabelecidas promovendo um esforço coletivo de mudança. A transformação acontece quando o objeto ou o motivo da atividade é revisto para assim promover uma evolução nas possibilidades oferecidas pela atividade.

Em nosso trabalho focaremos o estudo nas contradições citadas no quarto princípio. Entendemos que se manifestam nas relações entre os elementos do sistema de atividade, sendo estas relações desenvolvidas por meio de ações, porém não perderemos de vista em nossas análises o contexto do sistema de atividade como um todo citado no primeiro princípio.

As contradições citadas no quarto princípio devem ser entendidas seguindo a idéia do materialismo histórico dialético. Encontramos esta idéia no trabalho de Cheptulim (1982), no qual aponta que todas as coisas e fenômenos da realidade objetiva possuem contradições, aspectos e tendências contrários que necessitam ser descobertos para desta forma propiciar o desenvolvimento do conhecimento. Segundo o autor, esses contrários e essas contradições são “[...] os aspectos cujos sentidos de transformação são opostos e cuja interação constitui a contradição ou a ‘luta’ dos contrários.” (p. 286).

Os contrários segundo o autor são aspectos distintos de uma mesma essência, se excluem uns aos outros, mas também coincidem entre si, a identidade transparece pela sua diferença, uma supõe a outra, o que constitui uma contradição dialética, e ainda aponta que “apenas os aspectos diferentes que

têm tendências e orientações de mudança e de desenvolvimento diferentes encontram-se em contradição” (p. 292). Segundo Cheptulin (1982):

Ao contrário do materialismo metafísico, o materialismo dialético não somente reconhece a existência das contradições, mas acredita que a contradição é uma condição universal da existência da matéria, uma forma universal do ser. Segundo o materialismo dialético, qualquer que seja a formação material considerada, quaisquer que sejam os domínios que focalizamos, descobrimos necessariamente a presença de aspectos e de tendências contrários, a unidade dos contrários, e a presença de contradições. (p. 300)

Sendo assim, partimos do pressuposto que é por meio das contradições geradas nas relações entre os componentes de um sistema de atividade que inovações e mudanças são promovidas e conseqüentemente o sistema evolui.

Engeström (1998) destaca que: “O sistema de atividade está em constante trabalho por intermédio das contradições dentro e entre os seus elementos”²⁰. Para o autor existem quatro níveis de contradições básicas, as primárias, secundárias, terciárias e quaternárias.

As contradições *primárias* na estrutura sócio-econômica capitalista são aquelas que se estabelecem ao confrontar o valor de uso e o valor de troca de uma mercadoria e estão presentes em todos os elementos do sistema de atividade.

Considerando que cada elemento do sistema de atividade é um bem de produção ou de consumo e, portanto têm seu valor, estas contradições podem ocorrer em todos os componentes do sistema de atividade. Um exemplo desta contradição citada por Cedro (2004, p. 35) é quando:

[...] analisando o livro didático como instrumento principal da atividade de aprendizagem, encontramos uma contradição primária no momento da seleção deste material, pois fatores como o mercado, podem ser mais influentes do que aspectos pedagógicos fundamentais. (CEDRO, 2004, p. 35)

Ou seja, para o professor (sujeito) que selecionava o livro didático, seu valor de uso poderia ser mensurado por seu potencial pedagógico, em outras

²⁰ Em ingles lê-se: “The activity system is constantly working through contradictions within and between its elements” (ENGESTRÖM, 1998)

palavras pelo conhecimento que ele pode gerar, ou poderia ser determinado pelo aspecto financeiro (mais barato ou mais caro) e também pela facilidade no uso considerando o conhecimento do professor em questão.

As contradições *secundárias* surgem entre os elementos do sistema; sujeito, objeto, artefato, regras, comunidade e divisão do trabalho, um exemplo citado por Engeström (1987, p.44) é quando uma rígida divisão de trabalho impede a aplicação das possibilidades geradas por um artefato mediador avançado. Um exemplo voltado para a área da educação é dado por Cedro (2004, p. 36), “[...] a inclusão de um aluno com necessidades especiais (um novo objeto) faz com que conflitos surjam entre os instrumentos, as regras e a comunidade, pois a sua forma antiga não atende mais a esta nova demanda”.

As *terciárias* surgem quando o objeto/motivo de uma atividade culturalmente mais avançada (o novo) é introduzido em um determinado sistema de atividade e entra em confronto com o objeto/motivo deste sistema (antigo), um exemplo do surgimento desta contradição é dada por Cedro (2004, p. 36), quando descreve: entre o objeto/motivo da atividade central dominante e o objeto/motivo de uma forma culturalmente mais avançada de atividade central

As contradições terciárias podem ser exemplificadas quando um professor entra em contato com uma nova prática educacional, seja via aprimoramento profissional ou contato pessoal com outros professores. E, a partir de então, passa a incorporar estas novas técnicas na sua atividade, causando assim, um conflito entre o novo e o velho. As idéias podem até ser aceitas no sistema, mas serão combatidas por uma resistência interna provinda da atividade antiga. (CEDRO, 2004, p. 36)

Finalmente, as contradições *quaternárias* são as que aparecem nas inter-relações da atividade central com atividades circundantes que se relacionam com os elementos do sistema de atividade. Considerando o estudo de um sistema de atividade com seus componentes, sujeito, artefato, objeto, regras, comunidade e divisão do trabalho, as atividades circundantes são sistemas de atividades que produzem cada um desses componentes.

O sistema de atividade que produz os objetos, o sistema de atividade que produz artefatos mediadores essenciais para a atividade central do sistema estudado, neste caso Engeström (1987) exemplifica a ciência e a arte como

sistemas de atividades que produzem esses artefatos. O sistema de atividade de educação e escolarização que trabalham com os sujeitos e atividades como a administração e legislação que produzem as regras. Estas “atividades vizinhas” ou circundantes como nos referimos anteriormente segundo o autor têm suas atividades centrais que se relacionam com a atividade central do sistema em estudo, por um período longo ou não e é nas trocas entre eles que podem surgir contradições.

Ao surgirem contradições, para solucioná-las, novas formas de atividade são necessárias, ocorrendo assim inovações, ou seja, as contradições não podem ser evitadas, são características inerentes ao sistema de atividade. Observemos um esquema na Figura 5 que ilustra a ocorrência dos quatro níveis de contradições em uma rede de atividades.

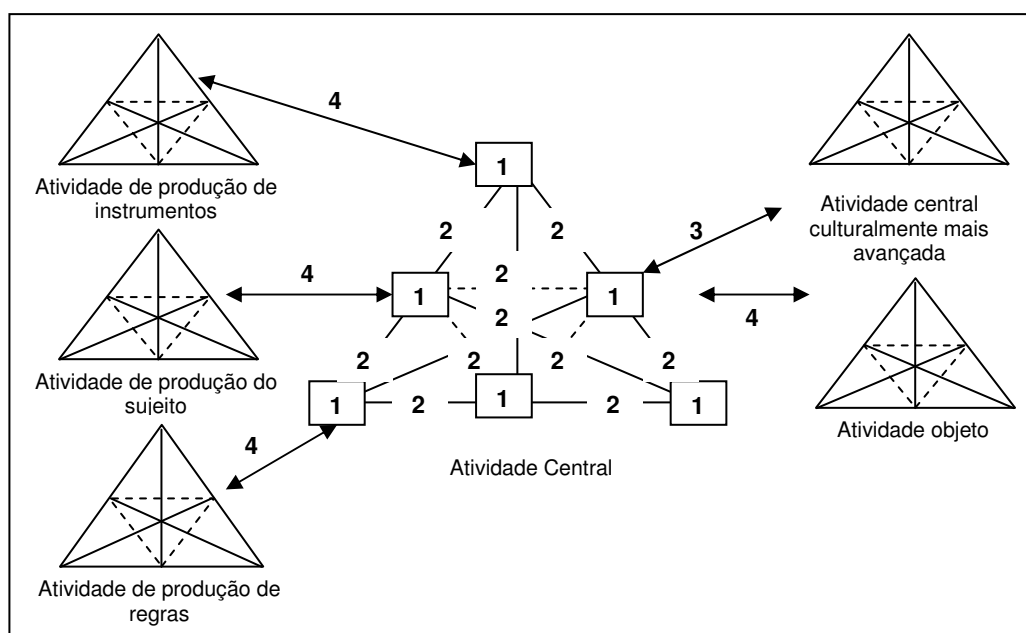


Figura 5 - Quatro níveis de contradições em um sistema de atividade humana.

Fonte: Engeström (1987, p. 45)

No esquema apresentado na Figura 5, podemos ver os níveis representados pelos números 1, 2, 3 e 4:

Nível 1: contradições primárias – conflito interno dentro de cada elemento do sistema da atividade central, a dupla natureza, o valor de troca e de uso.

Nível 2: contradições secundárias – entre os componentes da atividade central, sujeito, objeto, artefato, regras, comunidade e divisão de trabalho.

Nível 3: contradições terciárias – entre o objeto/motivo da atividade central dominante e o objeto/motivo de uma forma culturalmente mais avançada de atividade central.

Nível 4: contradições quaternárias – entre a atividade central e as atividades circundantes.

Acreditamos que ao identificar as contradições que ocorrem nas relações entre os componentes de um sistema de atividade podemos entender a dinâmica de funcionamento deste sistema e identificar indícios de possíveis inovações necessárias para originar novos sistemas de atividade mais evoluídos.

Em nosso estudo para avistar essas possíveis mudanças em uma atividade de ensino e identificar que contradições ocorrem é necessário definir que aspectos serão analisados e sob qual olhar, sendo assim na próxima seção passaremos a delimitar nosso problema de pesquisa.

1.4 Delimitação do problema

De acordo com Silva (2009, M. J. F.) o quadro geral do ensino brasileiro mostra a necessidade de discussões que priorizem a relação entre ensino e aprendizagem. Segundo a autora é do senso comum a crença do professor de que seu ensino sempre é feito da melhor maneira possível, porém ao constatar que o aluno não aprende, não consegue descobrir as causas e não questiona suas estratégias de ensino.

Em seu trabalho a autora constatou que além de possíveis mudanças em sua prática com relação à Geometria, o professor sente a necessidade de refletir sobre ela, buscando uma autonomia em suas ações, autonomia esta de estabelecer seu próprio julgamento e assim formar sua visão e concepção do tipo de indivíduo que deseja ser e o tipo de mundo que deseja ter e nesse sentido a autora aponta que “[...] acreditamos que professores e alunos, com tal nível de

autonomia, poderiam mudar o sistema escolar instituído, mas sabemos que estes são poucos.” (SILVA, M. J. F., p. 34) e ainda com relação a essa mudança destaca que:

[...] há os que acreditam que a formação contínua é o veículo de tal conquista e pode provocar a formação de um novo sistema didático, interrompendo a prática mecanizada instituída. Um deles é Chevallard (1999), para quem a prática mecanizada das tarefas do professor acontece pelo abandono de problemáticas didáticas que poderiam ser provocadas por situações que levem o professor a construir um novo saber-fazer.

Uma questão do trabalho desta autora era verificar se é possível encaminhar os professores de matemática a refletir e assim possibilitar mudanças nas suas concepções sobre os alunos, para desta forma proporcionar-lhes um novo papel na instituição escolar.

Em suas análises percebeu que “quando os professores ou alunos professores têm oportunidades de uma prática que é seguida de análises adequadas, há muita probabilidade de eles mudarem ou modificarem seus padrões de comportamentos de ensino” (SILVA, M. J. F., 2009, p. 218) e considerou sua questão respondida ao constatar:

[...] que os professores podem mudar o discurso a respeito da aprendizagem de seus alunos, pretendendo dar-lhes efetivamente o lugar de construtores de seus próprios saberes, embora não acreditemos que estejam prontos para promover com autonomia ações que, efetivamente, envolvam o aluno em sua aprendizagem. (SILVA, 2009, M. J. F., p. 218).

Posto isto, entendemos que a postura do professor em relação ao seu ensino e sua atuação acompanhada de uma reflexão e análise, podem levar à aprendizagem de seus alunos. Acreditamos que para que isto ocorra é imperativo entender as necessidades do professor e quais são os motivos que o levam a promover o ensino. Concordamos com Dias (2007, p. 35) quando destaca que:

A necessidade é a origem da atividade, o ponto de partida para criação do motivo que mobiliza o desenvolvimento de ações para apropriação do objeto para o qual se dirige o objetivo. No caso da educação escolar, o objetivo é promover por meio do ensino sistematizado a apropriação do conhecimento desenvolvido pelas gerações precedentes.

A autora ainda destaca que no ensino escolar, ao reproduzir o conceito para si o indivíduo se apropria dele, de sua significação, construindo sua imagem conceitual e o objeto dessa apropriação pode ser material ou ideal. Este objeto contém a atividade humana acumulada que chamamos de trabalho. Ou seja “O **trabalho** é, assim, o instrumento da intervenção do humano sobre o mundo e de sua apropriação (ação de tornar próprio) por nós.” (CORTELLA, 2008, p. 37, grifo do autor).

O trabalho se caracteriza por ser uma atividade coletiva (social), produz instrumentos que são a razão de ser dessa atividade que podem ser materiais e intelectuais. Este processo é a objetivação da atividade humana e os instrumentos são os elementos componentes da cultura. Ou como explica Cortella (2008, p. 38):

Da relação Humano/Mundo por meio do trabalho, resultam os **produtos culturais**; esses produtos, por nós criados a partir de nossa intervenção na realidade e dela em nós, são de duas ordens: as idéias e as coisas.

Movidos pela necessidade como ponto de partida, a Cultura está recheada das coisas que fazemos em função das idéias que tivemos e das idéias que tivemos em função das coisas que fazemos; há uma interdependência entre ambas, pois nenhuma idéia é gerada à parte do nosso contato ativo com o mundo material e nenhuma coisa se origina fora da nossa capacidade de pensá-las antes. (CORTELLA, 2008, p. 38, grifo do autor)

Ou seja, ao entendermos o processo que conduz o indivíduo a se apropriar de um conceito e com isso a participar de uma atividade coletiva que gera a cultura, podemos identificar meios de aprimorá-lo, e acreditamos que um deles é trabalhar com a educação. Dias (2007, p. 37) reforça esta opinião quando aponta que:

No processo de apropriação e objetivação da cultura, o papel da educação é fundamental e temos como um dos seus segmentos a educação escolar. Esta é capaz de potencializar o desenvolvimento das aptidões dos indivíduos que compartilham uma atividade humanizadora, não só no sentido do saber usar, saber fazer, mas sobretudo no sentido dialético com o pensar, a fim de que se vejam como integrantes do gênero humano. (DIAS, 2007, p. 37)

E com foco no ensino da matemática no sistema escolar a autora explica que o objetivo do professor-educador matemático é promover a apropriação do conhecimento matemático pelo aluno, mas, além disso temos que considerar que ocorre simultaneamente em sua formação uma aprendizagem contínua composta por aspectos da pedagogia, da matemática, da psicologia, da sociologia, entre outros

Nesse sentido entendemos que trabalhar em um espaço diferenciado à sala de aula, no ensino da Matemática, é um fator de estímulo à aprendizagem dos alunos e também de aprimoramento profissional para o professor, sobre isto Lorenzato (2006b) entende que a utilização, por exemplo, de um Laboratório de Educação Matemática torna o trabalho do professor gratificante, proporciona uma compreensão agradável por parte dos alunos, desde que, o professor possua um conhecimento profundo dos conteúdos, acredite no projeto e também tenha criatividade para o planejamento do que será proposto nesse espaço. Para esse autor o laboratório é:

[...] uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender. (LORENZATO, 2006b, p. 07).

Consideramos que a proposta da Oficina de Experiências Matemáticas se assemelha aos objetivos do laboratório, pois propõe rever ou aprofundar conceitos e procedimentos matemáticos, por meio de metodologias diferenciadas e inovadoras e também identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta.

Desta forma entendemos que, com a realização deste trabalho, podemos oferecer uma análise da atividade realizada dentro de um espaço distinto ao da sala de aula, a Oficina de Experiências Matemáticas, com o olhar sobre o professor.

Essa análise está embasada no sistema de atividade proposto por Engeström (1999) no qual a coletividade está presente entre seus elementos de forma ativa. Consideramos como um dos elementos, chamado de artefato mediador, o espaço Oficina de Experiências Matemática, pois entendemos que o

mesmo se apresenta permeando a relação entre o conhecimento do professor e o conteúdo matemático a ser ensinado. O motivo que promove o desenvolvimento desse sistema é o ensino da matemática e o resultado esperado é a aprendizagem dos alunos.

Desta forma nosso objeto de estudo é a oficina Experiências Matemáticas com sua atividade de ensino. A questão que norteará nossa pesquisa é:

Como a identificação de contradições nas relações entre os componentes de um sistema de atividade desenvolvido na Oficina de Experiências Matemáticas, pode contribuir para entender seu funcionamento?

Temos as seguintes hipóteses de pesquisa:

- A Oficina de Experiências Matemáticas é um artefato mediador e sua proposta oferece subsídios ao professor para o ensino de conteúdos matemáticos de uma forma diferenciada.
- A atividade de ensino realizada na oficina oferece elementos de análise sobre os motivos que levam o professor ao desenvolvimento de sua atividade profissional.
- As contradições identificadas nas relações entre os componentes do sistema de atividade desenvolvido na oficina podem tornar-se obstáculos ou desafios na busca dos resultados esperados na proposta da oficina;

Buscaremos validá-las ou não com os seguintes objetivos específicos.

- Investigar como ocorre o envolvimento do professor com a proposta da Oficina de Experiências Matemáticas.
- Relacionar o desenvolvimento da atividade de ensino na oficina realizada pelo professor, com suas idéias a respeito da mesma, identificadas em sua prática por meio da observação e em seu discurso por meio da entrevista.
- Interpretar as contradições identificadas nas relações entre os componentes do sistema de atividade desenvolvido na oficina.

Para responder nossa questão de pesquisa, bem como verificar nossas hipóteses e atingir nossos objetivos, apresentaremos no que segue a metodologia e os procedimentos adotados para a realização desta pesquisa.

1.5 Metodologia e procedimentos

Nosso estudo propõe uma investigação da atividade de ensino desenvolvida na Oficina de Experiências Matemáticas, consideramos este espaço como artefato mediador entre o conhecimento do professor e o desenvolvimento do conteúdo matemático dentro de um sistema de atividade embasado nos pressupostos teóricos da Teoria da Atividade como já descritos anteriormente. Buscamos analisar as relações e contradições geradas nesse sistema e para isso utilizamos uma abordagem qualitativa, pois como destaca Neves (1996, p. 01) a pesquisa qualitativa: “compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados”.

Adotamos o estudo de caso como estratégia de pesquisa, por entendermos ser a mais adequada para nossa investigação e corresponde ao que assinala Stake (1994 apud ANDRÉ, 2005) quando escreve que “estudo de caso não é uma escolha metodológica, mas uma escolha do objeto a ser estudado”.

Segundo Merriam (1988 apud ANDRÉ, 2005), quatro características são fundamentais em um estudo de caso:

- **Particularidade:** o foco é um fenômeno particular, o caso é importante não só pelo que revela sobre o fenômeno, mas também pelo que representa.
- **Descrição:** seu produto final é uma descrição densa da situação pesquisada, engloba muitas variáveis e retrata suas interações no decorrer do tempo e os dados são fornecidos por meio de palavras, imagens, citações literais e figuras literárias.

- **Heurística:** podem revelar a descoberta de novos significados, ampliando a experiência do leitor ou apenas confirmando o já conhecido, mas favorecem a compreensão sobre o fenômeno investigado.
- **Indução:** propiciam a descoberta de novas relações, mais do que a simples verificação de hipóteses.

A escolha por esta metodologia vem ao encontro de nossa proposta que é compreender que relações ocorrem dentro de um sistema de atividade de acordo com Engeström (1999) e as contradições geradas por essas relações. Como podemos verificar em André (2005, p. 31) em sua descrição de quando o estudo de caso deve ser utilizado, como segue:

[...] deve ser usado quando: (1) há interesse em conhecer uma instância em particular (2) pretende-se compreender profundamente essa instância particular em sua complexidade e totalidade; e (3) busca-se retratar o dinamismo de uma situação numa forma muito próxima do seu acontecer natural.

Elaboramos nosso trabalho, buscando professores atuantes na Oficina de Experiências Matemáticas de diferentes escolas que foram selecionados de forma aleatória. Para as escolas que aceitaram participar da pesquisa foi entregue uma carta de autorização (Apêndice A) juntamente com projeto de pesquisa (Apêndice B) e para os professores que aceitaram participar da pesquisa foi fornecido em duas vias, um Termo de Consentimento (Apêndice C) relatando o desenvolvimento da pesquisa e os termos de participação voluntária, para assim assegurar uma maior tranquilidade aos entrevistados.

A quantidade de professores segue a recomendação de Yin (2005), que diz, que se o objetivo é verificar se ocorrerão resultados semelhantes, o que seria uma replicação literal, devem ser selecionados dois ou três casos, o autor ainda aponta que:

[...] após revelar uma descoberta significativa a partir de um experimento único, o objetivo imediato da pesquisa seria replicar essa descoberta conduzindo um segundo, um terceiro, ou até mais experimentos. Algumas dessas replicações talvez tenham tentado duplicar as condições exatas do experimento original. Outras replicações podem ter alterado uma ou duas condições experimentais consideradas irrelevantes à descoberta original, para ver se ela ainda poderia ser duplicada. Somente com essas replicações é que a descoberta original seria considerada forte e digna de investigações ou interpretações adicionais (...). (YIN, 2005, p. 69).

Ressaltamos ainda que ao utilizar o estudo de caso, estamos cientes da responsabilidade que esta decisão acarreta, pois concordamos com ANDRÉ (2005) quando destaca que:

Outra qualidade usualmente atribuída ao estudo de caso é o seu potencial de contribuição aos problemas da prática educacional. Focalizando uma instância em particular e iluminando suas múltiplas dimensões assim como seu movimento natural, os estudos de caso podem fornecer informações valiosas para medidas de natureza prática e para decisões políticas. Isso significa que tanto a coleta quanto a divulgação dos dados devem ser pautadas por princípios éticos, por respeito aos sujeitos, de modo que sejam evitados prejuízos aos participantes. (p. 35-36)

Desta forma ao realizar os procedimentos metodológicos em nossa investigação não perdemos de vista que:

Como no estudo de caso o instrumento principal é o pesquisador, um ser humano, as observações e análises estarão sendo filtradas pelos seus pontos de vista filosóficos, políticos, ideológicos. E não poderia ser diferente. O pesquisador não pode deixar de lado os seus valores, as suas crenças, os seus princípios quando ele começa um trabalho de pesquisa. No entanto ele deve estar ciente deles e deve ser sensível a como eles afetam ou podem afetar os dados. (ANDRÉ, 2005, p. 41).

Dentro da abordagem escolhida, nossos procedimentos metodológicos foram inicialmente a aplicação de um questionário para identificar o perfil profissional e pessoal dos sujeitos participantes deste trabalho (Apêndice D), e com algumas questões específicas que poderiam nos fornecer alguns indícios para o aprofundamento posterior na entrevista. Seguimos as recomendações de Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 117) quando escreve:

Embora, atualmente, sejam pouco utilizados pelas pesquisas em abordagem qualitativa, os questionários podem servir como uma fonte complementar de informações, sobretudo na fase inicial e exploratória da pesquisa. Além disso, eles podem ajudar a caracterizar e a descrever os sujeitos do estudo, destacando algumas variáveis como idade, sexo, estado civil, nível de escolaridade, [...].

Para a elaboração dessas questões específicas optamos por focar no processo de ingresso na Oficina Experiências Matemáticas, na opinião sobre lecionar em um ambiente distinto ao da sala de aula e no uso de recursos diferenciados para ensinar.

Iniciamos o agendamento das observações de acordo com a disponibilidade do professor voluntário, não estabelecemos um limite para a quantidade de aulas observadas, para desta forma não interferir no andamento das mesmas. Utilizamos a observação naturalista das aulas que segundo Vianna (2007, p. 48):

A observação naturalista é feita no ambiente natural, como diz o seu próprio nome, e não procura manipular, modificar ou mesmo limitar o meio ou os comportamentos dos participantes. Há observação e registro do que efetivamente ocorre.

Nessas observações adotamos os seguintes aspectos que deveriam ser anotados: conteúdo matemático escolhido, o objetivo da atividade proposta, o desenvolvimento do trabalho, os recursos utilizados pelo docente e o acompanhamento da participação dos alunos. Acreditamos que com a definição destes aspectos podemos obter dados consistentes para nossas futuras análises.

Em seguida às observações das atividades realizadas na Oficina de Experiências Matemáticas, agendamos uma entrevista com o professor, seu roteiro pode ser visto no Apêndice E. Seguimos as indicações de uma entrevista semi-estruturada, pois concordamos com Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 121) quando ressaltam que:

Essa modalidade é muito utilizada nas pesquisas educacionais, pois o pesquisador, pretendendo aprofundar-se sobre um fenômeno ou questão específica, organiza um roteiro de pontos a serem contemplados durante a entrevista, podendo, de acordo com o desenvolvimento da entrevista, alterar a ordem dos mesmos e, inclusive, formular questões não previstas inicialmente.

Para a elaboração das questões da entrevista, além de considerarmos as questões já propostas no questionário, que foram estruturadas de uma forma distinta para desta forma evitar possíveis repetições nas respostas, formulamos questões com objetivo de confrontar o que foi relatado e o que foi observado, seguindo nossos eixos norteadores do estudo que são as contradições primárias, secundárias, terciárias e quaternárias, já descritas anteriormente.

No momento da realização da entrevista buscaremos aprofundar os dados coletados nas observações, bem como investigar nossos objetivos e proceder com a identificação de nossas escolhas teóricas para as análises, além de dirimir possíveis inconsistências relatadas nas observações.

Para uma melhor visualização de nosso esquema de análise, no Quadro 1 estão dispostos os níveis das contradições estabelecidas pela teoria e a esses níveis relacionamos respectivamente as contradições que esperamos encontrar em nossas análises, os aspectos observados que podem favorecer a identificação dessas contradições, associamos ainda as questões elaboradas para a entrevista, e para o questionário, também com essa finalidade e seus objetivos que podem nos levar a identificar o nível de contradições.

Níveis de Contradições (Teoria)	Contradições (esperadas)	Questões (1) (Questionário)	Aspectos principais (observação)	Questões (2) (entrevista)	Objetivos das questões (1) e (2)
<u>Primárias</u> : estabelecidas nos elementos do sistema correm no confronto entre o valor de uso e o de troca de um produto cultural (material ou ideal).	Que motivos levaram o professor a optar pela carreira docente. Que resultados o docente espera ao lecionar na oficina. Que significado atribui à disciplina que leciona.	7	Desenvolvimento do trabalho. Conteúdo matemático escolhido.	1, 2, 3 e 4	Levantar os motivos que o levaram a optar pela carreira docente: ideais, facilidade de ingresso, horário de trabalho, salário, afinidade com a disciplina, etc. Verificar que significado atribui a Matemática e como vê o uso desta disciplina
<u>Secundárias</u> : estabelecidas entre os elementos do sistema, sujeito, objeto, artefato, regras, comunidade e divisão do trabalho.	Realização da oficina e adaptação da divisão do trabalho. Influência da comunidade na realização da oficina. Práticas utilizadas na oficina (Avaliação)	8	Objetivo da atividade proposta. Conteúdo matemático escolhido. Acompanhamento da participação dos alunos	5, 7, 10, 11 e 12	Verificar como os elementos do sistema de atividade são mobilizados com a proposta da oficina.
<u>Terciárias</u> : estabelecidas entre os elementos do sistema, quando um elemento novo é introduzido no sistema e entra em confronto com o antigo.	Proposta inovadora da oficina em conflito com o sistema vigente. Re-avaliação de suas práticas docentes a partir do uso de abordagens e recursos sugeridos pela proposta da Oficina.	10	Conteúdo matemático escolhido. Objetivo da atividade. Desenvolvimento do trabalho. Acompanhamento da participação dos alunos.	8, 9, 14 e 16	Verificar como o professor trabalha com propostas distintas à sua prática regular.
<u>Quaternárias</u> : estabelecidas entre a atividade central do sistema com as atividades circundantes relacionadas a ela.	Atividades da oficina em confronto com as atividades das aulas regulares. Atividades da oficina em confronto com as atividades de outras oficinas/disciplinas. Expectativas do professor sobre a aprendizagem dos alunos e a produção deles na oficina.	9	Conteúdo matemático escolhido. Objetivo da atividade proposta. Desenvolvimento do trabalho. Acompanhamento da participação dos alunos.	6, 13, 15 e 17	Verificar como se dá a relação do trabalho na oficina com o trabalho nas aulas regulares e com o trabalho de outras oficinas.

Quadro 1 – Elementos de análise

Com o intuito de aprofundarmos o estudo a respeito do espaço em que é realizada a atividade de ensino, no próximo capítulo apresentaremos como se constitui um espaço de aprendizagem, além de um esboço histórico dos projetos implantados na rede pública escolar de São Paulo que influenciaram a elaboração da proposta da Oficina de Experiências Matemáticas que é apresentada em seguida.

CAPÍTULO 2 A Oficina Experiências Matemáticas

Neste capítulo apresentamos as características de um espaço de aprendizagem, um esboço histórico sobre projetos implantados na rede pública escolar de São Paulo que de alguma forma contribuíram para a elaboração da proposta da Oficina de Experiências Matemáticas e em seguida apresentamos a proposta desta oficina.

2.1 Espaços de Aprendizagem

De forma a aprofundar o significado do termo *espaços de aprendizagem* utilizado neste trabalho, verificamos as características que os identificam e se as mesmas são apresentadas em nosso objeto de estudo, a oficina Experiências Matemáticas.

Inicialmente entendemos que há a necessidade de distinguir *lugar* e *espaço*, para isso seguimos o que Certeau (1994, p. 201) define:

Um **lugar** é uma ordem (seja qual for) segundo a qual se distribuem elementos nas relações de coexistência. Aí se acha portanto excluída a possibilidade, para duas coisas, de ocuparem o mesmo lugar. Aí impera a lei do 'próprio': os elementos considerados se acham uns **ao lado** dos outros, cada um situado num lugar 'próprio' e distinto que define. Um lugar é portanto uma configuração instantânea de posições. Implica uma indicação de estabilidade. (grifo do autor)

O autor segue ainda com sua definição para *espaço*:

Existe **espaço** sempre que se tomam em conta vetores de direção, quantidades de velocidade e a variável tempo. O espaço é um cruzamento de móveis. É de certo modo animado pelo conjunto dos movimentos que aí se desdobram. Espaço é o efeito produzido pelas operações que o orientam, o circunstanciam, o temporalizam e o levam a funcionar em unidade polivalente de programas conflituais ou de proximidades contratuais. (CERTEAU, 1994, p. 202, grifo do autor).

Desta forma levando a idéia de *lugar* e *espaço* para o contexto educacional, e considerando o conhecimento como o protagonista desse

contexto, ou seja o ensino e a aprendizagem estão voltados fundamentalmente para a obtenção de conhecimento, corrobora com esta idéia Canário (2006) quando escreve:

Pede-se à educação, entendida em um sentido amplo como um **processo de conhecer** e intervir no mundo, uma contribuição decisiva para que possamos encontrar uma 'saída' para as questões de civilização que nos atingem. A resposta a este tipo de desafio implica concepções e práticas educativas que valorizem uma função crítica e emancipatória que permita compreender o passado, problematizar o futuro e intervir de modo transformador e lúcido no presente. (p. 12, grifo nosso)

Podemos inferir que a proposta da instituição escolar têm como fundamento ser o espaço onde ocorre a educação, pois esta nos remete à idéia de movimento, característica, como dito acima, de um *espaço*.

Sabemos no entanto, que considerar a instituição escolar apenas como o espaço em que ocorre o processo de obtenção e troca de conhecimento é, no mínimo, um maneira empobrecida de considerá-la. Muitos fatores devem ser considerados ao estudar a instituição escolar, nesta seção focaremos nosso estudo nas características que podem identificá-la como um *espaço de aprendizagem*.

Bransford, Brown e Cocking (2007), fornecem um amplo panorama da pesquisa realizada a respeito dos aprendizes e a aprendizagem, e também dos professores e o ensino. Nesta obra são destacadas três descobertas que, segundo os autores, apresentam importantes implicações à nossa forma de ensinar, são elas:

1. Os alunos chegam à sala de aula com idéias preconcebidas sobre como o mundo funciona. Se o seu entendimento inicial não for considerado, é possível que não consigam compreender os novos conceitos e informações ensinados, ou que os aprendam com o objetivo de fazer uma prova, mas recaindo depois em suas idéias preconcebidas fora da sala de aula.
2. Para o desenvolvimento da competência numa área de investigação, os estudantes devem: (a) possuir uma base sólida de conhecimento factual, (b) entender os fatos e as idéias no contexto do arcabouço conceitual, e (c) organizar o conhecimento a fim de facilitar a recuperação e a aplicação.

3. Uma abordagem 'metacognitiva' da instrução pode ajudar os estudantes a aprender a assumir o controle da sua própria aprendizagem por meio da definição dos objetivos da aprendizagem e do monitoramento do seu progresso em alcançá-los. (BRANSFORD, BROWN e COCKING, 2007, p. 33-37)

Segundo Bransford, Brown e Cocking (2007) esses princípios essenciais de aprendizagem, têm consequências profundas para a tarefa do ensino e para a preparação do professor, e os relacionam da seguinte forma:

1. Os professores devem extrair a compreensão preexistente trazida pelos alunos e trabalhar com ela.
2. Os professores devem ensinar algum assunto em profundidade, fornecendo muitos exemplos em que o mesmo conceito está em ação e proporcionando uma base sólida de conhecimento factual.
3. O ensino de habilidades metacognitivas deve ser integrado no currículo de diversas áreas temáticas. (p. 38-40)

Os autores então postulam quatro atributos inter-relacionados que segundo eles precisam ser cultivados nos ambientes de aprendizagem²¹, que são:

1. As escolas e as salas de aula devem estar centradas no aprendiz.
2. Para proporcionar um ambiente de sala de aula centrado no conhecimento, é preciso prestar atenção ao que é ensinado (informações, assuntos), por que é ensinado (compreensão) e como se revela a competência ou habilidade.
3. As avaliações formativas – avaliações contínuas, idealizadas para tornar visível o raciocínio dos alunos tanto para eles próprios como para os professores – são essenciais. Permitem que o professor compreenda as idéias preconcebidas dos estudantes, perceba em que ponto estão no caminho que leva do raciocínio informal para o formal e planeja a instrução de acordo com isso. No ambiente da sala de aula centrada na avaliação, as avaliações formativas ajudam tanto professores como alunos na monitoração do progresso.
4. A aprendizagem é influenciada de maneira fundamental pelo contexto em que acontece. Uma abordagem centrada na comunidade requer o desenvolvimento de normas para a sala de aula e para a escola, assim como conexões com o mundo exterior, que apoiem valores essenciais da aprendizagem. (p. 43-45)

²¹ Entendemos que neste contexto podemos considerar que o termo *ambiente* tem o mesmo significado de nosso termo, *espaço*, já que seu significado, segundo o dicionário on-line Aurélio é: "*Ambiente físico, social, familiar. A. de campus, Inform: área extensa ou local com muitos usuários conectados por várias redes, como uma universidade ou hospital*" Informação retirada no site: <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php>. Acesso feito em 19/04/2010

Bransford, Brown e Cocking (2007) explicam como cada um desses atributos deve ser trabalhado, o que faremos sucintamente a seguir.

Com relação ao *primeiro atributo* os autores destacam que ambientes centrados no aprendiz devem dar especial atenção aos conhecimentos, às habilidades, às atitudes e às crenças que os alunos trazem para o cenário educacional, os professores devem atentar para o progresso individual de cada aluno e idealizar tarefas apropriadas, além de desafiadoras o suficiente para manter o envolvimento, mas que não cheguem a desencorajá-los, e para isso precisam compreender o conhecimento, os níveis de habilidade e os interesses dos alunos.

No *segundo atributo* ressaltam que o ambiente centrado no conhecimento aprofunda da forma necessária o estudo que avalie a compreensão e não apenas a memória factual do aluno. O envolvimento do aluno é um fator importante para o ensino de sucesso, desta forma neste ambiente as tarefas e projetos devem estimular a ação com envolvimento e não somente a ação prática. Este atributo segundo os autores se relaciona com o primeiro “quando a instrução começa com o interesse pelas idéias preconcebidas dos alunos sobre o tema” (p. 180).

No *terceiro atributo* os autores defendem a idéia da prática avaliativa e fazem uma distinção entre os dois principais usos da avaliação, a avaliação formativa que em geral são aplicadas no contexto da sala de aula e são fontes de *feedback* para o progresso do ensino e aprendizagem. O segundo uso é a avaliação somativa que mede o que os alunos aprenderam no término de um conjunto de atividades de aprendizagem. Os autores ressaltam a importância do primeiro uso, pois é necessário evidenciar o raciocínio dos estudantes, por meio de discussões, estudos ou testes e fornecer-lhes o devido retorno. Neste processo o foco deve ser a compreensão do aluno e não apenas a memorização de procedimentos ou fatos. O desenvolvimento de habilidades de auto-avaliação também se faz necessário para os autores, já que avaliando seu próprio trabalho e de seus colegas melhores resultados de aprendizagem podem ser alcançados. Os autores ainda destacam que um dos desafios na implantação de práticas de avaliação reside na necessidade de mudança dos modelos pré-estabelecidos a respeito do que é uma aprendizagem efetiva, que professores pais e estudantes

possuem, “avaliações bem planejadas podem ajudar os professores a perceber a necessidade de repensar suas práticas de ensino” (p. 187).

Finalmente no *quarto atributo*, Bransford, Brown e Cocking (2007) destacam a importância da comunidade que entendem como a interação entre diversos aspectos, como a sala de aula, a escola e a conexão feita pelos estudantes, professores e administradores com uma comunidade maior compreendida como os lares, empresas, estados, o país e até mesmo o mundo.

No âmbito escolar defendem a necessidade de criar um ambiente de camaradagem intelectual entre os alunos, desta forma estabelecendo uma comunidade de aprendizes entre eles mesmos. A importância de conectar a escola com atividades de aprendizagem que ocorrem fora dela é mostrada pelos autores com os indicadores de tempo que os estudantes passam na escola, considerando um ano letivo de 180 dias, estimando a duração do dia escolar em 6,5 horas, o tempo que passam na escola é de 14%, dormindo 33% e no lar e comunidade 53% (p. 195). Portanto se faz necessário incluir a família, pois “mesmo quando não estão conscientemente focados em objetivos instrucionais, os integrantes da família proporcionam recursos para a aprendizagem das crianças e conexões com a comunidade” (p. 194).

Outras instituições também devem ser valorizadas como centros comunitários, associações de escoteiros, organizações religiosas, museus e também ligações com especialistas fora do ambiente escolar, segundo os autores “os estudantes também ficam motivados quando se preparam para públicos externos, que não freqüentam a sala de aula mas verão seus projetos.” (p. 196).

Os quatro atributos desejáveis em um espaço de aprendizagem devem ser alinhados entre si, ou seja, devem se influenciar mutuamente para que desta forma sejam eficientes em sua proposta fundamental que é a de promover a aprendizagem.

Como um caminho para verificar se a Oficina Experiências Matemáticas é um espaço de aprendizagem, na próxima seção faremos um recorte histórico dos projetos que educacionais implantados no estado de São Paulo, que acreditamos podem ter influenciado em sua constituição.

2.2 Recorte histórico de projetos educacionais implantados no Estado de São Paulo

Para ampliar nosso estudo investigamos a produção de projetos educacionais por parte da equipe técnica de Matemática da Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP), por se tratar de órgão que entre suas atribuições tem que:

- Desenvolver estudos e pesquisas objetivando o estabelecimento de diretrizes e normas pedagógicas para a rede estadual de ensino;
- Desenvolver estudos e pesquisas objetivando o estabelecimento de diretrizes e normas organizacionais de funcionamento das unidades escolares da rede estadual de ensino;
- Elaborar, orientar, coordenar e acompanhar o Programa de Educação Continuada do quadro do magistério;
- Propor, orientar e acompanhar a avaliação externa do sistema de ensino;
- Organizar o acervo de documentos e publicações do interesse da Secretaria, colocando-os à disposição dos interessados;
- Desenvolver estudos e pesquisar, diretamente ou por meio de terceiros, que visem o aprimoramento do desenvolvimento do ensino;
- Assessorar o Secretário da Educação no âmbito de suas atribuições. (SÃO PAULO, 2009).

Com o intuito de investigar essa produção, encontramos o trabalho de Souza (2005), que apresenta um recorte da produção de projetos educacionais dessa instituição, bem como o tipo e a natureza das instruções que eram dadas aos professores convocados pelos órgãos estatais responsáveis pela divulgação e implementação desses projetos, a saber, a Divisão de Assistência Pedagógica (DAP), Centro de Recursos Humanos e Pesquisas Educacionais Laerte Ramos de Carvalho (CERHUPE) além da própria CENP.

Utilizamos o trabalho de Souza (2005) que nos ofereceu um apanhado dos projetos implantados no período de 1976 a 1983, para apenas destacá-los, como o objetivo desta seção está em relacionar os projetos e não analisá-los, optamos por não manifestarmos nossa opinião por entender que este não é o foco de

nosso estudo, embora tenhamos em alguns momentos destacado apontamentos da autora por considerá-los pertinentes ao contexto.

A primeira grande produção apresentada por Souza (2005) são os Guias Curriculares e Subsídios para o 1º Grau, divulgada pelo CERHUPE. Foram oito, sendo três para Comunicação e Expressão (Língua Portuguesa, Educação Artística e Educação Física), três para Ciências (Ciências, Matemática e Programas de Saúde), um para Estudos Sociais e um para Iniciação para o trabalho.

Especificamente sobre o Guia Curricular de Matemática chamado de “Verdão” pelos professores da rede estadual, a autora apontou o ideário tecnicista sobre como estruturar o trabalho pedagógico em sala de aula, recomendado pelo Guia, embora apresentasse em suas Considerações Gerais e na Introdução ao currículo de Matemática, nomes de psicólogos e educadores, como Jerome Bruner, Jean Piaget, John Dewey, Caleb Gattegno e Ema Castelnuovo, que não poderiam ser considerados tecnicista ou reformadores.

As teorias utilizadas por esses psicólogos e educadores aparecem nas sugestões de atividades dos Guias Curriculares de Matemática, o que segundo a professora Lydia Lamparelli entrevistada por Souza (2005), influenciou na formação de um Movimento de Matemática Moderna brasileira, que tem o Guia como exemplo. A autora ainda destacou que pelas suas análises percebe, uma falta de consciência e/ou de preocupação por parte dos integrantes da equipe técnica de Matemática da CENP entre outros responsáveis pelo guia, da dissociação entre os novos conteúdos propostos e sua forma de ensiná-los com a nova concepção de Matemática causada pelo que era proposto, ou seja, uma concepção formalista estrutural. E ainda aponta:

Como se pode perceber pela análise do Guia Curricular, a Matemática que nele se apresenta e que estava sendo proposta à comunidade de alunos e professores, da rede pública, mostrava-se árida, formal, abstrata e desconectada dos problemas e das práticas sociais não escolares em que a Matemática se achava envolvida. Embora o documento incentivasse a “resolução de problemas”, os problemas sugeridos são internos à própria Matemática, e não chegam a dialogar com as práticas cotidianas não escolares dos alunos e nem com as práticas sociais em que Matemática se acha envolvida. (SOUZA, 2005, p. 344).

A autora relatou que houve resistências ao Guia Curricular de Matemática, entre elas a equipe técnica da CENP, manifestou que os professores não tinham compreendido e nem assimilado satisfatoriamente as novas idéias e concepções relativas à Matemática e à Educação Matemática escolar presentes no Guia. A dirigente da CENP na época (professora Maria de Lourdes) providenciou a redação de material de apoio adicional aos Guias Curriculares, chamado de subsídio para a implementação do Guia Curricular de Matemática e também a elaboração de Guias Curriculares ao ensino de 2º grau, que ocorreram concomitantemente.

Segundo Souza (2005), os subsídios foram elaborados por um grupo de professores ligados em sua maioria à rede pública, designados pela CENP, foram publicados como relata a autora: “dentro do projeto Desenvolvimento de novas metodologias aplicáveis ao ensino-aprendizagem do 1º grau – CONVÊNIO MEC/DEF/SE-1979” (SOUZA, 2005, p. 371). A autora ainda destaca que os subsídios:

[...]tiveram como propósito auxiliar o professor a identificar as atividades necessárias que permitissem a efetiva implementação das propostas curriculares, referentes ao ensino da Matemática. Esse material foi organizado de modo que as atividades convergissem para os objetivos definidos nos Guias Curriculares para as séries e unidades. (SOUZA, 2005, p. 372-373).

A Proposta Curricular de Matemática para o 2º grau, chamado de “verdinho” pelos professores da rede, resumiu-se a distribuir uma lista de conteúdos específicos para os setores, primário (setor onde se encontram o trabalho que explora os recursos da natureza, como a agricultura, pecuária, mineração entre outros), secundário (setor onde se situa a indústria) e terciário (setor de serviços) da economia, além de explicitar conteúdos de Matemática Aplicada no 2º e 3º anos. Souza (2005) apontou que os professores limitavam-se a fazer seus planejamentos de forma a seguir o rol de itens sugeridos nessa proposta.

Em 1980, segundo Souza (2005) foram publicados os subsídios para a implementação da Proposta Curricular de Matemática para o 2º grau – volume 1, e destaca que os mesmos: “complementam a proposta anterior com materiais instrucionais de forma a esclarecer certos pontos, bem como facilitar a ação do

professor em sala de aula”. (SOUZA, 2005, p. 394). Uma das professoras entrevistada pela autora, explica que os subsídios apresentavam idéias distintas das elencadas pelo Verdão do 1º grau, e ainda cita que na elaboração do volume 2, convidou as professoras Maria Eliza Fini e Aline Tereza Carminati para escreverem sobre o ensino de Probabilidade e Estatística e Matemática Financeira o que foi a grande novidade da época.

Outros projetos dos quais a CENP participou segundo Souza (2005), foram; o de Geometria Experimental, Pesquisa e Avaliação e Atividades Matemáticas. O de Geometria Experimental foi elaborado pelo Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação - IMECC da Universidade Estadual de Campinas e a participação da CENP se deu ao publicá-lo e financiá-lo na rede pública estadual. O projeto Pesquisa e Avaliação sobre o Ensino da Matemática foi desenvolvido pela CENP, baseado em pesquisas desse tipo feitas na França. Finalmente o projeto de pesquisa chamado Atividades Matemáticas (AM₁ e AM₂) foi, inicialmente desenvolvido com alunos e professores de cinco escolas estaduais de 1º grau da Região Metropolitana da Grande São Paulo, ao longo do ano de 1981. Souza (2005, p. 405) destaca que:

Semanalmente, eram entregues atividades às professoras de 1ª série na escola, e a professora que integrava a equipe de supervisão do projeto dos AMs assistia, fazia observações do trabalho executado em sala de aula e, muitas vezes, interagia.

Esse processo levou dois anos e gerou a edição do AM₁, a edição do AM₂ foi apresentada em dois volumes.

Souza (2005) referencia a interrupção do projeto a partir do AM₂ que só seria retomado anos depois com a elaboração do AM₃ e AM₄ destinados as terceiras e quartas séries nos mesmos moldes das edições do 1 e 2.

Em nossa pesquisa não encontramos projetos educacionais de relevância após esse período até 1994 quando ocorreu a publicação da coleção “Experiências Matemáticas”. Foram quatro volumes com atividades matemáticas voltados para o público alvo formado pelos alunos da quinta à oitava série²².

²² Atualmente denominados 6º ao 9º ano.

A apresentação do material descreve o desenvolvimento do projeto denominado Experiências Matemáticas, explica que foi iniciado junto à rede pública estadual de São Paulo, em 1993, elaborado pela equipe técnica de Matemática da CENP juntamente com dois professores convidados. Foi apresentado à Fundação Vitae – Apoio à Cultura, Educação e Promoção Social, que se responsabilizou pelo financiamento, em 1993, da elaboração da primeira etapa de testes e da reelaboração.

O documento aponta que a motivação principal para o desenvolvimento do material foram os resultados obtidos do trabalho com as “Atividades Matemáticas”, do Ciclo Básico, terceira e quarta série, e destaca que:

[...] segundo depoimentos de professores e especialistas da área, têm contribuído para a renovação do ensino de Matemática não apenas na rede pública estadual paulista, nas escolas municipais, particulares e mesmo, em outros estados brasileiros. (SÃO PAULO, 1996, p. 05).

Ainda nesse documento a continuidade que o material dá ao trabalho realizado com as “Atividades Matemáticas” é justificada da seguinte forma:

Nos últimos anos, inúmeras solicitações foram feitas para que déssemos continuidade ao trabalho, estendendo-os às séries finais do ensino fundamental, inclusive para atender aos alunos que, acostumados a aulas mais dinâmicas, a participarem ativamente da construção de seu conhecimento, a questionarem os porquês das regras matemáticas, das técnicas, das convenções adotadas etc., não aceitavam as aulas tradicionais e o papel de meros espectadores. (SÃO PAULO, 1996, p. 06)

Dando continuidade à nossa investigação sobre os projetos educacionais instituídos pela CENP, podemos destacar que em 1997 o órgão apresentou em sua proposta de política educacional o foco *A Escola de Cara Nova*.

Entre as ações propostas estava a implantação de salas-ambiente voltadas para as diferentes faixas etárias e também às várias áreas curriculares.

Embora essas ações não se configurem uma inovação, pois como destaca Nunes (2000 apud GUERRA, 2007, p. 86), “a inserção de salas-ambiente como alternativa pedagógica diferenciada advém da década de 1960, por meio das

classes experimentais pautada nos princípios da Escola Nova e dos ginásios polivalentes, oriundos das escolas americanas”.

Carvalho (1999, apud GUERRA, 2007, p. 86) ainda destacou que: “a expansão de escolas que trabalham com salas-ambiente no Brasil ocorreu principalmente a partir da década de 1980, em escolas de 5ª à 8ª série do Ensino Fundamental e de Ensino Médio”.

Em 1997, a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, por meio da CENP, publicou um documento em que apresentou os objetivos gerais da implantação de salas-ambiente, a idéia do que são, por que utilizá-las e ainda como deveria ser a estrutura da sala, os materiais que as comporiam, as vantagens de sua utilização e também dicas para organizá-las. As escolas do estado de São Paulo foram desta forma incentivadas a adotar essa prática educacional no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio, não de forma compulsória, mas sim como uma contribuição na priorização do processo de ensinar-aprender, como mostra um trecho do documento:

[...] podemos caminhar para algumas contribuições específicas da organização desses espaços e de algumas atividades que poderão ser realizadas nelas. As salas-ambiente integram o projeto pedagógico de cada escola. É a partir do projeto pedagógico que o diretor, observadas as especificidades de cada escola, seus espaços e prioridades, poderá implementar as salas da forma que melhor atendam a professores e alunos em seu processo de ensinar-aprender. (SÃO PAULO, 1997, p. 6).

Ainda no documento, a sala-ambiente permite, entre outras situações:

- a) agregar materiais, muitas vezes dispersos na escola, cujo uso conjugado permite enriquecer o trabalho docente;
 - b) montar situações concretas concernentes a cortes da realidade efetiva;
 - c) criar espaços e construir situações que permitam a participação diversificada do educando em seu processo de construção do conhecimento;
 - d) criar um espaço propício para a troca de experiências e exploração de vivências;
 - e) criar condições para a estimulação da observação e da criatividade;
- A sala ambiente é, enfim, um espaço de construção coletiva do conhecimento. (SÃO PAULO, 1997, p. 7).

O documento também apresentava a preocupação com o planejamento para a utilização das salas-ambiente, para desta forma otimizar os espaços escolares e assim proporcionar maiores oportunidades de aprendizagem aos alunos, sugeria que os professores organizassem seus planos de aula em conjunto e definissem algumas rotinas e normas incluindo os alunos nas discussões. No documento o planejamento sugerido foi apresentado separadamente, o planejamento do Ciclo Básico à quarta série e o planejamento da quinta série ao Ensino Médio, além de ressaltar a biblioteca como ambiente de aprendizagem, também defender o uso do computador como um componente das salas-ambiente.

O uso das salas-ambiente também foi defendido por Penin (1997), que ressaltou a necessidade de analisarmos o ambiente sob duas dimensões: a física e a social.

Sob a dimensão física a autora destacou que o uso de sala-ambiente já vige em muitas de nossas escolas e como exemplo citou a sala de leitura e o laboratório de ciências, porém a autora esclarece que estes espaços são pouco visitados pelos alunos, pois a frequência depende da programação curricular ou da necessidade do professor, neste caso os espaços são da escola e não do professor.

Outra idéia vigente em nossas escolas segundo a autora é a visita de alunos a ambientes culturais e naturais (museus, teatros, estudos do meio, lugares históricos, etc.), mas pela impossibilidade visitar cada lugar cultural para vivenciar momentos de aprendizagem, o professor como alternativa traz a cultura para a sala de aula, surgindo assim a idéia de sala-ambiente. A concepção de sala-ambiente exposta por Penin (1997) era trazê-la para todas as disciplinas, ou seja, todos os professores construiriam o ambiente mais propício para o desenvolvimento de seu trabalho, assim o espaço deixaria de ser da escola e passaria a ser do professor. Os alunos viveriam o espaço diariamente com estímulos intencionalmente organizados para sua aprendizagem. A organização da sala-ambiente com diferentes materiais e produções expostas, tornaria segundo a autora o ambiente mais atraente e alegre o que vem ao encontro com a importância que a imagem tem nos dias de hoje.

Sob a dimensão social, Penin (1997) apontou a disposição das pessoas na sala e o tipo de interlocução desenvolvido, ou seja, o círculo seria o arranjo mais adequado para o debate, uma polêmica levaria à organização de um tribunal e o trabalho em grupo e, até o individual seria uma preparação para os demais. O importante segundo a autora seria a interação do professor com a classe como um todo, ou seja, a interlocução em diferentes níveis da escolarização como um preparativo para a existência do aluno como cidadão em uma sociedade democrática e complexa. A autora ainda destaca que:

[...] quando tanto falamos a respeito da sala de aula – seu ambiente, seus arranjos – não podemos cair no extremo de afirmar que ela é o limite da aula. Como já me referi, a aula deve acontecer em todos os espaços possíveis de ampliação das referências dos alunos. [...] Multiplicar e enriquecer os ambientes – esta é a idéia. A questão é que temos a nossa mão, nas escolas, a possibilidade dessa multiplicação, com pequenas modificações na sua atual organização, quebrando algumas formas miméticas e repetitivas de ensinar ou de **fazer escola**. As mudanças podem ser poucas e nem serem novidades no ideário pedagógico, mas, bem formuladas, elas poderão revolucionar a qualidade da aprendizagem dos alunos. (PENIN, 1997, p. 21, grifo da autora).

Ainda sobre as salas-ambiente encontramos um documento, São Paulo (1999), que contém alguns depoimentos e trocas de experiências de duas coordenadoras de escolas de São Paulo que adotaram as salas-ambiente. Neles uma das profissionais que se apresenta pelo nome de Clarice, destacou que:

Quando elas começaram a funcionar aqui na minha escola, eu tinha, como você, expectativas bem mais altas quanto aos resultados: achei que os professores iriam revolucionar o ensino nos dois primeiros meses após a instalação das salas e os alunos passariam a adorar as aulas! Não foi o que ocorreu. Apesar de já termos terminado a implantação física das salas há quase um ano, sua utilização está sendo um desafio para todos da escola até hoje: alunos, professores, direção e, evidentemente, para mim também. (SÃO PAULO, 1999, p. 81).

O uso da sala-ambiente gerou expectativas de resultados entre os profissionais que trabalharam para esse objetivo, que não foram plenamente atingidos. Perceberam que somente a mudança física não era suficiente como constatamos na continuidade do depoimento da coordenadora Clarice:

[...] só modificar a organização da sala de aula não garante mudanças nas práticas docentes. Os Professores entram para trabalhar nas novas salas carregando suas antigas teorias, convicções e saberes... As salas-ambiente não têm, como até pensamos inicialmente, o poder mágico de transformar a prática dos professores, pois isso exige a revisão de nossas concepções de ensino e de aprendizagem. Tudo isso é um processo gradativo, resultado das muitas leituras e discussões que fazemos com outros professores, na escola, no PEC etc. (SÃO PAULO, 1999, p. 83).

No documento em sua parte final foram ressaltados alguns encaminhamentos, como as grandes mudanças requeridas com a implantação das salas-ambiente, de atitude, de organização e didática. A organização de horários precisos, regras de uso, de manutenção, seleção de materiais deveriam ser debatidos com os usuários da sala. O documento ainda destaca que mesmo com toda a mudança gerada pela implantação da sala-ambiente, nova organização, materiais variados, isso não garantiria uma mudança de prática, porém ressaltou que pode ser uma boa forma de discutir as diversas possibilidades de atuação do professor, de um aproveitamento adequado de materiais e também da otimização do espaço, com relação a isto Guerra (2007, p. 89) observa que:

[...] deixa transparecer uma perspectiva tecnicista da adoção de salas-ambiente. Nesse caso, a ênfase da proposta está ligada à infra-estrutura material e a otimização dos espaços, com pouca atenção aos processos de ensino-aprendizagem e das relações entre professores e alunos.

Especificamente da Sala-Ambiente de Matemática, a CENP, em seu material, São Paulo (1997) destacou seu uso como um espaço que estimula a aprendizagem de conceitos matemáticos, favorecendo atitudes como perseverança na busca por soluções, espírito de colaboração, trabalho coletivo, curiosidade, necessidade de investigação e, finalmente, o gosto pela Matemática. Salientou também que a sala-ambiente poderia ser chamada de “Laboratório de Matemática”, e ainda:

[...] deverá facilitar a utilização dos materiais didáticos característicos da matemática, como: compassos, esquadros, sólidos geométricos, ábacos, tangrans, material dourado, calculadoras etc., além de, evidentemente, livros para consultas dos alunos (didáticos, paradidáticos, história da matemática). Ela deverá possuir, também, materiais de outras áreas de conhecimento (mapas, globos terrestres, bússolas, guias da cidade, etc.), uma vez que muitos desses materiais são importantes para favorecer a construção de fatos, princípios e conceitos matemáticos. (SÃO PAULO, 1997, p. 24).

Sugeriu ainda que para o planejamento das aulas o professor consultasse as atividades propostas nos documentos *Experiências Matemáticas*, publicação da CENP com sugestões que subsidiam a prática docente, além do uso dos documentos *Atividades Matemáticas* publicação já anteriormente citada, com sugestões para o Ciclo Básico até a 4ª série.

A respeito da sala-ambiente, Aguiar (1999) entende que a mesma, tal como descrita acima, pode ser considerada uma generalização de um laboratório, já que em sua concepção, sala de aula e laboratório acabam se tornando um só lugar. E ainda concordamos com Lopes e Araújo (2007) quando escrevem:

No livro *The Mathematics Laboratory*, da Arithmetic Teacher (1977), o Laboratório de Ensino de Matemática é citado não só como um lugar onde as pessoas manipulam materiais, desenvolvem experiências e envolvem-se em atividades de aprendizagem; aparece também como um processo, um procedimento de ensinar e aprender Matemática. (LOPES e ARAÚJO, 2007, p. 59, grifo do autor).

Entendemos assim que podemos considerar a Oficina de Experiências Matemáticas, como um Laboratório de Educação Matemática – LEM e entendemos que em sua concepção há forte influência dos projetos anteriormente citados, como poderemos verificar na próxima seção onde passaremos a descrever a proposta das Oficinas de Experiências Matemáticas.

2.3 Proposta da Oficina de Experiências Matemáticas

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo desenvolveu o projeto da Escola em Tempo Integral - ETI, iniciado em 2006, foi implantado, inicialmente,

em 514 escolas da rede pública estadual, atualmente o projeto conta com 399 escolas²³, para atender questões como: que conteúdos devem fazer parte do currículo? Como devem ser abordados em sala de aula? Que conhecimentos podem ser priorizados no aprendizado dos alunos e como? O projeto Escola de Tempo Integral²⁴ destaca que com as atuais mudanças e transformações que ocorrem todos os dias e influenciam diretamente nosso cotidiano, como a globalização e o uso de novas tecnologias de informação, como a Internet, é necessário repensar a educação para os estudantes que interagem com esta realidade.

As ETI funcionam especificamente para o Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano) e II (6º ao 9º ano). Segundo as diretrizes do projeto, o objetivo é proporcionar aos alunos, desse nível de ensino, uma formação mais completa, com a ampliação do tempo de permanência na escola e ações diferenciadas que ofereçam, além dos conhecimentos do currículo corrente, também o aprofundamento dos mesmos sob novas abordagens, e com isso o esclarecimento de dúvidas. Além disso, a vivência de novas experiências, como o desenvolvimento de atividades artísticas e esportivas.

Os alunos dessas escolas permanecem por nove horas diárias, divididas em dois turnos. Um turno é destinado às disciplinas do currículo básico e o outro para oficinas curriculares de Orientação para Estudo e Pesquisa, Hora da Leitura, Informática Educacional, Espanhol, Atividades Esportivas e Motoras, Atividades Artísticas, Saúde e Qualidade de Vida, Filosofia, Empreendedorismo Social e Experiências Matemáticas.

Neste trabalho o foco de nosso estudo é a oficina curricular de Experiências Matemáticas, que doravante chamaremos de Oficina de Experiências Matemáticas. O material publicado em 2006, que forneceu os subsídios para o desenvolvimento de nosso estudo está disposto na Internet, denominado Caderno de Apoio: Experiências Matemáticas da Escola de Tempo Integral, e contém os seguintes itens:

²³ Informações retiradas do site: www.cenp.edunet.sp.gov.br/escola_integral/2007/ acesso feito em 09/09/09

²⁴ Informações retiradas do site: www.educacao.sp.gov.br acesso feito em 30/09/2008

- Diretrizes – Objetivos, procedimentos metodológicos, abordagens de trabalho, perfil dos docentes e em linhas gerais sugestões de atividades com o uso do computador ²⁵;
- Experiências Matemáticas – caderno de atividades com as sugestões de oficina de geometria, de jogos e de resolução de problemas ²⁶
- Experimentando Jogos e Desafios – texto teórico sobre jogos e sugestões de jogos ²⁷.

Encontramos ainda uma segunda versão do Caderno de Atividades ²⁸ da Oficina de Experiências Matemáticas, publicado em 2008. A seguir passaremos a descrever o conteúdo de cada documento.

As Diretrizes Experiências Matemáticas ressaltam que a Oficina de Experiências Matemáticas propõe uma retomada de conceitos e procedimentos matemáticos já estudados, não de uma forma esquemática ou sem uma análise de como foram tratados nas aulas regulares, já que o estudo repetitivo de conteúdos contribui, paradoxalmente, para o fracasso escolar em Matemática.

O documento propõe então que o trabalho com a retomada/aprofundamento de conceitos na oficina deve ter como perspectiva o desenvolvimento de atitudes dos alunos em relação aos conhecimentos matemáticos como:

- Capacidade de investigação e busca de resultados;
- Valorização do uso de estratégias para a verificação e controle de resultados, e alteração das mesmas quando necessário;

²⁵ Elaborada pela Secretaria de Estado da Educação – Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP) – São Paulo – 2006, coordenada pela Profª Sonia Maria Silva, pode ser reproduzida acessando o site: http://cenp.edunet.sp.gov.br/escola_integral/mat_apoio/diretrizes.doc

²⁶ Idem, equipe da CENP: Angélica da Fontoura Garcia Silva, Luis Fábio Simões Pucci, Ruy Pietropaolo, Professores colaboradores: Norma Kerches Rogeri, Silvia Sentelhas, pode ser reproduzida acessando o site: http://cenp.edunet.sp.gov.br/escola_integral/mat_apoio/saude/Caderno%20-%20ESCOLA%20EM%20TEMPO%20INTEGRAL.doc

²⁷ Este material pode ser encontrado no site: http://cenp.edunet.sp.gov.br/escola_integral/mat_apoio/Experimentando%20jogos%20e%20desafios.doc

²⁸ Este objetivos são citados na segunda versão da proposta, publicada em 2008 e pode ser encontrada no site: http://cenp.edunet.sp.gov.br/escola_integral/2007/arquivos/experienciasmatematicasII.pdf

- Reconhecimento das diversas formas de resolução para uma mesma situação problema;
- Valorização do trabalho em equipe, no qual há troca de experiências sob diferentes pontos de vista, o que possibilita a aprendizagem;
- Valorização de diversos recursos, tecnológicos ou não, como meios para aprendizagem.

Além dessas atitudes as Diretrizes ainda destacam que a Oficina de Experiências Matemáticas têm como objetivos: o aprofundamento dos conhecimentos já estudados por meio de metodologias diferenciadas e inovadoras (resolução de problemas, história da matemática, uso de materiais concretos, novas tecnologias e projetos) e a identificação por parte dos alunos dos conhecimentos matemáticos como meios para a compreensão e transformação do mundo à sua volta.

Os procedimentos metodológicos, citados nas Diretrizes e utilizados na oficina, devem favorecer o estabelecimento de conexões entre o objeto matemático estudado e outras áreas de conhecimento, também com o cotidiano e ainda com outros temas matemáticos. Devem considerar a relevância social e o desenvolvimento intelectual do aluno, também devem destacar o caráter lúdico e desafiador, o que inclui o uso de recursos didáticos e também tecnológicos que levem o aluno a refletir e analisar durante o processo de aprendizagem.

O uso de recursos didáticos, como livros para-didáticos, vídeos, calculadoras, computadores, jogos e outros materiais, é valorizado nas oficinas desde que integrados a situações que proporcionem a reflexão e análise por parte do aluno.

A utilização de salas-ambiente poderá facilitar o uso desses materiais além de outros, como compassos, esquadros, sólidos geométricos, ábacos, tangrans, material dourado etc., e de outras áreas do conhecimento como mapas, globos terrestres, bússolas etc.

As diretrizes ainda destacam as seguintes abordagens que deverão nortear o trabalho na oficina:

- Resolução de problemas.

- Projetos de trabalho.
- História da Matemática.
- Tecnologias da informação.

Também explicam que o docente ao elaborar as atividades matemáticas que serão desenvolvidas na oficina, deverá considerar dois aspectos básicos da aprendizagem em Matemática;

- Relacionar observações do mundo real com representações matemáticas (tabelas, esquemas, figuras etc.).
- Relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos, estimulando o aluno a “falar” e “escrever” sobre Matemática, ou seja, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções e organização e tratamento de dados.

Ainda recomendam que o perfil desejado para os docentes que trabalharão na oficina seja, além de ter uma boa formação acadêmica, devem considerar que seus alunos têm um papel ativo na construção de seu conhecimento. Devem adotar a visão da didática da Matemática na qual a atividade matemática é exploratória e que o trabalho na oficina possibilite isso.

Em sua parte final as Diretrizes sugerem atividades matemáticas com o uso do computador para 1ª a 4ª séries (atuais 1º ao 5º ano), que devem ser projetos simples que privilegiem os contatos iniciais de forma lúdica e atrativa e não provoquem ansiedade nos alunos que não têm nenhuma experiência.

Para 3ª e 4ª séries (atuais 5º e 6º ano) poderão utilizar os mesmos recursos dos anos anteriores, somente aprofundando o nível das atividades, de acordo com a faixa etária, objetivos e proposta pedagógica da escola e também o acervo de softwares distribuído anteriormente podendo acrescentar mais alguns títulos como: Building Perspective²⁹ e Divide & Conquer³⁰.

²⁹ Conceitos de perspectiva são explorados nesse software para alunos de 5.a a 8.a séries. A medida que o usuário desenvolve suas habilidades espaciais, também aprende a pesquisar e obter informações relevantes para a solução de problemas. Informações retiradas do site: <http://www.educareinfo.com.br/fundam/building.htm> Acesso em: 30/04/2010

³⁰ Desenvolvendo o raciocínio lógico do aluno, Divide & Conquer (Dividir para Conquistar) é um programa que estimula a formulação de hipóteses e explora os conceitos aritméticos de divisão. Informações retiradas do site: <http://www.educareinfo.com.br/fundam/building.htm> Acesso em: 30/04/2010

Para 5^a a 8^a séries (atual 6^o ao 9^o ano) que já têm em suas Salas Ambientes de Informática esses softwares e outros como: Thales, Siracusa, The Factory, Jogos de Funções e Supermáticas. Estes recursos devem ser utilizados dentro de um contexto pedagógico que o justifique e com professor com a formação adequada.

Além desses softwares as Diretrizes ainda citam oficinas preparadas em anos anteriores pela FDE/GIP³¹ em parceria com os ATP's (Assistentes Técnicos Pedagógicos). Destaca as oficinas elaboradas para a área de Matemática "Supermática" e "Cabrinando com a Geometria"³² que podem ser atualizadas ou reformuladas para a formação de professores. Nestas oficinas foram dados exemplos gerais de como utilizar os softwares Supermática e Cabri-Géomètre.

No Caderno de Atividades da Oficina de Experiências Matemáticas, são propostas três oficinas, Oficina A – Oficina de Geometria, Oficina B – Oficina de Jogos e a Oficina C – Oficina de Resolução de Problemas.

Além da proposta dessas três oficinas, também é oferecido como anexo, um texto de Maria Silvia Sentelhas³³ que trata da teoria Dialética Ferramenta-Objeto e Interação entre Domínios de Régine Douady³⁴.

No material "Experimentando Jogos e Desafios", São Paulo (2006), o objetivo proposto é experimentar a exploração de situações problemas e jogos vivenciando e discutindo possibilidades para desta forma desenvolver conceitos e procedimentos matemáticos. Os jogos são analisados sob duas perspectivas: *jogos de aplicação* (conceitos e/ou procedimentos matemáticos) e os *jogos estratégicos* (busca de estratégias para vencer).

Segundo o documento os *jogos de aplicação* são os mais comuns e podem ser utilizados para substituir atividades rotineiras e desta forma contextualizar conceitos, já os *jogos estratégicos* favorecem o desenvolvimento do raciocínio

³¹ FDE - Fundação para o Desenvolvimento da Educação, GIP - Gerência de Informática Pedagógica.

³² Oficina elaborada pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, com assessoria da Prof^a Dr^a Maria José Ferreira da Silva.

³³ Professora capacitadora do projeto "Construindo Sempre Matemática" – organizado pela PUC/SP em 2002

³⁴ Teórica francesa, sua tese de doutorado publicada em 1984, tratou da Teoria Dialética Ferramenta-Objeto e Interação entre domínios.

lógico dos alunos, sendo que alguns destes jogos também podem ser classificados como de aplicação.

O papel do professor é destacado nesse material como promotor da socialização das “descobertas” feitas e como sistematizador das conclusões dos grupos por meio de “institucionalização” dos conceitos e procedimentos utilizados.

Na segunda versão do caderno de atividades (SÃO PAULO, 2008b), inicialmente são citados os objetivos e características da oficina.

Como objetivo maior cita o enriquecimento curricular desenvolvido em todas as escolas de tempo integral e ressalta que as atividades desenvolvidas devem proporcionar aos alunos rever e/ou aprofundar conceitos matemáticos já vistos, por meio de metodologias diferenciadas e inovadoras como a resolução de problemas, história da matemática, uso de materiais concretos, novas tecnologias e projetos, além de identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta.

O documento ainda ressalta a priorização do *fazer* na Oficina de Experiências Matemáticas, e explica:

As atividades devem ser propostas em diferentes contextos, apresentando, tanto quanto possível, caráter lúdico e desafiador. Assim, é essencial considerar que as aulas destinadas às Experiências Matemáticas devem ser impregnadas de um **certo ativismo**. (SÃO PAULO, 2008b, grifo do autor)

E para isso apresenta seqüências didáticas para o trabalho com a Oficina de Jogos, de Geometria e a de Resolução de Problemas. O material inclui as atividades da versão anterior e outras atividades que seguem a mesma proposta.

Ao relatar a proposta da Oficina Experiências Matemáticas e confrontá-la com o que defendemos ser um espaço de aprendizagem verificamos que podemos encontrar três dos atributos anteriormente citados em sua proposta.

O primeiro está relacionado a centrar o espaço no aprendiz, isto pode ser verificado quando na proposta é defendida a idéia de que na oficina seja desenvolvido um trabalho de retomada/aprofundamento de conceitos com o intuito de desenvolver atitudes nos alunos como a capacidade de investigação e busca de resultados, valorização do uso de estratégias, reconhecimento de

diversas formas de resolução, valorização do trabalho em equipe e de diversos recursos como meios para a aprendizagem.

O segundo atributo destaca que no espaço deva haver um foco no conhecimento, o que podemos encontrar na proposta da oficina quando aponta que em seus objetivos deve haver o aprofundamento de conhecimentos matemáticos já estudados por meio de metodologias diferenciadas que incluem o uso de resolução de problemas, história da matemática, materiais concretos, novas tecnologias e projetos, para desta forma propiciar aos alunos a identificação desses conhecimentos como meios para compreender e transformar o mundo a sua volta.

Com relação ao terceiro atributo que defende a idéia da prática avaliativa, não encontramos na proposta da Oficina Experiências Matemáticas nenhuma alusão a esta prática.

Já o quarto atributo que destaca a importância da comunidade no espaço de aprendizagem, podemos identificá-lo na proposta quando esta destaca que os procedimentos metodológicos utilizados devem favorecer o estabelecimento de conexões entre o conhecimento matemático estudado e outras áreas de conhecimento, com o cotidiano e também com outros temas matemáticos. Ainda defende que se deva considerar a relevância social do conhecimento matemático para o aluno e que o docente deve estimulá-lo a relacionar suas observações do mundo real com as representações matemáticas.

Embora a oficina Experiências Matemáticas não apresente em sua proposta a totalidade dos atributos que consideramos para a constituição de um espaço de aprendizagem, acreditamos que podemos considerá-la como tal, ressaltando que o atributo que não foi encontrado possa vir a ser uma sugestão de complemento em sua proposta pedagógica, o que verificaremos no desenvolvimento de nosso estudo.

A partir do exposto acima entendemos que todos os elementos necessários para o estudo já foram apresentados, sendo assim, no próximo capítulo, apresentamos o desenvolvimento do trabalho e que resultados foram obtidos.

CAPÍTULO 3 Desenvolvimento e Análise do Estudo

Neste capítulo apresentamos a relação da fundamentação teórica com o trabalho, os critérios de análise eleitos para o estudo. Em seguida procedemos com a descrição do estudo, onde apresentamos os procedimentos utilizados, nossos sujeitos de pesquisa e o que foi observado. Finalizamos o capítulo com as análises das contradições encontradas no estudo.

3.1 A teoria no trabalho

Inicialmente, entendemos que um sistema de atividade seguindo os pressupostos de Engeström (1999) surge quando ocorre uma aula. A caracterização de seus componentes dependerá do que se quer estudar e sob qual ponto de vista, sobre isto concordamos com Cedro (2004, p. 33), quando aponta: “[...] este sistema muda completamente quando tomamos o ponto de vista de outro sujeito desta comunidade, portanto há uma situação de constante construção e renegociação dentro de um sistema de atividade”.

Desta forma, propomos um sistema de atividade que entendemos ser desenvolvido na Oficina de Experiências Matemáticas.

Nesse sistema consideramos que o *sujeito* é o professor de matemática, o *objeto* do seu trabalho é o conteúdo científico ensinado aos seus alunos, o *artefato mediador* é o ambiente de aprendizagem, em nosso caso é a Oficina de Experiências Matemáticas, a *comunidade* é formada pelo grupo de professores da escola em que atua e também de outras instituições que colaborem com o exercício da profissão desse professor e os pais dos alunos. A *divisão do trabalho* é a distribuição de tarefas e o poder de decisão do professor e de outros indivíduos que façam parte da instituição de ensino. As *regras*, são todas as que regem o funcionamento da oficina, da instituição escolar, bem como as que regulam a prática do professor.

Com relação aos aspectos dominantes *produção*, *consumo*, *troca* e *distribuição*, entendemos que ocorrem entre todos os elementos do sistema de atividade e podem ser identificados em sua dinâmica de desenvolvimento. Todos

estes elementos constituem o sistema de atividade que em sua realização busca um *resultado*, a aprendizagem dos alunos.

Na Figura 6 podemos visualizar o sistema de atividade desenvolvido na Oficina de Experiências Matemáticas com seus componentes.

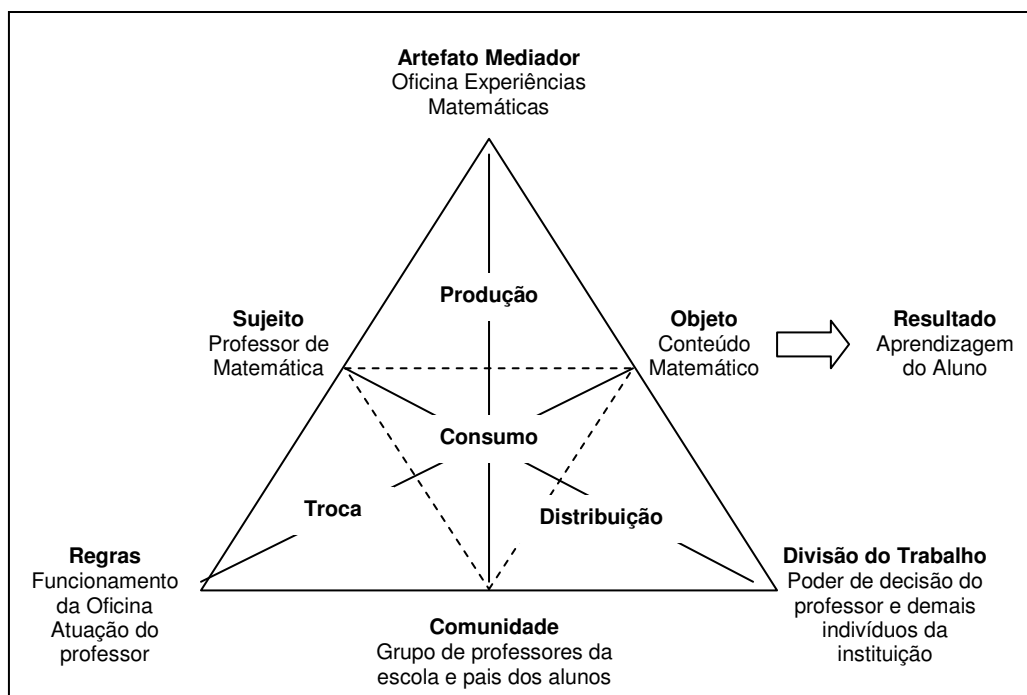


Figura 6 - Sistema de atividade que será analisado

Ao identificarmos este sistema de atividade, além de configurar os elementos constituintes, também optamos por direcionar nosso olhar para o sujeito, no caso o professor de matemática atuante na Oficina de Experiências Matemáticas.

Entendemos que este sistema ocorre a partir das ações entre seus elementos que têm como objetivo a realização da atividade, e por meio dessas ações é que podemos analisar as relações construídas e conseqüentemente as contradições que podem surgir. Sobre isto Engeström (1999, p. 10) aponta que:

O analista constrói o sistema de atividade, como se olhando para ele por cima. Ao mesmo tempo, o analista deve selecionar o assunto, um membro (ou melhor ainda, vários membros diferentes) da atividade local, através dos olhos e interpretações pelos quais a atividade é construída. Esta dialética entre as visões sistêmica e a do sujeito partidário trazem o pesquisador a uma relação dialógica com a atividade local sob investigação. (ENGESTRÖM, 1999, p. 10, tradução nossa)³⁵.

Em nosso estudo buscaremos analisar as contradições no sistema de atividade da Figura 6, porque concordamos com Engeström (1999, p. 9) quando destaca que “as tensões internas e contradições de um sistema deste tipo são a força motriz da mudança e do desenvolvimento.”³⁶.

Como forma de sistematizar nosso trabalho descreveremos as contradições que acreditamos existirem nas relações entre os componentes do sistema de atividade proposto, com este delineamento estabelecemos os eixos norteadores que direcionarão nossas análises.

- *Contradições primárias*: no sistema proposto podemos identificá-las no sujeito, ao analisarmos os motivos que levaram o professor a optar pela carreira docente, salário, condições de trabalho, vocação, idealização do ensino e da profissão. No uso do artefato mediador, ao analisarmos que resultados o docente espera ao lecionar na oficina e os motivos que o levaram a atuar nela. Também podem ocorrer no conteúdo matemático, por meio do significado dado pelo professor à sua disciplina, a Matemática, como ele entende o desenvolvimento desta disciplina na educação e na aprendizagem dos alunos.
- *Contradições secundárias*: podem surgir na realização da oficina, que necessita de uma nova abordagem no trabalho com o conteúdo matemático (objeto) por parte do professor e uma adaptação da divisão do trabalho para esta prática, podem se manifestar na influência que a comunidade pode ter na realização do trabalho na oficina, também

³⁵ Em inglês lê-se: “The analyst constructs the activity system as if looking at it from above. At the same time, the analyst must select a subject, a member (or better yet, multiple different members) of the local activity, through whose eyes and interpretations the activity is constructed. This dialectic between the systemic and subjective-partisan views brings the researcher into a dialogical relationship with the local activity under investigation. (ENGESTRÖM, 1999, p. 10)

³⁶ Em inglês lê-se: “The internal tension and contradictions of such a system are the motive force of change and development.” (ENGESTRÖM, 1999, p. 8)

podem ser previstas no trabalho do professor (sujeito) com alunos em relação às práticas avaliativas (regras) que pode aplicar ou não na oficina.

- *Contradições terciárias*, ao considerarmos o desenvolvimento do conteúdo matemático por meio do trabalho com a Oficina de Experiências Matemáticas uma atividade central culturalmente mais avançada em relação ao sistema educacional vigente, estas contradições podem ser identificadas no trabalho do professor e no envolvimento da instituição escolar com a implementação da proposta da oficina.
- *Contradições quaternárias*, entendemos que podemos identificá-las nas relações entre as atividades realizadas na oficina (atividade central) e as atividades circundantes que se desenvolvem nas aulas regulares que abordam o mesmo conteúdo matemático, nas atividades de outras oficinas/disciplinas, no que é proposto nas diretrizes e no que é definido pela instituição escolar. Podem também surgir entre as expectativas de aprendizagem do professor em relação aos seus alunos (atividade central) e a produção real dos alunos na oficina (atividade circundante).

Sabemos que outros aspectos poderiam ser considerados, porém pelo limitante temporal de nosso estudo optamos por seguir o exposto, o que não impede que no decorrer do estudo outras contradições possam ser identificadas.

Nossa opção por este embasamento teórico se deu por acreditarmos que ao entendermos essas contradições, podemos compreender como ocorre a atividade real de ensino e desta forma obter subsídios para desenvolver novos mecanismos que aproximem a pesquisa científica da prática de ensino, concordamos com Libâneo (2004, p. 22), quando afirma que:

A Teoria da Atividade presta-se a muitas finalidades, mas especialmente pode auxiliar nas formas de desenvolvimento do pensamento teórico (valendo para os alunos, mas também para os professores); na compreensão da estrutura da atividade docente; na explicitação dos procedimentos e definição de ações e tarefas de aprendizagem para aumentar a eficácia das aprendizagens; na proposição de métodos e procedimentos de estudo e análise das práticas, em especial os contextos socioculturais da atividade, para promover a transformação de espaços institucionais. (LIBÂNEO, 2004, p. 22).

Diante do exposto acreditamos que nosso estudo pode fornecer indícios que levem à promoção dessas transformações. No próximo tópico apresentaremos nossos sujeitos pesquisados.

3.2 Sujeitos

Tivemos a participação de duas professoras. Buscamos a participação voluntária de cada uma e a aceitação de nossa observação em suas aulas, inicialmente, procuramos a participação de professores em nove escolas e dentre estas, somente três disponibilizaram o encontro com professores atuantes na Oficina de Experiências Matemáticas que aceitaram participar de nossa pesquisa. Porém somente duas professoras participaram de todas as etapas do trabalho.

A fim de resguardar a identidade de cada uma das professoras e por questão de sigilo, seus nomes foram trocados, serão identificadas como Professora Patrícia e Professora Maria Lúcia. A seguir descrevemos o perfil de cada uma delas, embasado no questionário inicial por elas respondido.

Professora Patrícia

Quando respondeu o questionário tinha 39 anos, possuía licenciatura plena em Matemática, formada há cinco anos e licenciatura plena em Física, formada há dois anos, estava cursando Pós-graduação em Docência no Ensino Superior. Lecionou somente em escolas públicas, na Oficina Experiências Matemáticas de segunda à sexta feira no período da tarde, para 7º ao 9º ano e Física no Ensino Médio, para o 2º e 3º ano, terça, quarta e sexta-feira no período da manhã, não era professora efetiva, ou seja, não ingressou na Rede Estadual de Ensino por meio de concurso público, seu vínculo empregatício com o Estado é chamado de Ocupante de Função Atividade (OFA), que lhe possibilita lecionar.

Informou que começou a trabalhar na Oficina de Experiências Matemáticas em fevereiro de 2007, por incentivo de uma diretora de escola, porque a seleção para o ingresso não considerava sua baixa pontuação por tempo de serviço e sim dependia da escolha da diretora, da escola em tempo integral, que oferece a Oficina de Experiências Matemáticas e, além disso, ao lecionar na oficina, começaria a acumular uma maior pontuação por tempo de serviço.

Afirmou que teve uma orientação técnica, com três horas de duração na parte da tarde, foi realizada em sua diretoria de ensino, tratou sobre a Oficina de Experiências Matemáticas. Atualmente, está participando de uma formação dada aos professores desta oficina, realizada na CENP, referente ao “Game Superação”, já participou de dois encontros presenciais, com oito horas de duração cada um e de duas vídeo conferências com duas horas de duração cada uma.

Para esta professora não há um ambiente mais adequado para lecionar Matemática, segundo ela a escola em que leciona na Oficina de Experiências Matemáticas, não oferece material adequado, nem espaço físico e se tenta colocar um projeto em andamento ela é quem deve providenciar o material com recursos próprios.

Declarou que utiliza recursos diferenciados várias vezes em suas aulas, elaborou projetos com pipas para trabalhar com figuras geométricas, promoveu desafios com a utilização de objetos de uso doméstico como garrafas de refrigerante, para o cálculo de preços e trabalho com medidas, elaborou um projeto de supermercado para trabalhar preços e operações matemáticas e também um projeto com sólidos geométricos, para trabalhar planificações e confecção e montagem de maquetes.

Afirmou que só leciona na Oficina de Experiências Matemáticas pelo critério de seleção adotado pela escola pública, “pontuação por tempo de serviço” e porque tem “pena” das crianças que estudam nessa escola que segundo ela têm dificuldade de aprendizagem e não tem expectativa de vida, que como a professora nos esclareceu posteriormente na entrevista, estas expectativas ela considerava como ambições de vida.

Professora Maria Lúcia

Na ocasião da pesquisa tinha 44 anos, era formada em Administração de Empresas há vinte anos, com pós-graduação em Marketing concluída há onze anos. Cursava o terceiro e último ano do curso de Pedagogia, à distância. Lecionava somente em escolas públicas, na Oficina de Experiências Matemáticas lecionava há quatro anos e oferecia reforço em Matemática há um ano, não ingressou na Rede Estadual de Ensino por meio de concurso público por isso seu

vínculo empregatício com o Estado é do tipo Ocupante de Função Atividade (OFA).

Iniciou seu trabalho na Oficina de Experiências quando as aulas desta oficina foram atribuídas a ela pelo projeto que apresentou e por seu perfil, não forneceu detalhes desse projeto, nem também do perfil necessário para o ingresso.

Relatou que não foi oferecido nenhum curso, treinamento e/ou formação para desenvolver atividades específicas para a Oficina de Experiências Matemáticas, apenas foi informada que deveria ser trabalhado o conteúdo das aulas curriculares de uma forma prática, lúdica com materiais pedagógicos para esta finalidade.

Segundo esta professora uma sala ambiente de Matemática seria um espaço físico adequado para lecionar Matemática, facilitaria o trabalho, pois os materiais necessários poderiam ser guardados, os trabalhos realizados poderiam ficar expostos e desta forma o ambiente ficaria “personalizado”.

Informou que utilizava material manipulativo como jogos para ensinar Matemática, também usava recursos tecnológicos como filmes em DVD que abordam a disciplina Matemática, esclareceu ainda que os alunos elaboram os jogos e os utilizam aplicando suas respectivas regras deu como exemplo o jogo “Dama”, “Jogo do Resto” e “Labirinto de Matemática”.

Esclareceu que sob seu ponto de vista, as aulas realizadas na oficina são uma forma de o aluno aprender visualmente ou de forma lúdica, o que segundo ela auxilia de forma significativa sua aprendizagem. Afirmou ainda que a construção dessas práticas também incentivam e estimulam o aluno, já que sua participação é mais intensa.

3.3 Descrição do estudo

O estudo foi realizado com as duas professoras já citadas anteriormente. Para a professora Patrícia entregamos inicialmente o questionário e foram dados dois dias para que fosse respondido, após a devolução, agendamos as observações na Oficina de Experiências Matemáticas em que atua.

Essas observações foram realizadas no período de sete de outubro de 2009 a vinte e um de outubro do mesmo ano. Foram cinco dias de observações, somente no dia quatorze de outubro de 2009 contamos com o auxílio de outro pesquisador-observador.

No dia oito de outubro de 2009, a professora Patrícia lecionou duas aulas, nos demais dias foram três aulas, dia nove de outubro não houve aula, pois os alunos foram a um passeio fora da escola, porém participamos do HTPC³⁷ e nos encontramos com a professora participante, o total de observações pode ser visto no Quadro 2.

Dia Ano	07/Out	08/Out	09/Out	14/Out	21/Out	Total
7º ano	02 aulas	01 aula		02 aulas	02 aulas	07 aulas
8º ano		01 aula				01 aula
9º ano	01 aula			01 aula	01 aula	03 aulas
HTPC e encontro com a professora			03 aulas			03 aulas
Total	03 aulas	02 aulas	03 aulas	03 aulas	03 aulas	14 aulas

Quadro 2 - Observações realizadas com a professora Patrícia

Antes de darmos início às observações das aulas da professora Patrícia, ela nos explicou que naquele período estava aplicando uma atividade, a mesma para todas as séries, que tinha sido sugerida pela coordenação, já que o conteúdo matemático trabalhado era solicitado no exame do SARESP, e que poderíamos acompanhar do início ao fim o desenvolvimento da atividade.

A atividade consistia inicialmente em fazer uma ampliação em papel quadriculado, a professora distribuía a folha de papel quadriculado para todos os alunos e na lousa pedia que contassem quinze linhas e quinze colunas, desenhasssem um quadrado, em seguida pedia que logo abaixo deste quadrado desenhasssem outro com 30 linhas e 30 colunas.

³⁷ Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo

Dando continuidade explicava aos alunos que fizessem um desenho no quadrado pequeno e o mesmo no quadrado maior, o desenho teria que ser simples e deveriam ser iguais, inclusive as cores, apenas um maior que o outro. Explicou aos alunos que estavam fazendo uma ampliação, porém não forneceu orientações de como deveria ser feita essa ampliação. Os alunos do 7º ano mostraram mais interesse na realização da atividade de que os do 9º ano, e em sua maioria fizeram a atividade. Não acompanhamos esta etapa com os alunos do 8º ano, porém a professora nos mostrou alguns dos melhores trabalhos segundo ela. A professora nos esclareceu que deu as mesmas orientações em todos os anos.

No término das aulas a professora recolhia a atividade, mesmo que estivesse incompleta, para que assim segundo ela o material não se perdesse.

Após o término dessa atividade, a professora levou uma caixa de sabonete de papelão desmontada e explicou aos alunos que aquilo representava uma planificação de um prisma e que eles teriam que fazer uma planificação maior em uma folha de papel que distribuiu em seguida, o mesmo se deu em todos os anos. Não houve nenhuma explicação complementar do conteúdo e os alunos também não se mostraram interessados em questionar.

O material para fazerem a atividade era sempre distribuído pela professora, desde o papel até o lápis de cor, em alguns casos até o lápis para iniciar o desenho a professora tinha que emprestar, pois muitos alunos não tinham nenhum material.

A professora não estabeleceu nenhuma relação com a atividade anterior, explicou passo a passo onde deveriam traçar as linhas, que seriam as dobras da caixa, e que medidas deveriam usar, não se preocupou em utilizar uma medida de ampliação, as medidas foram aleatórias apenas seguindo uma relação no desenho que estava sendo feito, também não foram utilizadas as mesmas medidas nos diferentes anos. Ao ser solicitada para o esclarecimento de dúvidas, fazia as marcações de medidas e traçava as linhas pelo aluno, enquanto este ficava olhando como ela fazia.

Muitos alunos não conseguiam fazer o que era pedido e desistiam e a professora não manifestava uma preocupação em reconduzi-los à atividade. Isto

aconteceu principalmente no 9º ano, poucos alunos fizeram esta parte da atividade, a classe estava dispersa, conversando e circulando pela sala, em alguns momentos os alunos saíam da sala de aula sem que a professora notasse sua ausência.

Ao fim dessa etapa, a professora solicitava aos alunos que criassem um nome para seu sabonete e uma propaganda, ambos seriam escritos nas caixas que seriam montadas, a professora deu alguns exemplos na lousa, os alunos do 7º ano em sua maioria imitava o desenho da professora bem como a propaganda, os alunos do 8º ano concluíram esta etapa e a professora recortou e colou as caixas de quem terminou, os alunos não participavam deste processo, ficavam somente observando como ela trabalhava. O mesmo ocorreu com os alunos do 8º ano, os do 9º ano não chegaram nesta etapa, no período que duraram as observações. As “caixas” montadas pela professora eram levadas às outras salas para que os alunos vissem como ficariam seus trabalhos, se os concluíssem.

A professora nos explicou que as produções dos alunos ficavam com ela, porque se as levassem, não as trariam de volta ou se trouxessem não estariam em bom estado e o objetivo era de expô-las em uma amostra cultural que seria realizada na escola no fim de outubro de 2009 em um sábado, onde os pais dos alunos poderiam apreciar o trabalho de seus filhos.

Durante o período das observações, manifestamos nosso interesse em participar do evento, porém a data da exposição foi cancelada, por problemas com a reposição das aulas e até a finalização das observações não foi agendado um novo dia para realizá-la.

Em seguida às observações das atividades realizadas na Oficina de Experiências Matemáticas, agendamos uma entrevista com a professora, que foi realizada, nas dependências da escola em que leciona na oficina, dia vinte e nove de outubro de 2009, com início às 12h35 e término às 13h23. Optamos por descrever as respostas fornecidas na entrevista, na próxima seção juntamente com as análises.

Com a professora Maria Lúcia optamos por primeiro agendar as observações de suas aulas para posteriormente entregar-lhe o questionário³⁸. As observações foram feitas no período de vinte e sete de outubro a dezoito de novembro de 2009. Somente no primeiro dia contamos com o auxílio de outro pesquisador-observador, no total foram cinco dias de observações.

Em todos os dias a professora lecionou três aulas, porém foram observadas somente duas aulas por escolha dela, que nos explicou que nesta terceira aula ela trabalharia o projeto do Instituto Ayrton Senna no 9º ano (8ª série), que como já estava em andamento na sua opinião não seria interessante para nosso trabalho. O total de observações pode ser visto no Quadro 3.

Dia Ano	27/Out	29/Out	03/Nov	10/Nov	18/Nov	Total
6º ano	02 aulas	02 aulas	02 aulas	02 aulas	01 aula	09 aulas
7º ano					01 aula	01 aula
Total	02 aulas	02 aulas	02 aulas	02 aulas	02 aulas	10 aulas

Quadro 3 - Observações realizadas com a professora Maria Lúcia

Ao dar início às observações a professora esclareceu que começaria uma nova atividade naquele dia, na 5ª série (6º ano), que tinha sido previamente definida juntamente com a professora de matemática das aulas regulares, esta professora iniciaria o conteúdo “números decimais” e propôs à professora da oficina que os alunos elaborassem um “Soroban”³⁹ para que posteriormente fosse utilizado no desenvolvimento do conteúdo.

A professora nos mostrou que essa atividade fazia parte do Caderno de Matemática do 2º bimestre da 5ª série (6º ano), era a primeira situação de aprendizagem apresentada sob o título “O Soroban e os números decimais” (SÃO PAULO, 2008a)

Foi solicitado em aula anterior (não observada) que os alunos trouxessem de casa uma caixa de sapatos, a professora ao começar a atividade verificou

³⁸ Fizemos esta opção para poder levar as perguntas do questionário à banca de qualificação e desta forma aguardar possíveis contribuições na formulação das questões.

³⁹ *Soroban* é o nome do ábaco japonês. O ábaco é um dos instrumentos de cálculo e registro numérico mais antigos na história da humanidade. (SÃO PAULO, 2008).

quem trouxe o material, como nem todos trouxeram, pediu que o trabalho fosse feito em duplas.

A atividade consistia em montar um Soroban com a caixa de sapatos, canudos de plástico e palitos de churrasco, material sugerido pelo Caderno de Matemática, além de régua e tesoura. Todo este material foi trazido pela professora, ela nos explicou que optou por pegar esse material na escola pois se fosse solicitado aos alunos, como muitos não tinham recursos para obtê-los, a atividade se tornaria inviável. Juntamente com o material a professora trouxe um modelo já pronto de Soroban feito anteriormente por outra série que em vez de palitos de churrasco utilizaram barbante, material também sugerido pelo Caderno.

Os alunos estavam bastante dispersos e a professora só conseguiu atenção à sua explicação passada meia hora de aula. Iniciou a atividade explicando aos alunos o motivo de estarem fazendo o trabalho, e como ele seria utilizado posteriormente para desenvolver o conteúdo de números decimais. Os alunos estavam ansiosos para começar o trabalho e muitos se aglomeraram em torno dela para ver o modelo já pronto. Esclareceu aos alunos que no lugar do barbante, utilizariam os palitos de churrasco.

A professora desenhou na lousa a caixa que utilizariam para confeccionar o Soroban, como se fosse vista de cima, marcou dezesseis pontos no interior da caixa alinhados com a borda superior da caixa em relação ao desenho, explicou que deveriam ter uma distância de dois centímetros entre eles, mostrou aos alunos no modelo onde deveriam ser feitos os furos com a tesoura.

Além desses furos também mostrou no modelo onde deveriam fazer um furo em cada lateral da caixa, com uma distância de 2,5 cm da borda superior e a mesma distância da borda à esquerda, nesses furos explicou que passariam um palito de churrasco que dividiria a caixa na horizontal e pelos outros furos passariam os palitos na vertical.

Muitos alunos tinham dúvidas, alguns não sabiam como fazer os furos, ao que a professora explicava e mostrava o modelo. Para os alunos que trouxeram a caixa de sapatos menor, pediu que diminuíssem a distância entre os dezesseis furos, mas que se mantivesse sempre a mesma entre eles, como os alunos

continuavam sem entender como diminuir essa distância, a professora então determinou que para esses casos a distância fosse de um centímetro e meio.

Mesmo muito dispersos os alunos faziam o trabalho com bastante dedicação, mas tendo ainda muitas dúvidas. A professora circulava entre as mesas e tentava esclarecê-las, ao perceber que os alunos não identificavam na régua a medida sugerida por ela, mostrou a alguns com a régua como fazer as marcações, onde apontava que depois do primeiro furo que estava a 1,5 cm da lateral da caixa, teriam que fazer a marca em 3,0 cm, em seguida em 4,5 cm e assim por diante, comentou conosco que os alunos não sabiam medir. Percebemos que os alunos que tinham feito a distância entre um furo e outro de dois centímetros não manifestavam tantas dúvidas.

Quando finalmente a maioria dos alunos fez os furos e encaixou os palitos de churrasco, dezesseis na vertical e um na horizontal, a professora consultou o Caderno de Matemática para verificar como seriam cortados os canudos coloridos, verificou que seriam quatro pedaços de dois centímetros cada um somente de uma cor, seriam encaixados nos palitos dispostos na vertical e ficariam posicionados abaixo de palito disposto na horizontal. Acima deste palito seria encaixado um pedaço também de dois centímetros, de outra cor. No modelo do Caderno, a professora verificou que foram feitos apenas sete furos e não dezesseis como ela tinha solicitado aos alunos, e desta forma para o modelo com sete furos eram necessários trinta e cinco pedaços de canudo, sendo vinte e oito de uma cor e sete de outra cor, em um total de trinta e cinco pedaços. Para o que tinha sido feito na classe então seriam necessários dezesseis pedaços de uma cor e sessenta e quatro de outra cor. Como a professora tinha trazido três cores de canudos optou por dividir os sessenta e quatro pedaços em duas cores.

Escreveu na lousa a quantidade de pedaços que os alunos deveriam então recortar de canudos, com a respectiva medida e cor, distribui vários canudos de cada cor, sem estabelecer uma quantidade exata, para cada dupla que já tinha terminado de encaixar os palitos de churrasco.

Durante esta etapa muitos alunos ainda tinham dúvidas de como fazer os furos nas laterais da caixa e como mediriam a distância de dois centímetros e meio. Para esses alunos a professora mostrou na caixa que estavam trabalhando

onde fazer o furo. Para os alunos que tinham caixas de sapato com largura maior que a de um palito de churrasco, surgiu a necessidade de unir dois palitos, para encaixá-los na horizontal, a professora então, para as duplas que apresentavam esta diferença, unia dois palitos com fita adesiva e fazia o encaixe nos furos.

Ao terminar esta atividade a professora recolheu os trabalhos, para que assim, segundo ela, ficassem conservados, já que se fossem levados para casa, muitos não trariam para finalizá-los ou poderiam inutilizá-los. Ao entregarem os trabalhos os alunos demonstram muito orgulho de suas produções. A professora elogiou o desempenho dos alunos, estes perguntaram que nota teriam por esse trabalho, a professora respondeu que eles só saberiam a nota com a professora de matemática das aulas regulares quando ela “fechasse” as médias. E nos explicou que ao final de cada bimestre ela dava uma nota para cada aluno, baseada em suas produções, desempenho, interesse e dedicação demonstrados nas atividades realizadas na oficina.

Após o término da confecção do Soroban, a professora iniciou uma atividade que ela denominou de confecção de um mosaico geométrico. Segundo ela seria feita de forma a complementar o conteúdo que a professora das aulas regulares estava trabalhando com os alunos, no caso conceitos de figuras geométricas, quantidade de lados, ângulos e os nomes das figuras.

Segundo a professora a atividade auxiliaria a professora das aulas regulares, pois o objetivo da atividade era visualizar algumas figuras geométricas, inicialmente seriam o losango, quadrado, triângulo, retângulo, paralelogramo e quadriláteros.

A professora nos explicou que os alunos já conheciam os polígonos, assim distribui a cartolina e pedaços de papel colorido para que os alunos recortassem as figuras geométricas e fizessem uma colagem na cartolina, não especificou de que maneira as figuras seriam dispostas, deixou segundo ela que os alunos usassem sua criatividade.

Os alunos recortavam as figuras sem fazer nenhuma medição, de forma aleatória o que entendiam como sendo um losango (observamos que recortavam sempre o formato de uma “pipa”), quadrados, retângulos e triângulos em sua maioria, alguns recortavam o que pareciam paralelogramos. Uma aluna recortava

somente figuras com o formato quadrado, a professora chamou sua atenção e recortou algumas figuras de triângulos e losangos, mas sem a preocupação de terem medidas de lados iguais ou não.

Os alunos não se preocupavam em recortar figuras geométricas variadas o que importava para eles é que fossem coloridas. Outros alunos não manifestaram nenhum interesse em participar da atividade, a professora chamou a atenção, porém não insistiu para que fizessem o trabalho. Uma aluna desenhou uma figura que parecia ser uma mesa vista lateralmente, e perguntou à professora se poderia utilizá-la no mosaico, a professora disse que não, pois a figura deveria ter três ou quatro lados.

Ao finalizar a atividade a professora recolheu as produções e nos explicou que faria uma exposição interna para os alunos de outras salas com esses trabalhos.

Pedimos mais detalhes de como seria essa exposição, ela nos explicou então que os trabalhos ficavam expostos em um corredor na entrada da escola e podiam ser vistos por todos os alunos que passassem por ali, mas também pelos pais quando estes vinham às reuniões escolares. Segundo a professora era o momento que os pais tinham para ver o que era desenvolvido nas oficinas. Explicou que fez em outra sala no semestre anterior um trabalho com o desenho de relógios em cartolina, mostrando determinadas horas, associadas à medida de determinados ângulos, deu como exemplo o horário das três horas representado a medida de um ângulo de noventa graus, destacou que o trabalho ficou muito bom e que os alunos fixaram bastante o conteúdo matemático em questão (medidas de ângulos).

Em duas das aulas observadas a professora reuniu seus alunos com os de outra classe da mesma série (5ª) para assistir um filme (não relacionado à nenhuma disciplina especificamente), durante o filme se reuniu com a professora da classe que também assistia ao filme e passaram a discutir uma etapa do projeto desenvolvido em parceria com o Instituto Ayrton Senna.

A professora da outra sala estava com algumas dúvidas e queria esclarecê-las com a professora Maria Lúcia, esta aproveitou e nos explicou quais projetos estavam sendo desenvolvidos com os alunos da 8ª série (9º ano),

destacou o projeto de monitoria no qual os alunos seriam monitores das séries menores em diversas disciplinas, o projeto de coleta de dados para trabalhar conhecimentos de estatística, o projeto “Correio Matemático” que segundo a professora era uma espécie de gincana, onde os alunos trocavam mensagens entre as salas dos mesmos anos, com desafios matemáticos e ganhava a sala que conseguisse resolver uma maior quantidade de desafios, o projeto “Problematéca”, no qual os alunos montariam uma biblioteca de matemática que incluiria materiais concretos para trabalhar a disciplina de forma lúdica, os alunos pediriam doações à comunidade para realizar este projeto e por fim o projeto “Áreas e Medidas” no qual os alunos mediriam determinados espaços da escola.

Após nos explicar resumidamente no que consistiam os projetos, passou a discutir com a outra professora, como deveriam ser trabalhadas as atividades sugeridas pelo material do Instituto Ayrton Senna, destacou que as atividades não eram para serem passadas na lousa e sim estavam dispostas de uma forma que incentivava os professores a lecionar de uma forma lúdica.

Em um dos dias observados foi solicitado à professora Maria Lúcia que substituísse uma colega que faltou que lecionaria na oficina da 6ª série (7º ano), a professora nos perguntou se tínhamos interesse em observar esta aula, ao que nos assentimos. Perguntamos à professora se isso ocorria freqüentemente ela nos disse que sim, questionamos então como ela lecionava sem ter feito uma preparação antes da atividade, ela nos respondeu que quando isso acontecia ela recorria a um livro didático da série para qual ela dirigia e no momento pensava na atividade que poderia ser dada para um conteúdo específico para aquela série.

Nos deu como exemplo a atividade que ela passaria para os alunos da série para a qual se dirigia, disse que pensou em uma atividade que ela já tinha trabalhado no ano anterior com essa série, que era a elaboração de gráficos de barras e de colunas.

Levou para a sala cartolina e papel laminado e seguindo um exemplo de um livro didático da 8ª série (9º ano) disse que passaria noções de estatística, no caso a construção de gráficos. Desenhou na lousa um esboço de um gráfico de barras e um de colunas, informou aos alunos que os gráficos poderiam representar por exemplo, o percentual de alunos de 5ª e 6ª série em relação ao

total de alunos da escola ou o percentual de alunos que foram bem em uma determinada prova, esclareceu ainda que poderiam utilizar outras medidas além do percentual, mas não explicou quais poderiam ser.

Desenhou na lousa o exemplo que constava no livro didático, um gráfico com cinco colunas com percentuais variados, e ao lado um gráfico com cinco barras com os mesmos percentuais, não explicou o que os gráficos representavam, pediu aos alunos que dividissem a folha de cartolina ao meio, dobrando-a, dividissem com uma linha vertical onde foi feita a dobra e de um lado colocassem o título “Gráfico de Colunas” e do outro “Gráfico de Barras”, desenhasssem os eixos e no lugar dos retângulos (barras e colunas) recortassem o papel laminado e colassem de uma cor diferente para cada gráfico. Alguns alunos perguntavam à professora de que tamanho deveriam fazer os gráficos, a professora explicou a todos que deveriam fazer os gráficos de forma a caber na parte da folha de cartolina e que deveriam caprichar pois os trabalhos ficariam expostos na escola.

Os alunos estavam bem dispersos, alguns não faziam a atividade proposta e atrapalhavam os outros, a professora comentou que esta era a pior sala da escola em termos de disciplina.

Ao terminar a aula a professora recolheu os trabalhos que estavam prontos, alguns alunos, que mostravam mais interesse, perguntaram se podiam terminá-lo em casa ao que a professora assentiu. Para os que estavam dispersos e não terminaram o trabalho a professora o recolheu e não deixou que terminassem em casa.

Na aula seguinte dada no mesmo dia, a professora foi para a 5ª série, que já tinha acabado o trabalho do mosaico geométrico, então passou a mesma atividade dos gráficos dada na aula anterior para a 6ª série.

Os alunos estavam muito dispersos e reclamaram com a professora que queriam ir para a quadra, esta explicou que não era professora de Educação Física e que teriam que fazer a atividade que ela estava propondo. Pediu aos alunos que se reunissem em grupo de sete alunos, desenhou os mesmos gráficos feitos na outra sala, um com cinco barras e o outro com cinco colunas, distribui o papel laminado e a cartolina, desta vez explicou que os gráficos representavam o

número de irmãos dos alunos de uma determinada classe, esse número variava de zero a cinco, e a quantidade total de alunos da classe era de vinte e cinco.

Como os alunos não prestavam atenção, a professora comentou com eles que quando eles tivessem uma profissão e fossem desrespeitados como estavam fazendo com ela aí saberiam como uma pessoa se sente ao ser desrespeitado. Como os alunos gritavam muito, a professora inicialmente ameaçou sair da sala, em seguida avisou que não explicaria mais nada e por fim afirmou que ficariam sem nota, saiu da sala e foi beber água, os alunos então se acalmaram. Quando a professora voltou e percebeu que estavam mais calmos, anunciou que explicaria pela última vez o que teriam que fazer.

Explicou que a atividade é uma introdução ao conceito de gráfico, mostrou como deveriam fazer os gráficos na cartolina e recortar os retângulos no papel laminado, que seriam as barras e as colunas, o tamanho destas, foi seguido proporcionalmente ao que a professora desenhava na lousa. Quando acabou a aula a maioria dos alunos não tinha terminado a atividade, a professora recolheu os trabalhos, mesmo os que estavam incompletos e avisou que terminariam na próxima aula.

Nos dias que se seguiram houve interrupção das atividades na escola para realizarem o exame do SARESP o que ocasionou a interrupção nas observações e em seguida a professora nos avisou que não estavam sendo feitas mais atividades nas oficinas por falta de alunos, já que o ano letivo estava acabando e os alunos já não compareciam às aulas, desta forma optamos por encerrar as observações.

Como o fim das observações coincidiu com o término das aulas, o questionário⁴⁰ foi dado no ano seguinte, dia vinte e sete de fevereiro de 2010, a entrevista foi realizada dia dois de abril do mesmo ano, com início às 10h10 e término às 11h22.

A seguir descreveremos as respostas fornecidas na entrevista pelas duas professoras juntamente com nossas análises.

⁴⁰ Destacamos que o questionário não foi alterado com relação ao dado à professora Patrícia.

3.4 Análise dos resultados

Professora Patrícia

Iniciamos a entrevista com a professora Patrícia, questionando-a sobre os motivos que a levaram a optar pela carreira docente, a professora descreveu:

[...] estava trabalhando em escritório e queria fazer uma faculdade, comecei Biologia, não gostei, fiz um ano não gostei, fiz Ciências Contábeis, seis meses, não gostei [...] quando entrei na área financeira, eu tenho que fazer alguma coisa, aí me veio a idéia de estudar, Matemática é legal.

Sobre as expectativas ao cursar a faculdade e sobre o que esperava da profissão, a professora respondeu:

Esperava outra coisa, esperava que ia ter um campo mais aberto, não queria dar aula, [...] fazia não pensando em dar aula, porque você precisa ter um diploma. Conversando com o pessoal do meio, eu falei, casado é melhor dar aula, conversando com minhas amigas, conclui que dar aula é melhor, mas eu pensei que ia ter aula mesmo, você não precisava dar aula de eventual.

Analisando as falas da professora podemos encontrar uma **contradição primária** que pode ocorrer em qualquer um dos componentes do sistema de atividade, quando ocorre o conflito entre o valor de troca e de uso. Neste caso percebemos que ocorreu no sujeito, em nosso sistema analisado, a professora. Essa contradição se manifestou no motivo que a levou a optar pela carreira docente. Sua fala deu indícios que esta escolha não foi feita por uma vocação ou por um ideal profissional, mas sim pela facilidade de ingresso e pelo horário de trabalho mais flexível, mesmo mostrando afinidade com a Matemática.

A contradição se deu no sujeito, neste caso, a professora e os motivos que a levam a realizar seu trabalho, o valor de uso de sua força de trabalho pode estar na produção de conhecimento que leva à aprendizagem escolar (resultado esperado) ou pode estar em ser o meio para garantir sua subsistência. A respeito desta contradição Engeström (1987, p. 41) explica:

A contradição fundamental é a exclusão mútua e a simultânea dependência mútua do valor de uso e valor de troca de cada mercadoria. Este *dupla natureza* e agitação interna é característica de todos os cantos da estrutura triangular da atividade. Ela entra nos cantos, sujeito e comunidade, porque a força de trabalho em si é um tipo especial de mercadoria. (itálico no original, tradução nossa)⁴¹.

Porém cabe ressaltar que a existência desta contradição não impede que a professora ao realizar seu trabalho o faça com um objetivo consciente, como Duarte (1999, p. 88) explica:

O fato da atividade ser vendida em troca de salário, isto é, se tornar meio da existência, não altera o fato de que as ações que compõem essa atividade têm uma significação objetiva. Ou seja, as ações, mesmo na atividade alienada, são dirigidas por objetivos conscientes.

Identificamos ainda uma contradição primária, quando a professora descreveu o público que frequenta a oficina em que ela leciona:

E cada vez ta chegando porcaria aqui, né, cada vez é um aluno pior que o outro, a tranqueira das outras escolas, fica numa troca, vai o ruim para lá e vem um pior para cá, e chega querendo mandar, é uma coisa muito louca, porque primeiro você tem que bater um pouco de frente, [...] já fique três ou quatro aulas explicando cidadania a eles, como se portar, a gente até fez uma vez, ensinar a como se portar em uma entrevista, porque a expectativa deles, daqueles que querem trabalhar, se eles forem só aqui no shopping que é mais perto deles, se eles forem vendedores, lá, para eles já está bom, é lucro.

A contradição neste caso é também no sujeito, mas agora ela ocorreu no valor atribuído ao seu trabalho, ou seja, ao considerar o ensino apenas como um bem de consumo, com seu valor de uso voltado para o mercado de trabalho e não como um bem de produção que pode gerar conhecimento e, por conseguinte contribuir com a evolução do gênero humano. Sobre isto Duarte (1999, p. 92-93) comenta:

⁴¹ Em inglês lê-se: "The essential contradiction is the mutual exclusion and simultaneous mutual dependency of use value and exchange value in each commodity. This *double nature* and inner unrest is characteristic to all the corners of the triangular structure of activity. It penetrates the subject and community corners because labour force itself is a special kind of commodity." (ENGESTRÖM, 1987, p. 41).

O processo educativo do indivíduo pode ser realizado de forma tal que possibilite a esse indivíduo a realização de complexas e diversificadas ações dirigidas conscientemente por fins e que, ao mesmo tempo, podem ser ações alienadas e alienantes, na medida em que reduzam o indivíduo a um ser que se identifica espontaneamente com as relações sociais de dominação. Nesse caso, o indivíduo contribui, através do seu trabalho, para a universalidade e a liberdade do gênero humano, mas não necessariamente, nesse mesmo processo, faz de si próprio uma individualidade universal e livre.

Percebemos a manifestação de uma contradição primária no objeto, conteúdo matemático, quando perguntamos à professora o que significava a Matemática para ela, ao que respondeu:

É uma disciplina do dia a dia, que todo mundo precisa. Que está integrada interdisciplinarmente em todas as matérias, mas todas as matérias são importantes, não tem diferença [...] Eu sempre gostei mais dos números, dessa parte de calcular, pensar, o raciocínio lógico. Trabalhei com cobrança e não sou muito chegada a ler [...] como a área de letras, inglês, eu odeio, já viajei muito, precisei, mas não gosto.

A professora percebia o envolvimento da Matemática em outras áreas, porém observamos que não demonstrava isso em sua atividade de ensino na oficina, já que as atividades trabalhadas em sala de aula eram apresentadas de forma fragmentada, sem um aprofundamento dos conceitos teóricos e sem maior interesse em envolver os alunos.

Considerando o conteúdo matemático o objeto em nosso sistema de atividade em estudo, a contradição se mostrou neste componente na forma como ele é desenvolvido, embora a professora defenda seu desenvolvimento como um bem de produção de conhecimento dentro da disciplina e na relação com as outras disciplinas, ela trabalha efetivamente com ele como um bem de consumo, que é desenvolvido de forma desvinculada do contexto social a que pertence.

Nas falas da professora, descritas acima podemos identificar ainda uma contradição quaternária, se considerarmos os sistemas de atividades de outras disciplinas, como atividades circundantes, em relação à atividade central que é trabalhar o conteúdo matemático por meio do desenvolvimento na oficina para promover a aprendizagem dos alunos. A professora reconhecia a importância da

integração entre as disciplinas, porém nas aulas observadas não estabeleceu conexões nem com elas nem com outros conteúdos da própria Matemática.

Uma contradição primária também surgiu quando questionamos como começou a trabalhar na oficina e como foi seu processo de ingresso. Inicialmente ela relatou como começou a dar aulas, lecionando inicialmente como professora eventual, em aulas de reforço, e pela preocupação em não ter vínculo com as escolas, como podemos notar em suas falas:

Quando eu ganhei o Rafael em 2006, trabalhava de eventual, quando chegou em fevereiro, perdi o vínculo, vai por pontuação, né. Então como não tinha ponto para pegar aula, eu estava “de barriga”, não podia dar aula, eventual não podia ter vínculo nenhum com o Estado.

[...] eu comecei a trabalhar em 2004, mas como eventual, chega no final do ano você pega aula, aí você fica com vínculo até a próxima atribuição até começarem as aulas.

Especificamente sobre o início de seu trabalho na oficina, respondeu:

[...] quando chegou o final do ano, a diretora de lá (escola em que lecionava como eventual), falou ‘olha vai começar a inscrição para a oficina, montem um projeto, quem tem pouco ponto e pega, pelo menos vocês estão trabalhando, né’. A vice-diretora fez o projeto para mim, para que eu entregasse na escola, eu inventei mais ou menos alguma coisa, eu levei para uma colega minha, que falou ‘o projeto você faz assim, diga essas palavrinhas mágicas’, sempre tem as palavrinhas mágicas. A vice-diretora digitou para mim e eu entreguei aqui e em outras duas escolas (cita o nome das escolas), você faz uma entrevista na escola.[...] sempre o diretor entrevista, nessas três escolas o diretor me entrevistou, a aprovação é rápida, [...] sempre é em dezembro, primeiro tem que ser atribuídas essas aulas da oficina, não pode ir para o ano que vem sobrando, um monte de gente se candidata, na realidade não é porque você quer trabalhar na oficina, mas porque no fim você tem um emprego garantido.

Em sua fala percebemos que optou por trabalhar na oficina para ter um emprego garantido e não por se identificar com a proposta pedagógica da oficina.

A contradição primária pode ser identificada no uso do artefato mediador, neste caso a Oficina de Experiências Matemáticas, ora como um potencializador do ensino de Matemática, ora como uma garantia de emprego que o trabalho na oficina proporciona, ou seja, a professora atribui um valor de troca ao artefato mediador em função das condições de trabalho que o mesmo proporciona.

Podemos também identificar nessa última fala uma **contradição secundária**, que surgiu entre os componentes da atividade central, sujeito e regras, ao considerarmos o processo de seleção do profissional que trabalha na oficina (características do sujeito-professor) descrito em sua fala, com o que é sugerido na proposta da oficina (regras), que dizem:

[...] é necessário que o professor saiba organizar as oficinas segundo a perspectiva de que a cooperação na busca de soluções de problemas é um objetivo da mais alta relevância. O educador que desenvolverá as oficinas Experiências Matemáticas deve ter disponibilidade para:

- Articular seu trabalho com os professores das demais áreas do currículo, numa visão interdisciplinar e de acordo com o projeto pedagógico da escola;
- Participar do programa de formação continuada, voltado para discussões teórico metodológicas. (SÃO PAULO, 2006)

Ao perguntarmos se acredita que o trabalho na oficina influencia de alguma forma a aprendizagem do aluno e como isso ocorre, identificamos uma contradição secundária, na relação entre a proposta da oficina (regras) e o ensino promovido nela, ou seja, o desenvolvimento do conteúdo matemático (objeto).

Percebemos nas observações que não havia uma preocupação em formalizar um conhecimento, as atividades eram dadas com associações superficiais ao conteúdo matemático, o que contradiz a proposta que defende um aprofundamento de conhecimentos já estudados, por meio de metodologias diferenciadas e inovadoras.

Além disso, em sua resposta comentou que:

Porque na realidade todo projeto que você faz é uma aprendizagem, então quer dizer, é de uma forma lúdica, não é conteúdo. Não é um conteúdo, então chama a atenção. A única coisa que atrapalha a aprendizagem é o interesse do aluno, que ele não tem.
[...] todo diretor, às vezes eles falam 'como eles estão sem aula, como não tem reforço, vocês começam a dar reforço? Vocês começam a ensinar alguma coisa? A ir para o conteúdo?

Ou seja, uma contradição secundária também se manifesta entre as regras e a divisão do trabalho. Há um conflito entre o que deve ser trabalhado

apresentado na proposta oficial da oficina, com o que a instituição representada pelo diretor entende que deve ser visto.

A professora também não identifica o trabalho realizado na oficina como uma forma de aprofundar conteúdos (trabalho do sujeito com o artefato mediador), para ela o que é desenvolvido na oficina e o conteúdo matemático, são elementos desconectados e por isso chamam a atenção do aluno, o que não ocorreu quando as aulas foram observadas. Isto também é percebido na resposta da professora quando perguntamos como seleciona o conteúdo matemático que será trabalhado na oficina, ao que ela respondeu:

Elaboro um projeto, mais ou menos sobre o que ele pede (coordenador). [...] Às vezes não dá para fazer aquilo, qualquer coisa você muda ele né, nunca é aquele negócio, sempre você acaba fazendo diferente, você acaba fazendo no dia a dia.

Também identificamos uma contradição secundária, quando perguntamos se há o envolvimento da comunidade com o que é feito na oficina, ou seja comunidade e artefato mediador, a professora respondeu:

Não, na reunião de pais aqui, se tem duzentos alunos, vem trinta, agora tem vindo 30 pais, da escola toda, muito pouco. [...] Os que vêm mais são até dos meninos bons, mais os da quinta série (6º ano).

Verificamos ainda a existência de uma contradição secundária, que envolve as regras, a divisão do trabalho e o uso do artefato mediador, quando perguntamos se existe algum tipo de avaliação feita no trabalho que é desenvolvido na oficina, ao que a professora respondeu:

Eles (a coordenação) chamam de avaliação mediadora, você é um mediador, não é atribuída nota, se ele (o aluno) quer fazer ele faz, se ele não quer ele não faz, então você tem que ficar o tempo todo falando que tem nota, que tem nota sim, mas não tem. E aí eles (coordenação) dizem que é porque é oficina, a gente não pode avaliar.

Ou seja, as regras não especificam como o trabalho na oficina pode ser avaliado, a instituição escolar que detém o poder de decisão de como trabalhar na oficina (divisão do trabalho) e neste caso representada pelo coordenador não

permite a avaliação, porém na fala da professora ela afirma que seria necessário o uso dessa prática na oficina.

Não defendemos a aplicação de avaliações no trabalho da oficina, mas sim uma transparência na divisão do trabalho, para que desta forma as possibilidades oferecidas com a oficina como artefato mediador no sistema de atividade sejam mais bem aproveitadas. A este respeito Engeström (1987, p. 44) escreve: “As contradições secundárias são as que figuram entre os cantos. As rígidas divisões hierárquicas de trabalho, atrasando e impedindo as possibilidades abertas pelos instrumentos avançados é um exemplo típico” (tradução nossa)⁴².

Uma contradição entre as regras, considerando as ações do professor e o objeto, considerando o conteúdo matemático, pode ser identificada quando perguntamos se é feita alguma diferenciação no projeto para cada série e a professora respondeu:

Todo projeto dá para ser trabalhado em todas as séries, não dá para falar que é só para uma, você vê o grau de dificuldade de cada um, que nem, na 6ª C (7º ano), ela não acompanha, então quer dizer, você vai mais lento lá.

Verificamos em nossas observações que essa diferenciação não ocorreu. Em todos os anos a professora trabalhou com a mesma proposta (confecção da caixa de sabonete ampliada), fornecendo as mesmas explicações.

Nessa última fala também podemos identificar uma contradição quaternária, se considerarmos como um sistema de atividade circundante o currículo vigente, que diferencia os conteúdos de cada série, em confronto com o que é desenvolvido nesta oficina, onde não há essa diferenciação.

As **contradições terciárias**, que são aquelas que ocorrem quando é introduzido um objeto/motivo de uma atividade culturalmente mais avançada que o objeto/motivo da atividade central em questão, identificamos este nível de contradição quando perguntamos à professora que recursos didáticos utiliza para lecionar, ela respondeu:

⁴² Em inglês lê-se: “The secondary contradictions are those appearing between the corners. The stiff hierarchical division of labor lagging behind and preventing the possibilities opened by advanced instruments is a typical example” (ENGESTRÖM, 1987, p. 44)

[...] a gente queria fazer os sólidos geométricos, eu peguei o filminho 'Pato Donald no reino da Matemática', assistiram, a gente comenta, dá feedback neles, a gente fala para as paredes, mas você fala, fiz o cubo, o prisma.

Para confeccionar os trabalhos ela comentou que usou papel cartolina e cola, quando perguntamos se trabalhava com recursos tecnológicos ela respondeu:

Aqui (estávamos na sala de informática da escola), este ano, sinceramente não vim ainda, porque estes computadores são novos e acho que eles têm seis meses, acho que até as meninas da informática estão começando a usar agora, não tinha, eram outros computadores, quando chegam, são três meses para instalar. Quando eu fiz o projetinho do supermercado, eu vim fazer no Excel uma tabela, ou mesmo no Word uma tabelinha de compras.

Já cheguei a usar, este ano não, porque mudou, você vê, tá tudo muito bonito, mas parece que só agora vai funcionar, e agora no momento o que eu estou fazendo não tem relação.

Consideramos como uma atividade central culturalmente mais avançada em nosso estudo o próprio desenvolvimento da proposta da Oficina de Experiências Matemáticas, que promove o uso de novas abordagens e recursos, dentre estes consideramos os recursos tecnológicos que a escola oferece.

Na fala da professora podemos interpretar que seu uso não é feito de uma forma constante, podemos inferir que pode haver uma falta de interesse em seu uso ou talvez até um desconhecimento de como usá-lo para despertar o interesse dos alunos e isto se confirma quando perguntamos como interpreta o trabalho com jogos, resolução de problemas e história da matemática e se acredita que é possível ser trabalhado isso na oficina, ao que ela respondeu:

É possível sim, eu já passei algumas coisas para eles de geometria. É que os alunos daqui acabam desanimando você um pouco, os alunos daqui não são alunos interessados, você fala assim, História da Matemática, você tem que passar tudo na lousa, praticamente, né? Porque tudo você compra, tira xerox, você passa e aí eles perguntam 'Terminou, você vai vistar?', Você vista, fala para três ou quatro, que estão ouvindo. No filme do Pato Donald, que é História da Matemática, você coloca o filme e depois pergunta 'O que você assistiu no filme?' Aqueles dois ou três respondem, você sempre trabalha com dois ou três. Se eles estão cansados agora, a gente está cansada agora, então, quer dizer o momento agora está meio cansativo para todo mundo né.

Entendemos que a falta de interesse dos alunos em relação a novas abordagens como a professora descreve, não é um motivo determinante para o não uso das mesmas, já que a essa iniciativa poderia partir da professora para justamente buscar esse interesse. Engeström (1987, p. 43) explica “O objeto culturalmente mais avançado e motivo podem também ser ativamente procurados pelos sujeitos da atividade central em si.” (tradução nossa)⁴³

Outra atividade central culturalmente mais avançada é a implementação na Oficina de Experiências Matemáticas do programa “SuperAção Jovem” do Instituto Ayrton Senna⁴⁴. O programa conta com várias etapas desenvolvidas ao longo do ano e que no momento da realização de nossa pesquisa estava na etapa final. Ao pedirmos que em linhas gerais nos explicasse em que consiste o programa e se é trabalhado na oficina em que atua, a professora nos respondeu:

Não é possível trabalhar, porque a realidade é diferente, entendeu, eles gostam de muita perguntinha, seria mais para aqueles alunos que a gente chama de ‘cdf’, que gostam de ler, que esboçam opiniões, o projeto é cheio disso, ‘ah, porque a expectativa que eu vou ter é?’, o protagonismo juvenil, se eles não tem expectativa de vida, como ele vai ser um protagonista juvenil? Não dá, se a gente começa um projeto, eles não ficam, o aluno vai fazer alguma coisa?

Eles falam ‘vamos fazer isso? Olha vamos fazer aquilo?’. A gente tenta fazer, eu vou na reunião, eu sou ‘cara de pau’, eu falo mesmo, porque a orientação técnica das escolas é hipócrita, todo professor é hipócrita, ele mesmo começa a falar, que aquilo ali é uma maravilha, mas porque? Porque ele saiu da diretoria dele, ele está ganhando cem, cento e cinquenta para ir lá, nós não. Daqui nos pagamos para ir para lá, tem que pagar condução, almoço, chega lá, ninguém te dá nada, entendeu? Tem que ir.

A professora deixou clara sua resistência em trabalhar com o projeto e também manifestou de forma metafórica seu olhar sobre a oficina em relação ao de professores de outras escolas durante uma reunião com as orientadoras do programa, como podemos notar em sua fala:

⁴³ Em inglês lê-se: “The culturally more advanced object and motive may also be actively sought by the subjects of the central activity themselves.” (ENGESTRÖM, 1987, p. 43)

⁴⁴ Mais detalhes do projeto podem ser encontrados no site: www.superacaojovem.org.br

[...] tinha que dar um nome para a oficina Experiências Matemáticas, e todo mundo, 'Chocolate', 'Morango com suspiro', cada coisa! Só que eles falam que é uma maravilha, aí quando começam a ver os negócios, eles mesmos caem em contradição, 'ah, mas eu não to conseguindo fazer isso!' e no fim eu que falei que minha oficina se chamaria 'Tapioca com coco' que é uma coisa que ninguém quer experimentar e se experimentarem alguns gostam ou não, não é uma coisa que todo mundo passa na banca e queira, pode ter uma aparência bonita para você, para mim não tem, então é variável.

Outra fala que demonstra isso é quando comentou que essas orientadoras técnicas sugerem trabalhos sem conhecerem a realidade da escola.

Para as orientadoras, a gente já colocou alguns tópicos, a menina veio aqui, foi pedido e a gente conversou, ficamos três aulas, eu e o coordenador, explicando, [...] você vê como não sabem a realidade, eles não sabem o que é, acho que empurram para qualquer escola, é como aquele negócio, se você aprender a dirigir em um Fusca, você dirige qualquer carro depois, você não vai ter medo de nada, né. Você vai que vai, aqui é como dirigir um Fusca, o resto...

As **contradições quaternárias** ocorrem na interação entre atividades “vizinhas” ou circundantes, como já citadas anteriormente, com a atividade central de nosso estudo em questão. Engestrom (1987, p. 43) ainda explica que:

As ‘atividades vizinhas’ incluem *primeiro* de tudo as atividades onde os objetos que aparecem de imediato e os resultados da atividade central são incorporados (vamos chamá-los atividades-objeto). Em *segundo lugar*, incluem as atividades que produzem os instrumentos essenciais para a atividade central (atividade de produção-instrumento), os representantes mais gerais como sendo a ciência e arte. Em *terceiro lugar*, eles incluem atividades como a educação e a escolarização dos sujeitos da atividade central (atividades de produção-sujeito). Em *quarto lugar*, elas incluem atividades como administração e legislação (atividades de produção-regra). Naturalmente, as ‘atividades vizinhas’ também incluem atividades centrais, que são de alguma outra forma, por um longo ou curto período, ligadas ou relacionadas com a atividade central dada, potencialmente híbridas entre si por meio de suas trocas. (ENGESTRÖM, 1987, p. 43, *itálico no original, tradução nossa*)⁴⁵.

⁴⁵ Em inglês lê-se: “The ‘neighbour activities’ include *first* of all the activities where the immediately appearing objects and outcomes of the central activity are embedded (let’s call them object-activities). *Secondly*, they include the activities that produce the key instruments for the central activity (instrument-producing activities), the most general representatives being science and art. *Thirdly*, they include activities like education and schooling of the subjects of the central activity (subject-producing activities). *Fourthly*, they include activities like administration and legislation (rule-producing activities). Naturally the ‘neighbour activities’ also include central activities which are in some other way, for a longer or shorter period, connected or related to the given central activity, potentially hybridizing each other through their exchanges.” (ENGESTRÖM, 1987, p. 43)

Essas contradições surgiram quando ao observarmos as aulas, verificamos que a professora não estabelecia relações entre o que estava sendo trabalhado e as aulas regulares. Ou seja, se considerarmos a aula regular como uma atividade circundante à da oficina. Um dos objetivos descritos na proposta da oficina é oferecer uma retomada de conceitos e procedimentos já estudados, de uma forma diferenciada a como foram tratados nas aulas regulares, verificamos que isto não ocorria o que mostra um conflito entre o que deve ser trabalhado na oficina e sua relação com as aulas regulares.

Identificamos essa contradição na fala da professora quando perguntamos qual é a diferença entre suas aulas regulares e as atividades que trabalha na oficina e respondeu:

Totalmente diferente, porque lá, a aula do fundamental, que é na parte da manhã, é o currículo básico. Eles têm uma apostila para acompanhar, o aluno é avaliado.

[...] Tem o caderno do aluno, do professor, ele tem uma linha de raciocínio a seguir, ele avalia, então quando o aluno é avaliado, ele para, então tem avaliação, o professor dá recuperação, enfim, você tem abertura para tudo, na oficina não, a única coisa que a gente entrega é a porcentagem de faltas.

[...] a gente acaba falando para o aluno e até mentindo, falando 'Ah sim! É lógico que eu vou dar (nota), eu trabalho com a professora de matemática, eu dou uma nota para ela, eu falo para ela.' Mas não podemos fazer isso, ela não pode colocar lá no diário dela 'oficina de experiências, ele teve nota tal', e a oficina não pode ser chamada de reforço, se você for lá para uma diretoria e disser 'eu conversei com a professora e dou continuidade', (a diretoria) diz 'não tem que dar continuidade nada, ela é a parte dela e você é a sua'.

Também podemos identificar uma contradição quaternária considerando como uma atividade circundante, a atividade da diretoria de ensino. Na fala da professora percebemos que há um conflito entre o que é feito realmente na oficina e o que deve ser feito quando proposto pela diretoria de ensino. Isto ficou explícito quando a professora explicou o que foi sugerido em uma orientação dada pela diretoria de ensino na qual foram sugeridas algumas atividades entre elas a confecção de um termômetro.

Eu fui obrigada a rir, eles mandaram trazer mercúrio, com os alunos que a gente tem aqui, se eu trazer o álcool e o negócio, eles queimam a sala!

[...] A gente tem que ver a realidade, o que a gente tem.

Se consideramos ainda como atividades circundantes à atividade da oficina, as que são realizadas por outras disciplinas, questionamos a professora se nas atividades que ela realizava na oficina buscava relacioná-las com outras disciplinas, tínhamos como intuito verificar se estabelecia alguma relação entre elas. A professora deu a seguinte resposta:

Eu sempre oriento que, você pode estar fazendo um sabonetinho, mas eu costumo falar para que serve aquilo, que aquilo serve para tudo, sabonete é para a higiene pessoal, entra em saúde e qualidade de vida, [...] por exemplo ao entrar na Matemática, aquilo ali, além de ter a geometria dele, você pode incluir valores, empreendedorismo, que aquilo ali é para você vender, você dar um preço..

Quando questionamos especificamente de outras disciplinas do currículo como Geografia e Português, a professora respondeu:

[...] Eu vejo que a realidade de nossa escola está diferente, eu vejo, por exemplo, que lá, na aula de Física do 2º e 3º ano (outra escola em que leciona), tudo bem, ficaram muito tempo sem aula de Física, não entendem nada, mas você vê um pouco de interesse. Eu pedi que fizessem um espectroscópio, foi muito legal! Foram dois ou três alunos que não fizeram, acabaram esquecendo, mas perguntaram 'professora, na próxima aula posso trazer?', lá é difícil você ver aquele aluno que não tem interesse, aqui é difícil encontrar aquele que tem, então não é em todas as escolas, não são todas assim. A gente teve problema com aquela 8ª série (9º ano), sai da sala aquele dia, porque não adianta eu chegar se eles estão sem professor da primeira aula da manhã até a hora do almoço, estão jogando, quando você chega, porque eles têm seis aulas de manhã, três à tarde, de seis eles tiveram duas, essa daqui o professor deixou eles jogarem, eu vou chegar agora, eles vão fazer comigo? Eles não vão fazer, aí é bater de frente.

Ao analisarmos sua resposta, verificamos que ela não respondeu nossa pergunta e procurou justificar sua falta de ação a um problema com os alunos, nessa fala podemos identificar um conflito entre o motivo da atividade da oficina e o motivo da participação ou não dos alunos. Consideramos essa participação como uma atividade circundante à nossa atividade central analisada.

O conflito também pode ser identificado entre a atividade da oficina e a atividade de produção de regras, ou seja, as regras como elas se apresentam na proposta da oficina, não são seguidas ou pelo menos não são consideradas.

Podemos ainda identificar um conflito, característico de uma contradição quaternária, quando consideramos a atividade da oficina como geradora de conhecimento e a atividade da comunidade onde o aluno vive também geradora de conhecimento. O conflito aparece quando questionamos a professora como ela percebe as expectativas de aquisição de conhecimento dos alunos, e ela respondeu:

Conhecimento nenhum. A expectativa de vida dele é 'eu estou aqui, não me interessa se eu vou para o colegial ou não', muitos estão envolvidos no crime, a família é envolvida no crime, então para eles estar envolvido ou não, não tem diferença.

Ou seja, não há uma interação entre a atividade da comunidade e a atividade desenvolvida na escola e conseqüentemente na Oficina de Experiências Matemáticas, o elemento de intersecção, neste caso o aluno não é considerado no trabalho da oficina.

E quando questionamos que resultado esperava quando lecionava na oficina e o que esperava de suas aulas, a professora respondeu:

*Eu espero que pelo menos 90% que ele aprenda alguma coisa, aprender para o dia a dia mesmo, não "decoreba", mas que, por exemplo, na oficina, quando ele vê um cubo, ele saiba que aquilo ali é um cubo, como faz aquele cubo, que ele no supermercado, ele olhe sua nota fiscal e saiba se a conta está certa, que ele seja atento.
[...] Nas coisas do dia a dia, procuro sempre fazer coisas que são do dia a dia para ele, nada que é fora da realidade dele, inventar projeto que é fora da realidade dele, tudo da realidade dele.*

Percebemos a contradição quando a atividade na oficina é vinculada somente a um conhecimento do dia a dia e não a um conhecimento científico, ou em outras palavras a atividade circundante que produz esse conhecimento científico que está intimamente ligado ao desenvolvimento não é considerada no desenvolvimento da atividade central.

No Quadro 3 apresentamos de forma sintetizada para uma melhor visualização, as contradições detectadas nas relações entre os componentes do sistema de atividade desenvolvido na oficina de Experiências Matemáticas trabalhado pela professora Patrícia.

Contradições	Contradições Identificadas	Elementos em contradição
Primárias	Escolheu a profissão, não por vocação ou um ideal profissional e sim pela facilidade de ingresso e flexibilidade de horário.	Ocorreu no sujeito, a professora, no seu motivo pela opção da carreira docente. O valor de sua profissão é determinado pela garantia que a mesma proporciona de garantir sua subsistência e não pelo valor de proporcionar a distribuição do conhecimento.
	Considera o seu ensino apenas como um produto voltado para o mercado de trabalho e não como uma forma de contribuir para a evolução do gênero humano.	Ocorreu no sujeito, o professor valoriza seu ensino como um bem de consumo e não de produção de conhecimento para o gênero humano.
	Percebe o significado da Matemática no seu envolvimento em outras áreas, porém na atividade realizada na oficina o apresenta de forma fragmentada.	Ocorreu no objeto, poderia ser desenvolvido como um bem de produção de conhecimentos interligado a outras áreas, mas é trabalhado como um bem de consumo restrito a sua área de conhecimento.
	A opção por lecionar na oficina é garantir um emprego e não por se identificar com a proposta pedagógica.	Ocorre no artefato mediador, o valor de uso da oficina é garantir o emprego, seu valor de uso como potencializador do ensino não é considerado.
Secundárias	O processo de seleção do professor que trabalha na oficina como ocorre na realidade não valoriza o que é exigido na proposta oficial da oficina.	A contradição se manifesta entre as características do sujeito-professor que trabalha efetivamente na oficina e as regras que sugerem um perfil diferenciado para esse docente.
	Não há uma preocupação em formalizar o conhecimento matemático na atividade realizada na oficina	As regras do funcionamento da oficina, estabelecem que em sua atividade os conhecimentos sejam aprofundados o que não é seguido pelo professor-sujeito.
	Há um conflito nas interpretações do que deve ser desenvolvido na oficina, entre o diretor da instituição e o que é estabelecido na proposta oficial..	As regras do funcionamento da oficina não são consideradas na instituição onde se deu nosso estudo, entram em conflito com a divisão do trabalho promovida pelo diretor da instituição.
	Não há nenhum tipo de envolvimento dos pais nas atividades que os alunos realizam na oficina.	A comunidade não se faz presente no objetivo de atingir o resultado da atividade de ensino, a aprendizagem matemática.
	Nenhum tipo de avaliação é feita nas atividades realizadas na oficina, porém é difundido que isso ocorre para os alunos.	Há conflito entre a prática docente e as regras de funcionamento da oficina
	Não ocorre uma diferenciação das atividades para os diferentes anos em que são aplicadas.	O sujeito-professor sabe que as regras estabelecem que o objeto seja adequado à atividade proposta para cada ano, porém isso não ocorre.
	O processo de seleção não segue o que é recomendado na proposta da oficina de Experiências Matemáticas	O professor (sujeito) não é selecionado conforme o que determina a proposta (regras)
Terciárias	O trabalho com tecnologia e com o programa “SuperAção Jovem” do Instituto Ayrton Senna é realizado sem comprometimento. O trabalho com as abordagens sugeridas pela proposta da oficina de Experiências Matemáticas, como resolução de problemas, história da matemática e jogos é feito superficialmente.	Considerando o trabalho com tecnologia e com o programa do Instituto Ayrton Senna como atividades culturalmente mais avançadas em relação à prática docente vigente, sua realização encontra resistência na atividade dominante da oficina.

Quaternárias	Não há o estabelecimento de relações entre a atividade de ensino realizada na oficina com as aulas regulares, com outras disciplinas, com o que a diretoria de ensino propõe, nem com a comunidade da qual o aluno faz parte.	O sistema de atividade central (trabalho na oficina) entra em conflito com os sistemas de atividade circundantes como o, das aulas regulares, das outras disciplinas, da comunidade.
	Não há diferenciação das atividades desenvolvidas para séries distintas o que é defendido pelo currículo vigente	O sistema de atividade central entra em conflito com o sistema de atividade que produz o currículo vigente.
	Os resultados que os alunos esperam do trabalho na oficina não está vinculado ao trabalho na oficina	A atividade de produção dos alunos-atividade circundante não corresponde à atividade central realizada na oficina
	A atividade da oficina não corresponde ao que o professor interpreta como expectativa dos alunos e também quando a vincula a um conhecimento do cotidiano e não a um científico	A atividade circundante que produz o conhecimento científico não é considerada na atividade central da oficina.
	O conteúdo matemático desenvolvido na oficina não segue de forma regular o que é proposto no currículo vigente.	Conflito entre a atividade circundante-curriculo vigente e a atividade central-desenvolvimento da oficina

Quadro 4 - Descrição das contradições - Professora Patrícia

Professora Maria Lúcia

Iniciamos a entrevista esclarecendo algumas dúvidas quanto as suas respostas no questionário, e que seriam importantes para o desenvolvimento da entrevista. Uma dúvida inicial era quanto a sua formação profissional, que entendemos está intimamente relacionada à questão da opção pela carreira docente, nossa primeira pergunta da entrevista.

No questionário, em resposta à pergunta sobre sua formação, a professora informou que tinha o curso de graduação em Administração de Empresas, Resolução 02/97⁴⁶, e curso de pós-graduação em Marketing todos foram concluídos, e ainda estava cursando o último ano de Pedagogia.

Pedimos que esclarecesse do que se tratava a Resolução 02/97, a professora então respondeu:

⁴⁶ Resolução CNE/ CEB Nº 02/97: “Dispõe sobre os programas especiais de formação pedagógica de docentes para as disciplinas do currículo do ensino fundamental, do ensino médio e da educação profissional em nível médio.” O texto na íntegra pode ser reproduzido acessando o link: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/RCNE_CEB02_97.pdf, Acesso feito em: 19/04/2010

Esse curso me parece que não existe mais, são seis meses de faculdade que te dão habilitação como se fosse licenciatura plena em Matemática, ela pega as matérias do teu histórico de um bacharelado, do seu, que você não é professor, tipo eu, fiz Administração, não é pra lecionar, só que minha carga horária no histórico tem muita Matemática, e se eu fizesse a complementação pedagógica que é esse curso da Resolução, eu tenho direito, então eu leciono com essa resolução [...] Eu fiz em 99, foi a minha sorte, eu trabalho graças a isso como professora se não eu teria que atuar em outra área.

Sobre sua formação ela explicou, sua opção pelo curso de Administração de Empresas:

[...] o instituto (faculdade) era próximo de casa, e era um curso que eu queria fazer também, porque eu acho que a Administração ela abrange tudo, como eu peguei e fiquei empolgada, falei... vou fazer, fiz, adorei, não me arrependo.

De sua pós-graduação em Marketing, a professora relatou que inicialmente queria fazer um mestrado, porém achou que obrigatoriamente tinha que fazer uma pós-graduação primeiro, como esclareceu:

Se eu soubesse teria feito um mestrado logo em seguida (à graduação), porque a pós realmente para mim..., além de não usar, pra mim, acho que a gente não aprende nada, porque é só trabalho, não vou falar que não aprende, mas é só trabalho [...] Eu lia tudo, mas não era a mesma coisa, ainda se eu tivesse usado, era uma área que eu gostava muito.

Perguntamos que área escolheria se ingressasse no curso de mestrado, a professora respondeu:

Na Educação, aí sim, eu pensei, vou fazer uma faculdade de Matemática, porque para a escola particular se você não é Bacharel em Matemática, não adianta essa resolução, agora sim é lei, mas eles preferem na hora que selecionam, mesmo que eles gostem do teu curriculum, o que já aconteceu comigo, não chamam porque você não é Bacharel em Matemática.

Já na sua opção acadêmica podemos identificar uma **contradição primária**. Optou inicialmente por um curso sem ligação com a docência, complementou com uma pós-graduação também sem relação à carreira docente, e por fim cursou Pedagogia, que embora seja um curso ligado à Educação, não é

voltado para a área específica em que a professora atua que é lecionar a disciplina Matemática. A contradição se manifesta neste caso no sujeito, entre a sua escolha acadêmica e a atuação profissional.

Fazia-se necessário entender que motivo a levou a percorrer esse caminho, assim perguntamos como surgiu seu interesse em lecionar, a professora nos relatou que começou durante seus estudos no Ensino Médio, quando surgiu a oportunidade de lecionar em uma escola de Ensino Infantil, como relatou:

[...] eu peguei uma escolinha particular. Sabe essas escolas que estão perto de casa? Aí eu gostei, e fui fazer o curso 'Montessori', fiz. Aí eu queria fazer Magistério, mas eu estava fazendo colegial no (cita a escola em que estudou), terceiro ano, eu ia perder? E voltar ao primeiro ano no Magistério? [...] larguei, mas aí eu descobri que queria dar aula, só que eu queria dar aula de 1ª a 4ª série...

Percebemos em sua resposta que o interesse em lecionar se deu antes mesmo de iniciar sua graduação, então perguntamos se atuou em sua área de formação ou sempre lecionou, ao que ela respondeu:

*Foi assim, eu digo que sou professora por destino, o emprego veio bater na minha porta...
[...] fui trabalhar de estagiária na (empresa), aí eu falei assim... bom, pensa bem, só se eu for uma secretária ou trabalhar em alguma função na empresa, porque é difícil você como mulher já começar administrando, ou um negócio próprio, né! E eu não tinha a intenção na época de abrir, não [...] no quarto ano (da faculdade), quando eu estava terminando, o meu amigo que estudou comigo a vida toda, tinha arrumado umas aulas no (colégio) onde ele é professor até hoje, há vinte e cinco anos, ele tinha arrumado também no (colégio), que estava precisando de professor de matemática, ele veio a minha porta, tocou a campainha e perguntou: "Maria Lúcia, você está trabalhando?" Eu respondi que não, então vamos lá, que eu arrumei umas aulas para você de matemática e o diretor está te esperando.*

Nesta fala, percebemos que a opção pela carreira docente ocorreu de forma imprevista, por falta de uma oportunidade na carreira que escolheu. Esta idéia se torna mais evidente quando nos explicou que lecionou em uma escola onde encontrou alguns professores que tinham lecionado para ela, e comentou:

[...] encontrei meus professores que tinham dado aulas pra mim, e como eu ia muito bem em matemática, eles me davam livros, e diziam 'Olha, Maria Lúcia, leva pra você, porque você vai ser uma futura professora de matemática!' E eu dizia: 'Deus me livre, professor! Eu quero tudo menos isso! Porque sofre muito, olha o que vocês passam aqui pra ensinar, eu tenho pena de vocês, ganha pouco e sofre muito, né!' [...] e fui fazer Administração também por causa disso, eu gostava mas eu queria fugir, era mais uma coisa por amor, o magistério, e aos pequenos, porque eu amo criança [...]

Podemos inferir que a contradição primária ocorre no valor atribuído à sua profissão, pela troca que o curso de Administração oferece, porque “abrange tudo”, e pelo uso, quando fez a complementação pedagógica, porque se não a fizesse “teria que atuar em outra área”. A respeito desta contradição encontramos em Canário (2006), uma explicação que nos auxilia a compreender esta contradição manifesta nas falas da professora. O autor destaca:

As sociedades capitalistas, nascidas na era moderna, caracterizam-se por sua organização para a produção de mercadorias, tendo por base a transformação da força de trabalho humano em mercadoria, já que os proletários passaram a ser ‘livres’ para vender no mercado de trabalho. A expansão do capitalismo caracteriza-se por esta tendencial extensão da lógica de produção de mercadorias em todos os domínios da vida social, criando-se inclusive, um mercado da personalidade. (p. 135)

Podemos identificar outra contradição primária quando a professora nos explicou como começou a trabalhar na oficina de Experiências Matemáticas.

*Eu peguei esse projeto para ver como era [...] esse projeto eu me interessei porque achei bacana, é diferente, pensei: 'Quem sabe dá certo!' E como eu também não tinha outra opção, não tinha mais aulas, eu peguei
Porque senão você ganha muito pouco né, [...] Então eu fiquei nessa o primeiro ano eu sofri bastante, porque é aquele negócio, 'o que vou dar hoje?' Vamos pesquisar.*

Neste caso identificamos a contradição no artefato mediador, em seu valor de uso. A professora não conhecia a proposta da oficina, ou seja, não sabia que tipo de produção poderia desenvolver com o trabalho, e conseqüentemente seu valor de uso, porém precisava pegar as aulas para garantir um salário melhor, garantindo desta forma seu sustento.

Identificamos ainda uma contradição primária, no objeto, ou conteúdo matemático, quando questionamos sobre o significado da Matemática para ela, ao que respondeu:

Olha, a Matemática é uma ciência, ela não é só utilizada como cálculos, como fórmulas, né, como os alunos, tem muito medo de Matemática, porque medo? Porque eles, digamos assim, tem receio de pensar, medo de errar, [...] porque muitos, tem traumas de antigos professores, de como foi ensinado [...]
São problemas que você utiliza no dia a dia, é a realidade do aluno, [...] Você diz assim: 'Você usa a Matemática na sua vida comum, sabe como?', quando você vai na padaria buscar pão, você ta utilizando a Matemática, 'Quero quatro pãezinhos, agora o preço é por quilo, põe na balança, lá calcula, só que não vai te dar que é duzentas gramas que você comprou, mas sim o preço. Aí você levou dez reais, você gastou dois de pão, você não ta utilizando a Matemática?'

A contradição primária surge no valor de uso que a professora atribui à Matemática, segundo ela é uma ciência, e não é utilizada somente para cálculos, porém no exemplo que usa a seguir é exatamente dessa forma que ela a vê, a Matemática do cotidiano.

Se considerarmos a Matemática como uma ciência, entendemos que é um produto cultural fruto da sociedade humana (produção total da sociedade) e ao considerá-la no uso cotidiano, não menos importante, podemos considerá-la como um produto resultante de ações individuais.

Segundo Engeström (1987, p. 39) é no confronto desses dois aspectos que uma contradição é renovada, como podemos verificar quando aponta:

*A contradição interna básica da atividade humana é a sua existência de dupla, como a produção total da sociedade e como uma produção específica entre muitos. Isto significa que qualquer produção específica deve, ao mesmo tempo ser independente e subordinada à produção total da sociedade [...]. Dentro da estrutura de qualquer atividade produtiva, a contradição é renovada como um confronto entre ações individuais e do sistema de atividade total. Esta contradição fundamental adquire uma forma histórica diferente em cada formação sócio-econômica.*⁴⁷
(itálico no original, tradução nossa)

⁴⁷ Em inglês lê-se: "The basic internal contradiction of human activity is its *dual existence* as the total societal production *and* as one specific production among many. This means that any specific production must at the same be *independent of and subordinated to* the total societal production [...]. Within the structure of any specific productive activity, the contradiction is renewed as the clash between *individual actions and the total activity system*. This fundamental contradiction acquires a different historical form in each socio-economic formation" (ENGESTRÖM, 1987, p. 39)

No decorrer do relato sobre seu ingresso na oficina Experiências Matemáticas, encontramos uma **contradição secundária**, na relação entre a distribuição de tarefas (quem faz o planejamento, as regras), o poder de decisão que o professor tem sobre o que será ministrado nas aulas da oficina (divisão do trabalho) e as atividades realizadas na oficina (trabalho com o artefato mediador).

[...] Porque a gente pega as aulas na diretoria de ensino, aí eu cheguei na diretoria para pegar aulas e falaram: 'Olha tem umas aulas de oficina, a senhora não se interessa?' Eu perguntei: 'O que seria essa oficina?' Eles responderam: 'Ahh..., projetos [...] olha por enquanto não se sabe de nada, vai ter treinamento para os professores [...]

[...] você monta um projeto, você sabe como é, você vai trabalhar aquele projeto, material na escola se não tem, você tem que substituir por outro, você tem que ser criativo, tanto nos projetos como na sua aula, como no material, se você não tiver criatividade ninguém te dá o planejamento, ninguém te dá o programa.

Com a fala da professora percebemos que a proposta oficial da oficina não é conhecida nem pela professora e nem pelos órgãos administrativos, ou seja, não há uma implementação formal do que será desenvolvido na Oficina de Experiências Matemáticas, não há uma divisão de trabalho definida.

Além desta contradição identificada nesta fala, surge também uma contradição quaternária, se considerarmos que na delegacia de ensino ocorre um sistema de atividade que produz a divisão do trabalho e neste caso desconhece a proposta da oficina, ou seja, no que consiste a atividade central que será desenvolvida na mesma.

O desconhecimento do que é tratado nas diretrizes da oficina aparece na resposta da professora quando perguntamos sobre como e quando elabora o projeto que será desenvolvido na oficina, ela respondeu:

[...] com certeza antes de pegar as aulas (da oficina), você tem que ter esse projeto todinho montado, metodologia, tudo, os recursos, objetivos, metas [...]

Na verdade seria uma interdisciplinaridade, eu com meu projeto, teria que ser o mesmo com a Geografia, com todas as áreas, entendeu? Trabalhando o mesmo assunto da maneira diferente da deles, o correto seria isso, mas as vezes é meio difícil você reunir tudo isso, porque o professor quer dar a oficina dele de um jeito, a (oficina) hora da leitura de um jeito, tem várias oficinas, você sabe né?

Questionamos se a professora recebeu a apostila que contém as diretrizes e a proposta da oficina, ela respondeu, que recebeu a apostila somente depois de solicitar ao coordenador pedagógico algum material em que pudesse pesquisar atividades e trabalhos para desenvolver na oficina, como podemos observar em sua fala:

Não é nem que deram, chega e ninguém fala, aí eu fui falar com o coordenador: 'poxa, você não tem nenhum material que eu possa ver? Porque eu já olhei nos meus livros e não tem...O coordenador diz: 'Ah, tem uma apostila, você não ganhou? E eu pergunto: 'Ah, você deu?' [...]
Então, mas a apostila era esses joguinhos que eu to te falando, 'Jogo do Resto', 'Labirinto', coisas assim, tem muito assim, fala, fala, fala e não diz nada, como se dizendo: CRIE, é a única coisa, o professor cria suas aulas, o professor... você entendeu? Joguinhos com palitos de fósforo, é tudo essas coisas pra eles desenvolverem o raciocínio de uma forma prática, enfim esse é o resumo, é a prática [...]

Podemos identificar nas falas anteriores uma contradição secundária na relação entre o sujeito (professora), o desenvolvimento do conteúdo matemático (objeto) e as regras que regem o funcionamento da oficina, pois sua prática docente não busca o que é proposto nas diretrizes da oficina, que destaca:

O educador que desenvolverá as oficinas Experiências Matemáticas deve ter disponibilidade para: Articular seu trabalho com os professores das demais áreas do currículo, numa visão interdisciplinar e de acordo com o projeto pedagógico da escola; [...] (SÃO PAULO, 2006)

Também identificamos uma contradição secundária, na relação entre essas regras e o poder de decisão do professor (divisão do trabalho), e também na relação entre o trabalho com a oficina (artefato mediador) e a aprendizagem dos alunos (resultado esperado), quando questionamos se existe algum tipo de avaliação aplicada nos trabalhos desenvolvidos na oficina, ao que ela respondeu:

Em todas as atividades ou eu dou ponto ou eu dou conceito, agora nossa média é de zero a dez [...]

[...] especificamente na oficina, não tem média, só falta. Só que nos avaliamos para passar a nota da média de oficina, para o professor da área curricular, 'Experiências Matemáticas' eu passo para a de matemática, a (professora da oficina) Hora da Leitura vai passar para Língua Portuguesa, [...] porque se não avaliar... o aluno jamais pode saber disso, senão ele não faz nada, mas para o Estado não é exigido [...]

A contradição surge porque na proposta oficial da oficina o uso de avaliação não é tratado, porém a professora defende e faz uso dessa prática com anuência da instituição escolar, e defendem sua importância para a aprendizagem do aluno. Cabe ressaltar que ao considerar anteriormente a oficina de Experiências Matemáticas como um espaço de aprendizagem, defendemos que quatro atributos devam ser considerados, o espaço deve ser: centrado no aprendiz, no conhecimento, na comunidade e na avaliação. Esta opção vem ao encontro do que esta professora defende, a importância da aplicação da avaliação, como demonstrou em sua fala:

Mas tem que avaliar, e outra, eles cobram (os alunos), 'quanto eu tirei professora?' Se você não avaliar, não valorizar o aluno, porque a avaliação é uma valorização, ela é o retorno para o aluno do que ele aprendeu, do esforço dele, até a gente gosta de ser reconhecido, né? Então se não motivar dessa forma, não vai conseguir.

Identificamos uma contradição secundária quando perguntamos do envolvimento da comunidade com o que é desenvolvido na oficina, ela surge na relação entre o trabalho com a oficina e a comunidade, entendida aqui como os pais dos alunos. A professora respondeu:

Olha a gente passa nas reuniões de pais, o que é a oficina, porque muitos questionam: 'Não tem matéria no caderno? Meu filho não faz nada à tarde?' O que a gente está fazendo, já foi até colocado em reunião, coloca o assunto, o dia, o que eu trabalhei e guarda o projetinho de um deles (alunos), entendeu? Se ele vier até a escola (o responsável), mostramos, ele fez isso essa aula, isso naquela [...]

Em sua fala podemos interpretar que o envolvimento dos pais com o que é trabalhado na oficina é apenas para verificar se está sendo feito algo, mas não há uma preocupação em saber o quê. Durante as observações a professora nos disse que os trabalhos feitos na oficina, eram expostos posteriormente para os

demais alunos de outras salas, bem como para os pais que participavam das reuniões, porém não nos forneceu maiores detalhes do objetivo dessa exposição.

Entendemos que uma contradição secundária também pode ser identificada quando perguntamos se ela faz alguma diferenciação nos projetos destinados a séries diferentes e a professora respondeu:

Olha... temos que fazer né! Porque cada série é um conteúdo diferente e além disso são os mesmos alunos, nem que eu quiser dar a mesma atividade aprofundada, eles vão falar assim: 'a professora, eu já fiz isso o ano passado!' Ele não entende que tem conteúdo a mais, você pode até explicar, mas aí ele vai falar assim: 'já fiz, não vou fazer não.'

E quando questionamos se ela desta forma então muda o projeto, dá outro trabalho com outro conteúdo, e como ela faz a seleção desse conteúdo, ela esclareceu:

*O projeto em si é sempre o mesmo, porque as metas são sempre as mesmas, os objetivos são sempre os mesmos, só as atividades é que diferenciam. Os recursos também.
[...] eu me apoiei, eu me apoio às vezes, eu faço pesquisas na Internet, livros, tem uma coleção só de Matemática, mas assim, não dá o que você busca, pode ser que te dê uma idéia, que você junta com uma outra sua [...] geralmente é muito da criatividade [...]*

Embora nossa observação tenha sido realizada com esta professora na oficina realizada na 5ª série (6º ano), um dos dias observados a professora teve que substituir outra professora na 6ª série (7º ano), como não tinha feito nenhum planejamento para esta aula, realizou o mesmo trabalho com gráficos, realizado na 5ª série e, além disso, observamos que durante a realização dos trabalhos, a professora não aprofundava os conhecimentos matemáticos necessários, eram realizados de forma mecânica, onde os alunos reproduziam as orientações da professora com o objetivo de terminar o trabalho e não obter o conhecimento matemático. Neste caso a contradição surge no conflito entre o que a proposta da oficina estabelece (aprofundamento de conhecimentos já estudados), as regras, e como a professora trabalha realmente com a oficina, o artefato mediador.

Essa contradição secundária volta a se manifestar quando questionamos se acredita que o trabalho na oficina influencia de alguma forma na aprendizagem

do aluno e como. A professora então destacou a importância da revisão de conteúdos feita na oficina para a aprendizagem do aluno. Como podemos ver no que respondeu:

Com certeza! Positivamente, até as professoras (das aulas regulares), porque a gente dá nesse conteúdo (dado na oficina) a recuperação que elas precisam, elas estão falando que está melhorando [...]

Porque as pessoas acham que é brincadeira, mas é através delas que ta abrindo o raciocínio, e de uma maneira prazerosa para o aluno [...]

[...] eles pensam sem perceber, de uma maneira prazerosa, mais agradável, né, porque eles acham que a Matemática é tão maçante! E realmente a Matemática é maçante, não pra quem gosta, porque eu adoro pegar uma fórmula e fazer aquele exercício enorme!

Torna-se ainda mais evidente nas duas falas seguintes, quando perguntamos à professora se o trabalho da oficina seria um complemento do trabalho da aula regular, e se ela estabelece uma ligação, ela nos respondeu:

O correto seria isso, só que o professor, nos httpc...

No ano passado foi bacana, ela (a professora das aulas regulares) falou pra mim: 'Maria Lúcia eu to trabalhando com decimal, estão (os alunos) com dúvida, faz o Soroban pra mim, você consegue?' Falei: 'Vou tentar!', você acredita que aquele trabalho do Soroban ficou tão bonitinho, no fim eles (os alunos) jogaram tudo fora! Eu pedi pra guardar, ela ia usar agora [...]

Em outro momento, ainda relatou:

Eu consulto a professora, o que você já deu? Ta você quer que trabalhe com conteúdo disso? Mas nunca há essa comunicação que deveria ocorrer. Ah, você faz sua parte da oficina e eu faço a minha e acabou [...]

Em suas falas em um momento diz que essa ligação ocorre, já em outro, que foi observado (confeção do Soroban), segundo a professora ocorreu essa comunicação, porém nesta última fala afirma que nunca há essa comunicação e ainda complementou que seleciona o conteúdo que trabalhará com os alunos da seguinte forma:

[...] eu pergunto o que vocês aprenderam de manhã? Eu pergunto, o que vocês tem dúvidas? Ou então eu falo assim: 'a idade deles é esse conteúdo, a série deles é esse conteúdo', eu vou fazer um exercício, aí quando você está dando o exercício, eles falam: 'ah, eu já aprendi isso!' Eu pergunto: 'Você ta conseguindo visualizar?' e eles respondem: 'Ah, sim agora sim professora!'.

Identificamos uma **contradição terciária**, que ocorre quando um sistema de atividade culturalmente mais avançado entra em confronto com o sistema de atividade em estudo. Se considerarmos esse uso como um sistema de atividade culturalmente mais avançado sendo introduzido no sistema de atividade desenvolvido na oficina, verificamos que o uso de recursos tecnológicos é defendido na proposta oficial da oficina, porém a professora não os utiliza como podemos verificar quando perguntamos à professora se utiliza recursos tecnológicos em suas aulas na oficina, ao que a professora respondeu:

Eu não uso, porque tem o professor da oficina de informática que usa, mas se eu precisar de uma aula dele e conversar com ele, ele me disponibiliza, só que na escola que eu to atualmente ta sem oficina de computação. Tinha, mas o que aconteceu, foi a ETE (Escola Técnica Estadual) lá à noite e pegou a sala... ficou de dar outra, mas até agora nada!

Perguntamos se além dos recursos didáticos utilizados para lecionar, que foram observados durante a realização de suas aulas, no caso material concreto, se utiliza outros. A professora respondeu:

Olha, nessa escola até que ela é bem rica de material, não é um material de primeira qualidade, devido a ser o Estado que dá, mas tem tudo, cartolina, tem papel cartão, cola, tesoura, ... tem até compasso.

Como não especificou nenhum recurso em sua resposta demos alguns exemplos como o uso de jogos e calculadora e a professora comentou:

Calculadora eu uso sim, até nas aulas regulares, por exemplo, eu usei essa semana, calculadora, porque a calculadora a tente tem que usar... eu ensinei a eles a potência, eles não sabia a função da potência, eles ficaram muito interessados, foi uma aula muito boa.

Nessa fala percebemos que a professora não identifica o uso da calculadora como o uso de um recurso tecnológico, porém o utiliza até nas aulas regulares como ela destaca.

Identificamos também uma contradição terciária, quando perguntamos como a professora via o trabalho com jogos, resolução de problemas e história da matemática, a professora defende seu uso, porém condiciona o uso à criatividade do professor, ou seja, o sistema de atividade vigente pode entrar em conflito com o novo se essa condição não for satisfeita, como podemos interpretar pela sua fala:

*É possível e é o que se trabalha.
[...] mas é aquilo que eu te falei, depende da maneira dada, o professor tem que ser criativo, essa palavra eu fico repetindo, porque realmente... eu usei... eu aprendi na prática... eu levei um ano para aprender a trabalhar com a oficina, tem professor que até hoje não sabe direito.[...]
O brincar na escola ainda é a melhor maneira de se aprender nessa fase.*

Um outro elemento novo que ocorre na Oficina de Experiências Matemáticas, como já citado anteriormente nas análises da professora Patrícia, é o programa “SuperAção Jovem” do Instituto Ayrton Senna.

Pedimos à professora que explicasse em linhas gerais como funcionava o programa e sua opinião sobre o mesmo, a professora respondeu:

*É um projeto assim que... ele vê muito o lado da comunidade, de melhorar a escola, a comunidade e despertar a consciência da criança pra vida, pro mundo, ele faz tudo no sentido de ajudar mesmo...
Eu dei Matemática, tem um conteúdo de Língua Portuguesa, as duas matérias envolvidas, a hora da leitura e experiências matemáticas, junto com Português e Matemática, é muito bom [...] acho que ele é uma parceria do governo com a Fundação [...]
[...] os alunos apresentam muita dificuldade em Matemática, e esse projeto tá sendo um tipo de ... é uma oficina também, uma oficina de mostrar Matemática de outra forma.
É um tipo de uma recuperação [...] o que nos trabalhamos, os grupos que são os times, os times são mais ou menos de dez alunos em cada time, tem que criar um projeto [...] aí tem um roteiro a seguir desse projeto, que a gente passa aula a aula e vamos fazendo com eles.
Você segue a apostila, é o material que você tem que se apoiar, e você coordena, você como professor mediador vai ter que ir ajustando, e você vai bolar [...]*

A contradição terciária surge entre os objetivos do programa (sistema mais avançado) e a prática docente (confronto com o antigo), segundo a professora o professor deve atuar como mediador, porém quando perguntamos quem escolhe o assunto que será desenvolvido nos projetos a professora respondeu:

[...] a gente coordena, porque eles realmente não tem idéia por si. Aí a gente conversa, na verdade o professor é que vê qual é o melhor, porque você sabe que às vezes eles tem idéias cabíveis e às vezes não, então também não dá, porque eles sonham muito, né!

Identificamos **contradições quaternárias** que se manifestaram nas relações entre a atividade central, no caso o trabalho desenvolvido na oficina e a atividade circundante no caso o trabalho desenvolvido nas aulas regulares. Quando perguntamos à professora que diferença ela encontra entre suas aulas regulares e as atividades que são trabalhadas na oficina, a professora relatou:

Eu já tive muitos alunos que falaram pra mim, professora eu não gostava de matemática, com a senhora eu gosto, não é convencimento nada, é porque a gente procura ser mais objetiva... não só em oficina [...]

Eu sei de onde vem a fórmula, a origem, mas eu não dou, porque aquilo assusta muito o aluno. Quando eu estudava, o professor fazia aquela demonstração do teorema, até chegar na fórmula, pra que aquilo? Se você só vai usar a fórmula? A gente mesma, como aluna, falava: 'professor pra que isso?', 'pra vocês saberem de onde vem, porque você só vai usar isso.' Então eu não ensino, se alguém vier me perguntar, sim, aí eu falo: 'vem cá, você tem interesse?' Então eu demonstro pra ele. Agora pra que eu vou levar a metade da aula, porque ele não entende de onde veio pra chegar naquilo, hoje a gente entende, porque a gente sabe, mas naquela idade ele não entende... ele só sabe que tem que aplicar. Por exemplo Pitágoras, a ao quadrado é igual a b ao quadrado mais c ao quadrado, pra que? Eu mostro, porque acho importante, os catetos, a hipotenusa, mas só, o que é cateto oposto [...] o que é só, não precisa toda aquela definição monstruosa, porque isso assusta!

Porque a quantidade de cálculos, pra ele que tem dificuldade, assusta! E outra, eu sei o que ele precisa saber, se eu acho que necessitam, então eu faço, entendeu? Mas geralmente é mais por conhecimento da origem e não da aplicação.

Outra contradição quaternária pode ser identificada ao verificar que a professora não associa o desenvolvimento da atividade central, trabalhar conteúdos de matemática com as atividades que originaram esses conteúdos,

que os produziram. Ao trabalhar desta forma, desvinculando uma fórmula de sua demonstração, pode deixar de propiciar aos seus alunos a descoberta de novos conhecimentos e até não favorecer possíveis associações e conexões que os mesmos poderiam vir a fazer com a realidade que os cerca. Sobre isto Engeström (2002) defende que os princípios da teoria de Davydov podem ser transformados em uma poderosa estratégia de aprendizagem e ensino e cita este autor que aponta:

Quando se movem rumo à aquisição de qualquer assunto acadêmico, os alunos, com ajuda do professor, analisam o conteúdo do material curricular e identificam a relação primária geral nele, fazendo ao mesmo tempo a descoberta de que esta relação é manifesta em várias outras relações particulares encontradas no dado material. Registrando de alguma forma referencial a relação geral primária que foi identificada, os alunos com ela constroem uma abstração substantiva do assunto em estudo. Continuando sua análise do material curricular, eles detectam o vínculo governado por regras que há entre essa relação primária e suas diversas manifestações, e com isso obtêm uma generalização substantiva do assunto em estudo. Davydov (1988b, apud Engestrom, 2002, p. 184-185)

Podemos ainda identificar outra contradição quaternária, quando consideramos as atividades desenvolvidas em outras disciplinas e sua relação com a atividade central. A professora não relaciona os conhecimentos matemáticos trabalhados na oficina (atividade central) com os conhecimentos gerados por outras disciplinas (atividades circundantes), a associação fica restrita ao cotidiano dos alunos, isto pode ser visto em sua resposta quando perguntamos como relaciona as atividades realizadas na oficina com as outras disciplinas e ela respondeu:

[...] um dia eu estava dando uma aula de área, na hora me veio um exemplo, sabe, eu tenho às vezes essas idéias. Vamos fazer o seguinte, 'vocês entenderam a fórmula?' 'ah, entendemos sim!' Então cada um vai me trazer a área do seu quarto amanhã, vai ser o exercício que eu vou pedir, um exercício prático. Nossa! Mas que resultado! Todos se empolgaram tanto, e o pior que os quartos não eram figuras ainda que eles tinham aprendido, por que tem quarto que é irregular, né? E não dá pra calcular a área, eu falei 'você é que pensa, que não dá!' Porque aqui é um triângulo..., um retângulo você calcula, e aqui é um outro retângulo...

Aí eles começam a se interessar, 'Pô professora é legal matemática, né?' Eu pergunto: 'porque você acha que tem que saber a medida do seu quarto? Se for por um tapete, tem que saber para comprar... os móveis, uma cama também você sabe medir, não pode ser maior do que o teu quarto...'

Podemos identificar ainda outra contradição quaternária. Se considerarmos como uma atividade circundante, a atividade que produz o artefato mediador (oficina), que propõe um espaço de aprendizagem onde podem ser utilizadas abordagens diferenciadas para o ensino de matemática e a atividade central de nosso estudo, que visa trabalhar os conteúdos de matemática com o uso dessa oficina para promover a aprendizagem dos alunos, que seriam os resultados esperados. Verificamos que isso não ocorre na realidade onde a oficina é desenvolvida, o espaço é usado como um local para o esclarecimento de dúvidas como podemos verificar quando perguntamos à professora como ela via as expectativas de aquisição de conhecimento de seus alunos e ela respondeu:

Entender as dúvidas, os interessados, e outros tem uma sede de conhecimento grande, mas é a menor parte...

Essa contradição ainda foi identificada durante nossas observações, nelas verificamos que não há um aprofundamento no conteúdo matemático, os alunos fazem as atividades sem estabelecer conexões com conhecimento matemático, a professora trabalha as atividades de forma a produzir trabalhos sem a preocupação que a aprendizagem ocorra. Porém em sua fala reconhece que os alunos manifestam uma curiosidade natural para a idade e que isso pode ser aproveitado, como podemos verificar quando destacou:

Eu tinha um aluno que eu ficava impressionada com o interesse dele em aprender as coisas, até ele chegava a me irritar, porque ele queria passar o carro na frente dos bois, antes de eu ensinar, ele já tava me perguntando o que eu ia ensinar. E ele me atormentava, mas tudo bem, isso entre dez, é um. (eles) querem aprender coisas diferentes, e outra, eles já vivem num mundo de tecnologia, maior, mais avançado, eles já vem com informação, eles já vem com uma bagagem boa, se você souber aproveitar isso, eles tem uma curiosidade, muitos fazem perguntas muito interessantes... Mas outros não tão nem aí, porque já não gostam de estudar... na maioria eu percebo aquela vontade, eles tem sim, devido a idade.

E essa contradição entre o que é realizado efetivamente (atividade central) e o que é esperado (atividade de aprendizagem dos alunos), também é verificada quando perguntamos à professora que resultados ela espera de suas aulas e de quando leciona na oficina. Ela respondeu:

Que eles aprendam a aprender matemática, porque eles acham que matemática é um bicho de sete cabeças, e eu tento mostrar pra eles que não, que a matemática é só despertar o raciocínio através do saber pensar... eles tem que pensar, e eles tem receio e medo... alguns são acomodados mesmo, sabe, (dizem) 'Ah, eu vou esquentar minha cabeça, não quero!'

Muitos perguntam: 'porque eu aprendo professora?' Respondo: 'Pra desenvolver seu raciocínio e o seu intelectual, e você não sabe que você está desenvolvendo isso através dela' É um dos caminhos. Porque hoje ela é caracterizada como ciências da natureza, ela está num conjunto, é matemática, ciências, física, biologia, não sei se química ta? Não tenho certeza [...] ou seja, ela parece que não é vista como uma ciência também, (os alunos) dizem: 'imagina que ciências é igual a matemática professora!'

No Quadro 4 apresentamos de forma sintetizada para uma melhor visualização, as contradições detectadas nas relações entre os componentes do sistema de atividade desenvolvido na oficina de Experiências Matemáticas trabalhado pela professora Maria Lúcia:

Contradições	Contradições Identificadas	Elementos em conflito
Primárias	Sua formação profissional não está relacionada à carreira docente, porém atua como professora.	No sujeito: o valor de uso de sua escolha acadêmica entra em confronto com o valor de troca de sua opção profissional, que é garantir seu sustento.
	Seu ingresso na oficina foi determinado pela garantia de trabalho que o mesmo oferecia.	No artefato: o valor de uso da oficina é não está em gerar conhecimentos de forma diferenciada e sim por ser uma garantia de trabalho.
	Considera a Matemática uma ciência, porém na oficina é apresentada aos alunos somente pela perspectiva de sua aplicação prática.	No objeto-conteúdo matemático. A produção de conhecimentos matemáticos tem seu valor de uso somente no cotidiano.
Secundárias	Não há uma definição de quem elabora o planejamento do que será trabalhado na oficina.	Entre a divisão do trabalho, a forma de uso do artefato mediador, as regras da oficina e a prática do sujeito.
	A instituição escolar (delegacia de ensino) desconhece a proposta oficial da oficina.	Entre a comunidade escolar e as regras de funcionamento da oficina de Experiências Matemáticas
	A professora não estabelece uma relação entre o que desenvolve na oficina e a proposta oficial que contém as diretrizes do que deve ser trabalhado.	Entre o desenvolvimento do conteúdo matemático (objeto), o que é feito na prática (atuação do professor-sujeito) e o que é proposto nas diretrizes da oficina (regras).

Secundárias	A proposta não cita a prática avaliativa, que em sua prática profissional na oficina a professora adota.	Entre o trabalho com o artefato mediador (a oficina) em confronto com a divisão de trabalho do professor e o resultado esperado, a aprendizagem do aluno
	O envolvimento dos pais com o trabalho desenvolvido na oficina está relacionado a quantidade de tarefas e não a qualidade das mesmas	Entre a comunidade - pais ou responsáveis pelos alunos e o trabalho na oficina (artefato), não mantém uma relação de conhecimento com o trabalho realizado na oficina
	Os trabalhos realizados em séries distintas não são diferenciados e as atividades desenvolvidas não seguem as orientações das diretrizes da oficina (aprofundamento de conteúdos)	.Entram em conflito as regras da oficina, atuação da professora (sujeito) e uso do artefato mediador (oficina).
Terciárias	Na proposta oficial é defendido o uso de recursos diferenciados para desenvolver os trabalhos na oficina, porém em sua atuação docente a professora se vê impossibilitada e sem poder de decisão.	Os elementos em contradição são a divisão do trabalho da professora (responsabilidade a ela atribuídas) e prática docente na atividade central e as regras da proposta da oficina.
	A professora condiciona o trabalho com jogos, resolução de problemas e história da matemática à criatividade do professor.	A contradição se manifesta entre a atividade central da oficina que a professora vincula à prática do professor e o uso sistemático de novas abordagens sugerido pela proposta da oficina.
	Um dos pressupostos do programa “SuperAção Jovem” do Instituto Ayrton Senna são a atuação do professor como mediador, porém na realização do programa na oficina, a atuação do professor é a de coordenador.	Quando o sistema de atividade culturalmente mais avançado é introduzido no trabalho da oficina, as práticas docentes propostas entram em conflito com as tradicionalmente adotadas.
Quaternárias	.A delegacia de ensino desconhece o que é trabalhado na oficina.	.A contradição se manifesta na relação entre a atividade circundante da delegacia de ensino em relação à atividade central da oficina..
	O trabalho desenvolvido na oficina não é relacionado com o trabalho desenvolvido nas aulas regulares	A atividade central se apresenta de forma dissociada da atividade circundante de produção de aprendizagem nas aulas regulares.
	Os conteúdos matemáticos trabalhados na oficina se apresentam dissociados de seu contexto histórico, o que interfere nos resultados esperados da atividade na oficina.	A atividade de produção do conhecimento matemático com seu contexto histórico e social, não é considerada no desenvolvimento da atividade central, o trabalho na oficina.
	Os conteúdos matemáticos são trabalhados na oficina de forma independente de outros conteúdos curriculares, ficando restritos ao cotidiano dos alunos.	O conflito se estabelece entre os sistemas de atividades desenvolvidos por outras disciplinas não relacionados ao trabalho na oficina.
	As expectativas de conhecimento dos alunos está aquém das expectativas da proposta da oficina, sendo focada ao esclarecimento de dúvidas e na realização de trabalhos sem o aprofundamento do conteúdo matemático.	A atividade dos alunos que está relacionada à atividade central (oficina) não têm o mesmo direcionamento, o que ambos esperam um do outro não são resultados coincidentes.

Quadro 5- Descrição das contradições – Professora Maria Lúcia

Ao longo deste capítulo descrevemos e analisamos o que foi observado durante as aulas realizadas na oficina de Experiências Matemáticas juntamente com o que nos foi relatado em entrevista e questionário, não perdendo de vista nossos objetivos e hipóteses de pesquisa.

Embora sabendo que um trabalho de pesquisa sempre será um produto inacabado, e que esta particularidade é que lhe confere sua singularidade, a seguir, apresentaremos nossas considerações finais, nelas destacaremos pontos conclusivos e perspectivas futuras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho decidimos aprofundar nossos estudos a respeito da Oficina de Experiências Matemáticas, considerando-a nosso objeto de estudo. Tomamos como eixo norteador a análise da atividade realizada dentro desse espaço.

Optamos por direcionar nosso olhar para o professor que atua nessa oficina e entendemos que a metodologia aplicada favoreceu o direcionamento na coleta de dados o que nos propiciou uma riqueza de material, que analisamos segundo a Teoria da Atividade seguindo os pressupostos de Engeström (1999).

No decorrer da pesquisa, elaboramos um levantamento dos projetos que já foram implantados na rede pública, bem como sua influência na proposta da Oficina de Experiências Matemáticas. Com isso podemos destacar que o projeto da oficina, mesmo contendo influências de projetos passados, pode ser considerado inovador em face de seus objetivos e abordagens sugeridos. Além disso, verificamos se a Oficina de Experiências Matemáticas poderia ser considerada um espaço de aprendizagem, para isso consideramos quatro atributos definidos por Bransford, Brown e Cocking (2007) que caracterizam um espaço de aprendizagem. Segundo eles o espaço deve ser centrado: no aprendiz, no conhecimento, na comunidade e na avaliação. No decorrer deste estudo três desses atributos foram identificados na proposta da Oficina de Experiências Matemáticas, a avaliação não aparece, porém é utilizada na realização da oficina, ainda que informalmente e sua utilização é defendida pelas professoras entrevistadas.

Considerando a Oficina de Experiências Matemáticas um espaço de aprendizagem, nos embasamos em nossa fundamentação teórica e identificamos um sistema de atividade desenvolvido nesta oficina, com base nisso verificamos que relações são estabelecidas entre os componentes desse sistema e que contradições são geradas a partir delas. Ressaltamos que a idéia de “contradição” utilizada neste trabalho é, a apontada pelo materialismo histórico dialético que defende, segundo Cheptulin (1982, p. 292) que: “apenas os aspectos diferentes que têm tendências e orientações de mudança e de desenvolvimento diferentes encontram-se em contradição”.

Focamos essas contradições como ponto de partida para o desenvolvimento de nosso estudo e desta forma chegamos à nossa questão de pesquisa: ***Como a identificação de contradições nas relações entre os componentes de um sistema de atividade desenvolvido na Oficina de Experiências Matemáticas, pode contribuir para entender seu funcionamento?***

Quatro níveis de contradições são definidas por nosso aporte teórico, as contradições primárias, secundárias, terciárias e quaternárias. Identificamos esses quatro níveis em nosso estudo, no sistema de atividade analisado.

Das contradições primárias, que se apresentam em cada componente do sistema de atividade e são, o confronto entre o valor de uso e de troca, entendemos que pudemos identificá-las nos motivos que levavam as professoras à optar pela carreira docente, esta constatação confirmou nossa segunda hipótese de pesquisa, na qual acreditávamos que a atividade de ensino realizada na oficina poderia oferecer elementos de análise dos motivos que levavam o professor ao desenvolvimento de sua atividade profissional. O motivo que merece destaque é que ambas as professoras começaram a lecionar, pela disponibilidade de horário que a carreira oferece, facilidade no ingresso à prática docente e até por não terem outra opção profissional. Especificamente na oficina ambas lecionavam por não terem conseguido aulas regulares no estado, ou seja, o valor da profissão docente como força de trabalho neste caso se resume ao valor da garantia de subsistência.

Das contradições secundárias que se estabelecem nas relações entre os componentes do sistema de atividade, verificamos que puderam ser identificadas nas relações entre o professor (sujeito) ao trabalhar com a Oficina de Experiências Matemáticas (artefato mediador). As professoras não entendiam esse trabalho como uma forma de desenvolver o conteúdo matemático (objeto), este era visto de forma superficial, com algumas tentativas de utilizar recursos diferenciados, porém o objetivo das atividades era obter um resultado que buscasse um apelo visual e estético nas produções dos alunos e não no aprofundamento do conhecimento matemático. Além disso, as professoras não identificavam a participação da comunidade como um elemento agregador no desenvolvimento dos trabalhos na oficina. E ainda ao considerarmos os

componentes sujeito e divisão do trabalho, verificamos que por parte da instituição escolar não era reconhecida a importância da divisão do trabalho como uma forma de organizar a prática docente.

Das contradições terciárias, que se estabelecem quando um sistema de atividade culturalmente mais avançado entra em conflito com o sistema vigente, consideramos em nosso estudo, a proposta do trabalho com a oficina como um sistema mais avançado e verificamos que essa proposta não era conhecida formalmente pelas professoras o que as levava a realizarem seu trabalho nesse espaço de forma intuitiva, mesmo demonstrando interesse pelas abordagens sugeridas na proposta como a “resolução de problemas”, “jogos” e “história da matemática”, não havia uma utilização sistemática das mesmas. No decorrer do estudo identificamos também, um sistema de atividade mais avançado no trabalho com o projeto “SuperAção Jovem” do Instituto Ayrton Senna, no trabalho das professoras verificamos que o encaminhamento deste projeto entrava em confronto com a prática docente vigente na oficina.

Como as duas professoras, que participaram desta investigação, não seguiam a maior parte das diretrizes estabelecidas na proposta da Oficina de Experiências Matemáticas, refutamos nossa primeira hipótese de pesquisa, quando acreditávamos que essa proposta pudesse oferecer subsídios ao professor para ensinar os conteúdos matemáticos de forma diferenciada. No decorrer da investigação verificamos que isso não ocorria, o que nos leva a inferir que a proposta da forma como é apresentada, pode não ser uma forma alternativa de desenvolver o conteúdo matemático ou que a prática docente necessária, pode não estar preparada para aplicá-la.

Das contradições quaternárias, que se estabelecem ao considerar cada componente do sistema de atividade desenvolvido na Oficina de Experiências Matemáticas como o resultado de um sistema de atividade que coexiste e participa da atividade central desenvolvida, constatamos que as contradições se manifestavam entre a atividade central e, o sistema de atividade que produzia as regras (proposta), já que eram parcialmente seguidas, e também entre o sistema de atividade da divisão do trabalho, que não estabelecia o que deveria ser trabalhado e nem como. Ou seja, podemos inferir que não há uma interação

constante e dinâmica entre esses sistemas circundantes com a atividade central da oficina.

A identificação dessas contradições nos propiciou ainda confirmar nossa última hipótese de pesquisa. Acreditávamos que a identificação das contradições poderia representar um obstáculo ou desafio na busca dos resultados esperados pela proposta da oficina. Entendemos que um obstáculo pode ser visto como um desafio e vice-versa, em nossas análises confirmamos que as contradições encontradas são aspectos inerentes ao sistema de atividade, ou seja, este sempre as apresentará em seu desenvolvimento e são necessárias para sua evolução, a respeito desta idéia Ilenkov (1982, apud Engeström, 1998) defende que qualquer avanço no trabalho ou novo modo de agir do homem na produção, primeiro surge como um desvio das normas já pré-estabelecidas para em seguida tornar-se geralmente aceito e reconhecido.

Sabemos que a identificação dessas contradições bem como sua interpretação e análise representam o início de uma longa jornada, e este trabalho pode ser o ponto de partida, desta forma a partir dos resultados obtidos identificamos algumas perspectivas para futuros trabalhos que poderiam ser realizados.

Acreditamos que analisar o conteúdo dos cadernos de atividades da Oficina de Experiências Matemáticas, realizado sob a ótica praxeológica de Chevallard, pode favorecer o uso dos mesmos de uma forma mais constante e eficaz.

Outro estudo que poderia ser realizado seria o de analisar o trabalho dos professores de matemática atuantes nas oficinas, segundo os pressupostos de Leontiev, da alienação da força de trabalho.

Também entendemos que um trabalho futuro poderia dar continuidade ao estudo das contradições identificadas entre os componentes do sistema de atividade da oficina, com o objetivo de promover uma análise do desenvolvimento deste sistema sob o aspecto da aprendizagem expansiva proposto por Engeström (1999).

Defendemos que a utilização de espaços de aprendizagem no ensino de Matemática deva ser compreendida dentro do contexto social no qual está inserida, esta compreensão se faz urgente e necessária.

Acreditamos que a relevância de nosso estudo foi poder contribuir para uma reflexão a respeito da utilização da Oficina de Experiências Matemáticas como um instrumento para desenvolver o conteúdo matemático de forma diferenciada. A partir dessa reflexão entendemos que é necessário que os responsáveis pelos projetos educacionais implantados na rede pública de ensino, considerem, as razões que levam o professor a fazer sua escolha profissional e que concepções o mesmo tem da disciplina que ministra, devem ainda destacar objetivamente que resultados são esperados na implantação e desenvolvimento dos projetos, para que desta forma, não se tornem velhos programas revestidos com uma nova roupagem.

Entendemos que estas considerações não devem ser tomadas como limitantes, mas sim como norteadoras do trabalho educacional.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Márcia. **Uma idéia para o Laboratório de Matemática**. 1999. 216 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação, USP, São Paulo.
- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Estudo de caso em Pesquisa e Avaliação Educacional**. Brasília: Líber Livro Editora, 2005. 70 p. (Série Pesquisa, vol. 13).
- BARROS, Luciana Paes de. **Desenvolvimento de conceitos de avaliação na formação inicial de professores em atividade colaborativa**. 2007. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, USP, São Paulo.
- BRANSFORD, John D., BROWN, Ann L., COCKING, Rodney R. (Org.). **Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola**. Tradução por Carlos David Szlak. São Paulo: Editora Senac, 2007.
- BRASIL. Secretaria do Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática – 5ª à 8ª séries**. Brasília: MEC/SEF, 1998, 3v.
- CANÁRIO, R. **A Escola tem futuro? Das promessas às incertezas**. Porto Alegre: Artmed, 2006
- CEDRO, W. L. **O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: O Clube de Matemática**. 2004. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, USP, São Paulo.
- CERTEAU, M. **A invenção do cotidiano: 1. Artes de fazer. “Nova edição, estabelecida e apresentada por Luce Giard”**. Trad. Ephraim Ferreira Alves. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.
- CHEPTULIN, A. **A dialética materialista: categorias e leis da dialética**. São Paulo: Alfa-omega, 1982.
- CORTELLA, M. S. **A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos**. 12ª. São Paulo: Editora Cortez, 2008
- DIAS, Marisa da Silva. **Formação da Imagem Conceitual da Reta Real – um estudo do desenvolvimento do conceito na perspectiva lógico-histórica**. 2007. 252f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Faculdade de Educação, USP, São Paulo.

DUARTE, N. A teoria da atividade como uma abordagem para a pesquisa em educação. **Perspectiva** – Revista no Centro de Ciências da Educação: Florianópolis, v. 21, n. 02, p. 279-301, jul. /dez. 2003.

DUARTE, N. **A individualidade para-si: contribuição a uma teoria histórico-social da formação do indivíduo**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999. (Coleção contemporânea)

ENGESTRÖM, Yrjo. **Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research**. Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987.

Disponível em:

<http://communication.ucsd.edu/LCHC/MCA/Paper/Engestrom/expanding/toc.htm>

Acesso em: 22/09/2009

_____. Yrjo. **What are CHAT and DWR**. Helsinki. (Center for Activity Theory and Developmental Work Research), 1998.

Disponível em: <http://www.edu.helsinki.fi/activity/pages/chatanddwr/>

Acesso em: 22/09/2009

_____. Yrjo. Activity Theory and Individual and Social Transformation. In: _____ et al. (eds) **Perspectives on Activity Theory**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

_____. Yrjo. **Developmental Work Research – Expanding Activity Theory In Practice** – Volume 12. Berlin: International Cultural-historical Human Sciences, 2005.

FIORENTINI, Dario, LORENZATO, Sergio (Org.). **Investigação em educação matemática – percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006. (Coleção formação de professores)

GUERRA, Vanessa Pretto. **Práticas Pedagógicas no Ensino Médio: perspectivas da docência em salas-ambiente**. 2007. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Tuiuti do Paraná. Paraná.

LEONTIEV, Alex N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte Universitario, [1964 ?].

_____. **Actividad, conciencia, personalidad**. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1983.

_____. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKII, L. S., LURIA, A. R., LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2006. p. 59-83

LIBÂNEO, José Carlos. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista Brasileira de Educação**, Set/Out/Nov//Dez 2004, n. 27. Disponível em: <<http://www.scielo.br/cgi-bin/wxis.exe/iah/?IsisScript=iah/iah.xis&base=article^dlibrary&format=iso.pft&lang=p&nextAction=lnk&indexSearch=AU&exprSearch=LIBANEO,+JOSE+CARLOS>> Acesso em: 08 jul. 2009

LOPES, Jairo de Araújo, ARAÚJO, Elizabeth Adorno de. O Laboratório de Ensino de Matemática: Implicações na Formação de Professores. **Zetetiké**, Campinas, 2007, v. 15, n 27, p. 57-69, jan. /jun.

LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira. **A aprendizagem docente no estágio compartilhado**. 2004. 192 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Faculdade de Educação, USP, São Paulo.

LORENZATO, Sergio **Para aprender matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006a. (Formação de Professores)

LORENZATO, Sergio. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: _____ (Org.) **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2006b. p. 03-37. (Formação de Professores)

LURIA, A. R. Vigotskii. In: VIGOTSKII, L. S., LURIA, A. R., LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 10 ed. São Paulo: Ícone, 2006. p. 21-37

MORAES, Silvia Pereira Gonzaga de. **Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática: Contribuições da teoria histórico-cultural**. 2008. 261pf. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Faculdade de Educação, USP, São Paulo.

MOREIRA, Herivelto, CALEFFE, Luiz Gonzaga. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MOURA, Manoel Oriosvaldo. O educador matemático na coletividade de formação. In: Tiballi E. F. A., Chaves S. M. (orgs.). **Concepções e práticas em formação de professores**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003

NEVES, José Luis. Pesquisa Qualitativa – Características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, 1996, v. 1, nº 3, p. 01-05, 2ª sem./1996

OLIVEIRA, Ana Maria Naujack. **Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática: As razões de sua necessidade**. 1983. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PENIN, Sonia Teresinha de Souza. Sala-Ambiente: invocando, convocando, provocando a aprendizagem. **Revista Ciência e Ensino**, Campinas, FE/Unicamp, nº 3, p. 20-21, dez. 1997.

SALAZAR, Jesus Victoria Flores. **Gênese Instrumental na interação com Cabri 3D: um estudo de Transformações Geométricas no Espaço**. 2009. 317f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). PUC/SP, São Paulo.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Experiências matemáticas: 8ª série**. Versão preliminar. São Paulo: SE/CENP, 1996.

_____. Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **A escola de cara nova: sala-ambiente**. São Paulo: SE/CENP, 1997.

_____. **Carta aos professores coordenadores pedagógicos: dilemas da prática cotidiana**. São Paulo: SE/CENP, 1999. Disponível em: www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/cartas_ped_p075_086_c.pdf. Acesso em: 17/04/2009

_____. Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Diretrizes Experiências Matemáticas**. São Paulo: SE/CENP, 2006. Disponível em: http://cenp.edunet.sp.gov.br/escola_integral/mat_apoio/diretrizes.doc. Acesso em: 17/04/2009

_____. Secretaria da Educação. **Caderno do professor: matemática, ensino fundamental – 5ª série, 2º bimestre**. São Paulo: SEE, 2008a.

_____. Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Oficina de Experiências Matemáticas: ciclos I e II**. São Paulo: SE/CENP, 2008b. Disponível em: http://cenp.edunet.sp.gov.br/escola_integral/2007/Arquivos/experienciasmatematicasII.pdf. Acesso em: 12/09/2009

_____. Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Atribuições**. 2009. Disponível em: <http://cenp.edunet.sp.gov.br/index.htm>. Acesso em: 18/09/09

SILVA, Maria José Ferreira da. **Investigando saberes de professores do Ensino Fundamental com enfoque em números fracionários para a quinta-série**. São Paulo: Blucher Acadêmico, 2009, 307 p.

SILVA, Renato Silvestre da. **Oficina Experiências Matemáticas: professores e a exploração de padrões.** 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

SOUZA, Gilda Lúcia Delgado. **Educação Matemática na CENP: um estudo histórico sobre condições institucionais de produção cultural por parte de uma comunidade de prática.** 2005. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, São Paulo.

TURRIONI, Ana Maria Silveira. **O Laboratório de Educação Matemática na formação inicial de professores.** 2004. 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP.

VIANNA, Heraldo Marelim. **Pesquisa em Educação a observação.** Brasília: Líber Livro Editora, 2007. 108 p. (Série Pesquisa; vol. 5).

YIN, Robert K. **Estudo de caso – Planejamento e Métodos.** Tradução por Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICE A - Carta de Autorização

São Paulo,

À

Escola

Endereço:

Telefone:

A/C: Diretor(a) desta instituição

Ref.: Autorização para a realização de pesquisa de mestrado na instituição de ensino

Prezada Diretora:

Eu, Ana Rebeca Miranda Castillo, aluna do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática no curso de Mestrado Acadêmico, matrícula nº 08100484 da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, venho por meio desta, solicitar sua autorização para desenvolver parte de minha pesquisa com os professores de Matemática que lecionam na Oficina de Experiências Matemáticas.

A temática de minha pesquisa, bem como os objetivos iniciais e programação seguem descritos no relatório do projeto anexo, juntamente com cópia de meu Registro Geral e comprovante de matrícula.

Para melhor análise dos resultados, solicito ainda a autorização para que, quando necessário, as aulas possam ser filmadas ou fotografadas ou gravadas e, que os resultados obtidos possam ser registrados e publicados para fins de pesquisa, sendo que a instituição não será identificada, assim como todo e qualquer participante.

APÊNDICE B - Projeto de Pesquisa

Pesquisadora: Ana Rebeca Miranda Castillo – Mestranda em Educação Matemática da PUC/SP

Professora orientadora: Dr^a Maria José Ferreira da Silva

Tema da pesquisa: A atividade de ensino realizada na Oficina de Experiências Matemáticas

Objetivos:

- Observar a realização da Oficina de Experiências Matemáticas em uma escola pública de São Paulo;
- Levantar as contribuições que a utilização desta oficina oferece ou pode vir a oferecer para o ensino de matemática sob a ótica do professor de matemática;

Procedimentos da pesquisa:

- Levantamento de procedimentos, horários e disponibilidade dos professores da oficina para participarem da pesquisa;
- Os professores terão dois dias para responder um questionário, que tem como objetivo levantar o perfil profissional do professor e também obter informações sobre a realização das atividades na oficina; (período a ser definido com os professores)
- A pesquisadora observará o professor atuando em sala de aula com o auxílio de outro pesquisador observador e filmará o professor em sala de aula (somente se o professor autorizar), serão observadas aproximadamente 04 aulas de cada professor; (período a ser definido).
- Serão feitas entrevistas individuais com os professores, com um pesquisador observador auxiliar e poderão ser gravadas e filmadas; (período a ser definido).
- O coordenador pedagógico dos professores participantes se tiver disponibilidade poderá ser entrevistado da mesma forma que o professor.

APÊNDICE C - Termo de Consentimento

Pesquisa: Um estudo de caso da atividade de ensino realizada na Oficina de Experiências Matemáticas do Ensino Fundamental II.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____,
com _____ anos de idade, portador (a) do RG _____,
residente no endereço: _____,
_____,
com e-mail _____ e
número de telefone _____, abaixo assinado, dou meu
consentimento livre e esclarecido para participar como voluntário da pesquisa
supra citada, sob a responsabilidade da pesquisadora Ana Rebeca Miranda
Castillo, aluna do curso de Mestrado em Educação Matemática da PUC-SP e da
Professora Dra. Maria José Ferreira da Silva, orientadora da pesquisa e docente
do Programa de Mestrado citado.

Assinando este Termo de Consentimento, estou ciente de que:

- 1) O objetivo da pesquisa é estudar a atividade de ensino realizada na Oficina de Experiências Matemáticas para o Ensino Fundamental II;
- 2) Durante o estudo, estarei preenchendo questionários, participando de entrevistas e autorizando a observação de minhas aulas na Oficina de Experiências Matemáticas;
- 3) Assim que for terminada a pesquisa, terei acesso aos resultados globais do estudo;
- 4) Minha participação nesta pesquisa é voluntária, portanto não receberei qualquer forma de remuneração e estou livre para interromper, a qualquer momento, minha participação na mesma;
- 5) Meus dados pessoais bem como os da escola em que atuo serão mantidos em sigilo e os dados coletados na pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho, bem como para publicação em literatura científica especializada;

- 6) A qualquer momento poderei entrar em contato com a pesquisadora sempre que julgar necessário pelo e-mail: anacastillo@ig.com.br ou pelo telefone 9203-1038.
- 7) Obtive todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre a minha participação na referida pesquisa;
- 8) Este Termo de Consentimento é feito em duas vias, de maneira que uma permanecerá em meu poder e a outra com a pesquisadora responsável.

São Paulo, _____ de _____ de 2009

Professor(a) participante: _____

Pesquisadora: Ana Rebeca Miranda Castillo

R.G: 27.920.730-X

APÊNDICE D - Questionário

São Paulo,

Caro professor:

Você está recebendo um questionário que faz parte de minha pesquisa de mestrado em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, que aborda o tema *Atividade de Ensino do Professor de Matemática na Oficina de Experiências Matemáticas*.

O questionário tem como finalidade a obtenção de informações sobre o perfil profissional do professor da oficina bem como de sua atuação. Não é necessária a sua identificação, as informações serão mantidas em sigilo, servindo apenas para a finalidade desta pesquisa. A sua colaboração é de fundamental importância.

Grata pela sua contribuição,

Ana Rebeca Miranda Castillo

QUESTIONÁRIO

- 1) Qual é seu sexo? Feminino _____ Masculino _____
- 2) Qual é a sua idade? (em anos já completados)
- 3) Qual é a sua formação? (Técnico, Graduação, Pós-graduação, etc.) Cite se completou o curso ou não.
- 4) Está estudando atualmente?
() Não () Sim, curso: _____
- 5) Qual é seu vínculo empregatício com a escola na qual leciona na Oficina de Experiências Matemáticas?
- 6) Além de atuar na Oficina de Experiências Matemáticas, você leciona em outra escola? (Cite em qual escola, para qual série, que disciplina e há quanto tempo).
() Não () Sim

7) Como você começou a trabalhar na Oficina de Experiências Matemáticas? (Explique como ingressou no projeto e há quanto tempo leciona na Oficina).

8) Foi oferecido algum curso, treinamento e/ou formação para desenvolver atividades específicas para a Oficina de Experiências Matemáticas? Se houve, explicita quantos foram, o nome, duração e local onde foi realizado, se não, explique como desenvolve as atividades que trabalha na oficina.

9) Na sua opinião há um ambiente mais adequado para lecionar Matemática? Por que?

10) Você já usou algum recurso diferenciado (manipulativo, tecnológico, etc.) para ensinar Matemática? Se já usou explique qual e como usou.

11) Professor, se quiser deixe no espaço abaixo algum comentário que julgar importante.

APÊNDICE E - Roteiro da Entrevista

- 1) O que levou você a optar por ser professora de matemática? A estudar para essa carreira?
- 2) Quais eram suas expectativas ao fazer faculdade, o que você esperava da profissão? É o que você tem agora? Você esperava outra coisa?
- 3) Para você o que significa a matemática?
- 4) Como é que você começou a trabalhar na oficina? Como foi o processo?
- 5) Você acredita que o trabalho na oficina influencia de alguma forma a aprendizagem do aluno? Como?
- 6) Que diferenças você identifica entre as suas aulas regulares e as atividades que você trabalha na oficina?
- 7) Como você seleciona o conteúdo matemático que será trabalhado na oficina?
- 8) Que recursos didáticos você utiliza para lecionar?
- 9) Você usa recursos tecnológicos com os alunos?
- 10) Há envolvimento da comunidade, dos pais, com o que é feito na oficina?
- 11) Existe algum tipo de avaliação que você faça no trabalho desenvolvido na oficina?
- 12) Você faz alguma diferenciação dos projetos de cada série?
- 13) Como você analisa as expectativas de aquisição de conhecimento dos alunos?
- 14) Como você avalia o trabalho com jogos, resolução de problemas e história da matemática? É possível ser trabalhado isso na oficina?
- 15) Nas atividades realizadas na oficina você busca relacioná-las com outras disciplinas?
- 16) Explique em linhas gerais como é que funciona o projeto “Superação” do Instituto Ayrton Senna, que está sendo trabalhado na Oficina de Experiências Matemáticas?
- 17) Que resultados você espera quando leciona na oficina? O que você espera de suas aulas?

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)