

RONALDO ANTONIO BRAGUIM

**ABORDAGENS METODOLÓGICAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA
PERÍMETROS E ÁREAS**

UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL – UNICSUL

SÃO PAULO – 2006

PRPGP – UNICSUL

UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL

MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**ABORDAGENS METODOLÓGICAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA
PERÍMETROS E ÁREAS**

Dissertação apresentada como exigência para obtenção do grau de Mestre no Ensino Profissional de Ciências e Matemática do Programa de Pós-Graduação da Universidade Cruzeiro do Sul, sob a orientação da Profa. Dra. Abigail Fregni Lins (Bibi).

RONALDO ANTONIO BRAGUIM – 5427-5

NOV/ 2006

Comissão Julgadora

Celi A. E. Lopes

Anna Regina Lanner de Moura

Abigail Fregni Lins (Bibi)

Dedicatória

Esta dedicatória vai do passado ao futuro. Para o meu pai, Sylvio Braguim (in memoriam), um batalhador, que sempre lutou para ver os seus filhos formados. Tinha o sonho de ter um doutor na família. Hoje, almejando o mestrado sei que estou alegrando-o onde quer que esteja. À minha filha Fernanda, muito jovem, gostaria de mostrar-lhe que a Educação pode levar a um amanhã melhor, não na profissão, pois acredito que esta virá do seu interior e dos seus anseios, mas na sua formação para a vida e valorização do ser humano.

Agradecimentos

À Cristina e Fernanda (esposa e filha), Hele Nice e Rosana (mãe e irmã) pela compreensão no distanciamento familiar, muitas vezes necessário, para dedicação ao estudo desta pesquisa.

Amigos e colegas que me trouxeram elementos como energia, luz, atitudes, idéias, novidades e... tantos outros, que me deram forças para continuar. Não vou citar nomes, por serem muitos e cometer injustiças com o esquecimento de um ou outro.

À banca, Celi, por tocar em pontos cruciais da pesquisa e Anna Regina, por pontuar e trilhar de maneira precisa todo o trabalho.

À minha orientadora, Abigail (Bibi), que mostrou muita dedicação e paciência, estando presente em todos os momentos, bons e ruins, me conduzindo e sinalizando os limites e possibilidades de cada passo a ser dado.

E principalmente à Deus e Nossa Senhora, nos quais me apeguei nos momentos de maior dificuldade

Um beijo no coração de todos

Ronaldo

RESUMO

Esta pesquisa buscou explorar limites e possibilidades de quatro abordagens metodológicas no ensino da Matemática, tanto sob a perspectiva do professor quanto a do aluno. O tópico matemático trabalhado foi o de *perímetros e áreas*, que, apesar dos professores acreditarem que os alunos consigam boa assimilação no mesmo, pesquisas apontam existir dificuldades sobre sua aprendizagem. O trabalho foi desenvolvido em uma Escola Municipal da periferia da cidade de São Paulo, com quatro turmas da última série do segundo ciclo do Ensino Fundamental, cada qual com uma abordagem. As abordagens foram chamadas de Expositiva Tradicional, Oficina, Com o Auxílio do Computador e Projeto Temático. Respectivamente, educadores como Herbart, Freinet, Ponte e D'Ambrosio apóiam cada uma das abordagens por mostrar suas possibilidades de sucesso. A coleta de dados deu-se através de notas de aula feitas pelo professor/pesquisador, avaliação e auto-avaliação e entrevistas com os alunos. Acredita-se que essa pesquisa possa vir a contribuir com a Formação Inicial e Contínua de Professores de Matemática. Dentre outras conclusões, essa pesquisa mostrou o interesse que os alunos têm pela Informática e a preferência por trabalho em grupo. Quanto à aprendizagem, pode-se afirmar, mesmo que este não tenha sido o enfoque desta pesquisa, que na abordagem metodológica Com o Auxílio do Computador o aprendizado se deu em um maior índice.

Palavras-Chave: Abordagens Metodológicas; Metodologias de Ensino e Aprendizagem; Perímetros e Áreas; Formação Inicial e Contínua de Professores; Educação Matemática.

ABSTRACT

This research work seeks to explore limits and possibilities of four methodological approaches to the teaching of Mathematics, both from the teacher's and student's perspectives. The topic worked was perimeter and area, which is believed by teachers to be well assimilated by students, although some research work have showed that exists difficulties about its understanding. The fieldwork was carried out in a council School in the city of São Paulo, with four classes of the last school year of Fundamental Level (13/14 years old), having each of the class one methodological approach worked on. The approaches were called Traditional, Workshop, Computer-based and Thematic Project. Respectively educators like Herbart, Freinet, Ponte and D'Ambrosio, support each of the methodological approaches by showing their possibilities of success. The data collected was based on classroom observation and field notes by the teacher/researcher and self-evaluation, evaluation and interviews with the students. It is believed this research work can contribute to the In-Service and Pre-Service Mathematics Teacher Education. Amongst other conclusions, it was showed the great students' interest to Informatics and their preference of working in group. It can be said, although learning has not been aimed to this research, that the learning process occurred in high level when the Computer Based methodological approach was applied.

Keywords: Methodological Approaches; Teaching and Learning Methodologies; Perimeter and Area; In-Service and Pre-Service Teacher Education; Mathematics Education.

SUMÁRIO

Resumo.....	i
Abstract.....	ii
Sumário.....	iii
Lista de Figuras.....	vii
Anexos.....	ix
CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO.....	01
1.1 Primeiros passos na Educação.....	01
1.2 Minha vida como educador.....	02
1.3 Encontro do objeto de pesquisa.....	03
1.4 A Pesquisa.....	04
1.4.1 Objetivo, Enfoque e Pergunta Diretriz.....	05
1.5 As abordagens Metodológicas.....	05
1.6 Panorama da Pesquisa.....	06
CAPÍTULO 2: AUTORES E SUA IDENTIFICAÇÃO COM AS METODOLOGIAS.....	07
2.1 Johann Friedrich Hebart – Expositiva Tradicional.....	07
2.2 Célestin Freinet – Oficinas.....	10
2.3 João Pedro Ponte – Com o Auxílio do Computador.....	13
2.4 Ubiratan D’Ambrosio – Projeto Temático.....	16
2.5 Os autores.....	20
CAPÍTULO 3: ESCOLHAS E DEFINIÇÕES.....	22
3.1 A natureza da pesquisa.....	22
3.2 A escolha das abordagens metodológicas.....	25
3.3 Perímetros e Áreas.....	26
3.3.1. Pesquisas já realizadas.....	26
3.4 A série na qual a pesquisa foi aplicada.....	27
3.5 A Questão Pedagógica.....	28
3.6 A Questão da Avaliação.....	29

3.7. A Avaliação Diagnóstica.....	30
3.8 Notas de Aula.....	31
3.8.1 <i>Expositiva Tradicional</i>	31
3.8.2 <i>Oficinas</i>	33
3.8.3 <i>Com o Auxílio do Computador</i>	35
3.8.4 <i>Projeto Temático</i>	38
3.9 Questionário de Avaliação e Auto Avaliação.....	40
3.9.1 <i>O formato do questionário</i>	40
3.10 Entrevistas.....	42
3.10.1 <i>O formato da entrevista</i>	42
3.11 Análise dos dados – as categorias.....	43
3.11.1 <i>Expositiva Tradicional</i>	43
3.11.2 <i>Oficinas</i>	43
3.11.3 <i>Auxílio do Computador</i>	44
3.11.4 <i>Projeto Temático</i>	44
CAPÍTULO 4: DA PERSPECTIVA DO PROFESSOR	46
4.1. As Aulas Expositivas Tradicionais.....	46
4.2 As Aulas Oficina.....	49
4.3 As Aulas com o Auxílio do Computador.....	55
4.4 As aulas com o Projeto Temático.....	61
CAPÍTULO 5: DA PERSPECTIVA DOS ALUNOS.....	66
5.1 Aulas Expositivas Tradicionais.....	66
5.1.1 <i>Questionário de Avaliação e Auto-Avaliação – Possibilidades e Limites</i>	67
5.1.2 <i>Entrevistas – Possibilidades e Limites</i>	68
5.2 Aulas Oficina.....	70
5.2.1 <i>Questionário de Avaliação e Auto-Avaliação – Possibilidades e Limites</i>	70
5.2.2 <i>Entrevistas –Possibilidade e Limites</i>	72
5.3 Aulas Com o Auxílio do Computador.....	74
5.3.1 <i>Questionário de Avaliação e Auto-Avaliação –Possibilidades e Limites</i>	74

5.3.2	<i>Entrevistas – Possibilidades e Limites</i>	77
5.4	Aulas Projeto Temático.....	78
5.4.1	<i>Questionário de Avaliação e Auto-Avaliação – Possibilidades e Limites</i>	78
5.4.2	<i>Entrevistas – Possibilidades e Limites</i>	80
5.5	Sobre as Abordagens Metodológicas.....	81
5.5.1	<i>Avaliação do conteúdo – Aspectos da Disciplina</i>	81
i.	Conteúdo desenvolvido.....	81
ii.	Metodologia da aula.....	82
iii.	Atividades de ensino.....	82
iv.	Forma de trabalhar (individual, em duplas ou em grupos).....	83
v.	Tarefas propostas para casa.....	84
vi.	Atuação do professor.....	84
5.5.2	<i>Avaliação Pessoal – Aspectos da Participação</i>	85
i.	Frequência.....	85
ii.	Pontualidade.....	86
iii.	Desenvolvimento das atividades de ensino propostas nas aulas.....	86
iv.	Participação nas aulas.....	87
v.	Empenho e organização das tarefas propostas para casa.....	88
5.5.3	<i>Aprendizagem do Conteúdo</i>	88
5.5.4	<i>Avaliação da abordagem metodológica</i>	90
i.	Expositiva Tradicional.....	91
ii.	Oficinas.....	91
iii.	Com o Auxílio do Computador.....	92
iv.	Projeto Temático.....	93
5.5.5	<i>Vantagens(possibilidades) e Desvantagens (limites)</i>	94
i.	Vantagens (possibilidades).....	94
ii.	Desvantagens (limites).....	95
CAPÍTULO 6:	FECHAMENTO	97
6.1	Da Perspectiva dos Alunos.....	97
6.2	Da Perspectiva do Professor.....	99
6.3	Da Perspectiva de Pesquisas já realizadas.....	101
6.4	Conclusões.....	104
6.4.1	<i>Expositiva tradicional</i>	104
6.4.2	<i>Oficina</i>	104
6.4.3	<i>Com o Auxílio do Computador</i>	105
6.4.4	<i>Projeto Temático</i>	106

6.5 Comentários Finais.....	107
6.6 Questões futuras.....	109
ANEXOS.....	110
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	140

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -Os alunos copiando os exercícios da lousa.....	46
Figura 2 -Os alunos procuram fazer os problemas.....	48
Figura 3 - Os alunos medindo o comprimento e a largura da sala de aula.....	51
Figura 4 – O grupo com a pasta de atividades.....	52
Figura 5 – Trabalhos realizados pelos alunos.....	53
Figura 6 - Os alunos procurando corrigir os erros cometidos.....	53
Figura 7 - Desenvolvimento de duas duplas ao usar figuras setas e medidas.....	55
Figura 8 - Os alunos durante as aulas sem computador (sala de aula).....	56
Figura 9 - Um dos trabalhos em fase final de conclusão.....	57
Figura 10 - Os alunos na fase de construir a planta baixa, observando se há erros.....	59
Figura 11 - Nessa foto podemos observar dois computadores sem alunos, com problemas.....	60
Figura 12 - Os alunos procurando fazer as pipas e calcular as áreas pedidas.....	62
Figura 13 – Os alunos após construírem pipas procuram aplicar a teoria vista na aula expositiva	63
Figura 14 - Os alunos conversando e fazendo a atividade proposta num convívio saudável.....	64
Figura 15 – Possibilidades na Expositiva Tradicional.....	67
Figura 16 – Limites na Expositiva Tradicional.....	68
Figura 17 – Possibilidades na Oficina.....	71
Figura 18 – Limites na Oficina.....	72
Figura 19 – Possibilidades Com o Auxílio do Computador.....	75
Figura 20 – Limites Com o Auxílio do Computador.....	76
Figura 21 – Possibilidades do Projeto Temático.....	79
Figura 22 – Limites do Projeto temático.....	80
Figura 23 – Conteúdo desenvolvido.....	82
Figura 24 – Metodologia da aula.....	82
Figura 25 – Atividades de Ensino.....	83
Figura 26 – Forma de trabalhar.....	83
Figura 27 – Tarefas propostas para casa.....	84
Figura 28 – Atuação do professor.....	85
Figura 29 – Frequência.....	85
Figura 30 – Pontualidade.....	86
Figura 31 – Desenvolvimento das atividades de ensino.....	87
Figura 32 – Participação nas aulas.....	87
Figura 33 – Empenho e organização das tarefas para casa.....	88
Figura 34 – Aprendizagem em tópicos estudados.....	89
Figura 35 – Opinião dos alunos sobre as abordagens metodológicas.....	90

Figura 36 – Opinião dos alunos da Expositiva Tradicional sobre a abordagem.....	91
Figura 37 – Abordagem de interesse dos alunos da Expositiva Tradicional.....	91
Figura 38 – Opinião dos alunos da Oficina sobre a abordagem.....	91
Figura 39 – Abordagem de interesse dos alunos da Oficina.....	92
Figura 40 – Opinião dos alunos da Com o Auxílio do computador sobre a abordagem.....	92
Figura 41 – Abordagem de interesse dos alunos da Com o Auxílio do Computador.....	92
Figura 42 – Opinião dos alunos do Projeto Temático sobre a abordagem.....	93
Figura 43 – Abordagem de interesse dos alunos do Projeto Temático.....	93
Figura 44 – Possibilidades vistas pelos alunos.....	95
Figura 45 – Limites vistos pelos alunos.....	96
Figura 46 – Dissociação entre perímetros e áreas.....	102
Figura 47 – Uso de fórmulas erradas pelos alunos.....	102
Figura 48 – Uso inadequado de formulas pelos alunos.....	103

ANEXOS

Anexo I: Notas de Aula: O transcorrer das aulas na abordagem metodológica	
Expositiva Tradicional.....	110
Anexo II: Notas de Aula: O transcorrer das aulas na abordagem metodológica	
Oficinas.....	113
Anexo III: Notas de Aula: O transcorrer das aulas na abordagem metodológica	
Com o Auxílio do Computador.....	118
Anexo IV: Notas de Aula: O transcorrer das aulas na abordagem metodológica	
Projeto Temático.....	123
Anexo V: Modelo da Avaliação Diagnóstica.....	128
Anexo VI: Resultados da Avaliação Diagnostica.....	129
Anexo VII: Análise da Avaliação Diagnóstica e Considerações.....	132
Anexo VIII: Modelo da Avaliação e Auto-Avaliação.....	135
Anexo IX: Modelo da Entrevista.....	136
Anexo X: Entrevista com a aluna T - abordagem metodológica	
Expositiva Tradicional.....	137
Anexo XI: Entrevista com a aluna J - abordagem metodológica	
Oficinas.....	138
Anexo XII: Entrevista com a aluna L - abordagem metodológica	
Com o Auxílio do Computador.....	139
Anexo XIII: Entrevista com a aluna A - abordagem metodológica	
Projeto Temático.....	140

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Este capítulo descreve a minha caminhada na Educação até chegar à realização dessa pesquisa, da qual faço um pequeno panorama. No mesmo, a descrição da pesquisa num todo está apresentada em forma de capítulos.

1.1 Primeiros Passos

Iniciei a minha vida no campo educacional em 1984, num momento de transição onde o tradicionalismo estava sendo muito questionado e dava espaço para o construtivismo de Jean Piaget e para a educação politizada e crítica de Paulo Freire. Lembro-me de ter visto no Brasil, mais precisamente aqui em São Paulo, a educação sofrer muitas transformações: primeiro alterando as notas para menções, para considerar a formação integral do aluno e não mais a individualidade de cada disciplina; surge o ciclo básico e logo em seguida a progressão continuada; a avaliação deixa de ser medida para tornar-se diagnóstico e elemento formativo; as leis mudam a ênfase da instituição educacional: de ensino para aprendizagem e a liberdade de ensino para o direito de aprender; agora, ainda mais no papel do que na prática, a educação deve ser trabalhada com projetos políticos e pedagógicos utilizando-se da interdisciplinaridade e da contextualização como parâmetros fundamentais.

Desde o meu início acadêmico senti falta de conhecer técnicas e métodos que me auxiliassem no ensino, tendo sempre que recorrer à minha imaginação, apoio de livros didáticos e lembranças de quando era aluno. Só que os alunos mudam, e o meu conhecimento podia estar ultrapassado me passando alguma insegurança no lecionar, o que me deixava com falta de referências. Nem na graduação, nem nos cursos de atualização foram abordadas metodologias de ensino para um mesmo conteúdo e foi através dessa oportunidade de realizar meu mestrado com o apoio do governo do Estado de São Paulo, que posso aqui discutir sobre o que aprendi e passar aos meus colegas opções para desenvolverem melhor a sua profissão.

Sei que não posso mudar o mundo, mas acredito que nós, professores do Ensino Fundamental, precisamos de orientações e de todas as contribuições possíveis para que possamos suprir os anseios dos pré-adolescentes e adolescentes, dando a estes habilidades para que possam ver o mundo e suas possibilidades dentro dele de forma crítica, realista, com esperanças e expectativas de tornarem-se cidadãos bem sucedidos. Encaro essa pesquisa como uma semente de onde podem se desenvolver novas visões de ensino, nova vida na sala de aula de matemática, uma pequena participação na procura de uma melhor qualidade de ensino.

1.2 Minha vida como educador

Entrei no curso de Matemática por acreditar ter facilidade com números e cálculos. Logo confirmei o que já haviam me alertado: Matemática tem pouco campo de trabalho. E para me manter na faculdade comecei a dar aulas particulares. De repente me vi dentro de uma sala de aula, isso com menos de 20 anos, ainda no terceiro ano de Graduação.

As coisas aconteceram muito rápido nessa fase da minha vida. Terminei o curso de Matemática num ano e no ano seguinte prestei concurso para professor. Já no próximo estava como efetivo no cargo de Professor de Matemática do Estado de São Paulo.

Tinha uma visão estritamente tradicional sobre o ensinar. Minha proposta inicial era a de dar aulas e os alunos que corresse atrás para aprender. Nos primeiros anos de carreira não pensava como educador, as escolas estavam começando a transição, mudando o foco principal da sala de aula, levando o professor de transmissor de conhecimentos para um “auxiliar” do aluno no desenvolvimento de suas potencialidades cognitivas. O aluno passa a ser o alvo central, o foco das atenções.

Foi fazendo o curso de Pedagogia que pude observar essas mudanças. Pensava em seguir carreira no magistério, como de direção, de supervisão, etc. Com 25 anos de idade era assistente de diretor de escola. Exerci essa função por aproximadamente cinco anos. Com essa experiência, conclui que, para mim, lidar

com professores e funcionários é menos gratificante que trabalhar com alunos. Com isso, ingressei na Prefeitura em São Paulo e voltei para a sala de aula no Estado.

Tive oportunidades para voltar para a parte administrativa da Educação. Fui chamado para ingressar no cargo de Coordenador Pedagógico da Prefeitura de São Paulo e no de Diretor do Estado, porém não tive dúvidas em me manter na sala de aula, pois apesar de todos os problemas ainda conseguia obter realizações pessoais e profissionais como professor. Hoje na função de professor, e com alguma experiência, vejo a possibilidade de ser útil para outros professores de Matemática.

1.3 Encontro do objeto de pesquisa

Após falar da minha trajetória na Educação, vamos para o objeto de estudo. O Governo do Estado de São Paulo, em prol de uma melhoria de ensino, proporcionou bolsas de estudos de Mestrado para professores e funcionários da Educação, desde que a pesquisa a ser realizada estivesse voltada para a melhoria do Sistema de Ensino que hoje está, infelizmente, desorientado e sem um rumo cristalino.

Vendo a oportunidade de poder voltar a estudar, me atualizar profissionalmente, e o mais importante, colaborar, mesmo que seja com uma gotinha d'água nesse imenso oceano educacional, pensei no ensino de Matemática, nas minhas experiências, nos métodos de ensino e em uma proposta que mostrasse a Matemática como uma linguagem importante que tem seu conhecimento acessível, quando bem orientada. Adentrei ao curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul e, ao conversar com a minha orientadora, escolhi o tópico *perímetros e áreas*, com o qual já tinha familiaridade e conhecimento suficiente para abordá-lo em diversas abordagens metodológicas, explorando os limites e as possibilidades de cada uma e tendo como intenção contribuir para a Formação Inicial e Contínua de Professores.

Trabalhei o tema *perímetros e áreas* em quatro salas de 8ª série. Em cada uma usei uma abordagem metodológica diferente, procurando analisar seus limites e possibilidades tanto pela perspectiva do professor quanto do aluno. Detalhes sobre a pesquisa enquanto objetivos, enfoque, perguntas diretrizes, assim como a descrição das quatro metodologias adotadas, encontram-se a seguir.

1.4 A Pesquisa

A escrita da pesquisa foi feita na primeira pessoa do singular para evitar confusões, já que o professor e o pesquisador são a mesma pessoa, embora outras vozes tenham participado desse trabalho.

Com o passar dos anos observou-se que falta orientação aos professores e tudo à sua volta está em transição: as leis mudaram, os alunos mudaram, o computador chegou e o professor? Este ainda não se adaptou, muitas vezes não sabe nem o que “ensinar”, não sabe se é mestre, se é educador, se é assistente social, se é psicólogo... O que se presencia é que esse elemento importantíssimo na formação dos nossos jovens ainda não está pronto para essa sua nova profissionalidade, por mais cursos que sejam destinados para sua orientação, o certo é que a grande maioria desses profissionais ainda não está preparada para desempenhar suas mais recentes atribuições. E foi pensando nesse desafio que surgiu a proposta de se procurar meios e formas de auxiliá-lo na direção dessa problemática, que tanto afeta a sociedade no geral.

Por esta razão, a pesquisa envolveu trabalhar quatro abordagens metodológicas distintas, nos tópicos *perímetros e áreas*, em turmas diferentes, acreditando proporcionar ao professor(a) elementos para que ele(a) possa visualizar limites e possibilidades de quatro abordagens metodológicas. Podendo assim escolher a mais apropriada para sua realidade, mesclando-as se achar necessário. E sendo conhecedor destas poderá contextualizar para outros conteúdos.

1.4.1 Objetivo, Enfoque e Pergunta Diretriz

O objetivo da pesquisa foi o de explorar as possibilidades e apontar os limites de quatro abordagens metodológicas para o ensino de *perímetro e área*, tanto da perspectiva do professor quanto da perspectiva do aluno.

As possibilidades de uma abordagem metodológica podem ser aqui também entendidas como vantagens ou prós da mesma. Assim como os limites entendidos como desvantagens ou contras.

O enfoque esta em trabalhar quatro abordagens metodológicas, no ensino de perímetros e áreas, sendo elas: Expositiva Tradicional, Oficinas, Com o Auxílio do Computador e Projeto Temático.

Sendo assim, abaixo a pergunta que norteia esta pesquisa:

A partir da perspectiva do professor e do aluno, quais seriam os limites e possibilidades das abordagens metodológicas: Expositiva Tradicional, Oficinas, Com o Auxílio do Computador e Projeto Temático para o ensino de *perímetros e áreas*?

A seguir, uma breve descrição de como cada abordagem metodológica foi trabalhada em sala de aula.

1.5 As Abordagens Metodológicas

Os tópicos *perímetros e áreas* foram trabalhados da seguinte maneira:

- Aulas Expositivas Tradicionais: as ferramentas utilizadas foram giz e lousa. O professor teve o papel de detentor do conhecimento e os alunos assimiladores do mesmo, tendo como tarefa exercícios no caderno e uso de um livro didático.

- Aulas Oficina: as ferramentas utilizadas foram objetos a serem medidos, além do giz e lousa. O professor teve o papel de mediador do conhecimento e os alunos construtores do mesmo, tendo como tarefa medir e calcular áreas de objetos reais.

- Aulas com o Auxílio do Computador: as ferramentas utilizadas foram o computador, além do giz e lousa. O professor teve o papel de mediador do conhecimento e os alunos construtores do mesmo, tendo como tarefa a elaboração de uma planta de chão no computador.

- Aulas com o Projeto Temático: as ferramentas utilizadas foram pipas, além de giz e lousa. O professor teve o papel mediador do conhecimento e os alunos construtores do mesmo, tendo como tarefa construir uma pipa e calcular perímetros e áreas.

A contextualização foi algo presente em todas as abordagens mencionadas.

Maiores detalhes sobre cada abordagem, a nível teórico e metodológico são discutidos nos Capítulos 2 e 3, a seguir.

1.6 Panorama da Pesquisa

O Capítulo 1 descreve a trajetória percorrida pelo professor ao chegar a seu tema de pesquisa. No mesmo, objetivo, enfoque e perguntas diretrizes estão presentes. Em seguida, Capítulo 2 aborda aportes teóricos, trazidos por autores e suas identificações com as abordagens da pesquisa. Capítulo 3 diz respeito às questões metodológicas. Identifica-se a natureza da pesquisa e o seu formato. Comentam-se a escolha das abordagens, dos tópicos estudados, perímetros e áreas, a questão pedagógica e a questão do tipo de avaliação aplicada. Capítulos 4 e 5 trazem a análise das possibilidades e limites das abordagens metodológicas discutidas, tanto sob a perspectiva do professor quanto dos alunos. Por fim, Capítulo 6 traz a análise geral do todo, com análise cruzada referente às perspectivas do professor, alunos e pesquisas já realizadas. Comentários finais e questões futuras fecham este trabalho de pesquisa.

CAPÍTULO 2

AUTORES E SUA IDENTIFICAÇÃO COM AS METODOLOGIAS

Este capítulo discute as quatro abordagens metodológicas do ponto de vista de certos autores, que além de defini-las, as descrevem em termos de possibilidades de sucesso. Tal descrição é tomada nesta pesquisa como referencial teórico.

2.1 Johann Friedrich Herbart – Expositiva Tradicional

Segundo LUZURIAGA (1951) Herbart foi considerado um educador tradicionalista e o seu método de trabalho não foge ao de uma grande maioria de professores na atualidade, processo este feito em cinco etapas:

- 1ª) A preparação, que seria relacionar o novo conteúdo a lembranças que o aluno já possuía;
- 2ª) Apresentação ou demonstração do conteúdo;
- 3ª) A associação, na qual a assimilação do assunto se completa por meio de comparações minuciosas com conteúdos prévios;
- 4ª) A generalização, parte do conteúdo recém-aprendido para a formulação de regras globais; é especialmente importante para desenvolver a mente além da percepção imediata; e,
- 5ª) A aplicação, que tem como objetivo mostrar utilidade para o que se aprendeu.

Nesse momento, não quero defender, nem me contrapor, apenas registrar que essa forma de ensinar está fora do contexto dos escritores da atualidade e que essa metodologia por falta de divulgação acaba não oportunizando todas as possibilidades que poderia proporcionar.

A obra pedagógica dita a mais significativa de Herbart foi seu livro *Pedagogia Geral* (1806). Sobre esta obra GOMES (1971) comenta que Herbart exalta a importância da pedagogia no educador:

“O educador deve basear-se na sua experiência pessoal, mas esta não basta. Seria necessário que ‘a Pedagogia se concentrasse, tão exatamente quanto possível, nos seus conceitos próprios e cultivasse mais uma reflexão independente, com o que se tornaria o centro de um círculo de investigação, sem correr o perigo de ser governada por um estrangeiro com longínqua província conquistada’. Com efeito, o educador precisa de ‘ciência e reflexão’. E a primeira ciência do educador, ainda que não a única, deveria ser a psicologia, na qual se determinasse a priori todas as possibilidades das ‘emoções humanas’, pois ‘o indivíduo encontra-se, não se deduz’” (p. XXVII).

Considero ainda crucial para o educador a importância do conhecimento, como HERBART (1806) descreve:

“A pedagogia é a ciência que o educador necessita para si. Deve, no entanto, possuir também a ciência para a comunicar. E, devo confessá-lo aqui, não posso conceber a educação sem a instrução e, inversamente, não reconheço, ao menos nesta obra, instrução alguma que não eduque” (p. 16).

“Para a educação pela instrução, exige ciência e reflexão; uma ciência e uma reflexão tais que sejam capazes de contemplar e de se representar a realidade próxima como um fragmento do grande todo” (p. 19).

As palavras de Herbart vão ao encontro ao que se procura nos professores: conhecer a realidade dos alunos, não apenas a sua, que com certeza é diferente da do educando, procurando refletir sobre qual a melhor maneira de ensinar. Ter um bom conhecimento a respeito do conteúdo a ser desenvolvido dando oportunidade para que os alunos possam utilizar todas as suas potencialidades.

Outro ponto, colocado por Herbart e citado por GOMES (1971) o qual acredito ser de relevância é a afirmação de que “o educador deve fazer passar o espírito do educando por quatro momentos sucessivos, dois no âmbito da ‘penetração’ (clareza e associação) e dois no âmbito da ‘reflexão’ (sistema e método)” (p. XXXI).

Herbart em GOMES (1971), conclui que “De um modo geral, a instrução deve: mostrar, associar, ensinar, filosofar. No que diz respeito à participação, deve ser: clara, continua, edificante e ligada a realidade” (p. 89). O que mostra que no século XIX já se pensava no aluno associando e refletindo situações que buscamos em nossos alunos de hoje, com uma educação voltada para a realidade na busca de formar cidadãos.

DEWEY (1979) considera Herbart um nome de destaque da Escola Tradicional:

“Herbart é o melhor representante histórico desta teoria. Ele nega absolutamente a existência de faculdades inatas. O espírito é simplesmente dotado do poder de produzir várias qualidades de reação segundo as várias realidades que atuam sobre ele. Estas reações qualitativamente diferentes chamam-se apresentações (Vorstellungen). Uma vez chamada a existência toda a apresentação persiste; pode ser recalçada para baixo do “limiar” da consciência, por novas e mais fortes apresentações produzidas pela reação do espírito a um novo material, mas sua atividade persiste por seu próprio e inerente impulso, abaixo da superfície da consciência. Aquilo a que chamamos faculdades – atenção, memória, pensamento, percepção e até sentimentos, são arranjos, associações e conjuntos ou conjugações formados pela ação mútua dessas apresentações submersas, umas com as outras, e com outras novas apresentações. A percepção, por exemplo, é a conjugação de apresentações que resulta do surgir de velhas apresentações que se harmonizam e combinam com outras novas; a memória é a evocação de uma velha apresentação acima do “limiar” da consciência pela sua ligação com uma outra apresentação, etc” (p.75).

DEWEY (1979) exalta as qualidades de Herbart, que possui correntes filosóficas contrárias às suas:

“O prazer é o resultado do reforço mútuo que as atividades independentes das apresentações se podem prestar pela sua conciliação; a dor, de sua dispersão por diversos modos antagônicos, etc...”.

“O grande mérito de Herbart está em ter retirado a tarefa de do ensino da região da rotina e do acaso, e tê-la trazido para a esfera do método consciente. Ensinar tornou-se uma atividade consciente com escopo e processos definidos, em vez daquele conjunto de inspirações casuais e de subserviência à tradição. Mais do que isso, tudo no ensino e na disciplina passou a poder ser especificado, em vez de nos termos de nos contentar com vagas e mais ou menos místicas generalidades sobre os últimos ideais e símbolos espirituais especulativos” (p. 76).

DEWEY (1979) ainda mostra a importância de Herbart no desenvolvimento histórico da Educação:

“Herbart aboliu a noção das faculdades inatas que poderiam aperfeiçoar pelo exercício com qualquer espécie de material e tornou importante acima de tudo, a tenção ao material concreto de ensino, ao conteúdo. Herbart indubitavelmente exerceu influência maior, do que qualquer outro filósofo de educação, no trazer a debates os problemas relacionados com o objeto e as matérias de estudo. Apresentou os problemas de método sob o ponto de vista da conexão dos mesmos com o material de ensino: o método tinha que cuidar do modo e da sucessão com que o novo material deveria ser apresentado para assegurar sua conveniente interação com o velho” (p. 77).

Mas torna-se seu opositor por este não pensar no aluno, ou melhor, pensa no ensino e não na aprendizagem:

“O defeito teórico fundamental desta concepção reside em não tomar em conta a existência num ser vivo de funções ativas e especiais que se desenvolvem pela redireção e combinação em que entram quando se põem em contacto ativo com o seu ambiente... Esta teoria representa o mestre-escola em seus próprios domínios...” (p. 77).

Ao analisar o pensamento desses educadores, estruturou-se a abordagem metodológica chamada aqui de Expositiva Tradicional, em um formato semelhante ao de Herbart, porém pensando no aluno, dando oportunidades a este de esclarecer suas dúvidas, de se colocar quando achar necessário, pensando no aprendizado de todos. Portanto fugindo da pedagogia herbertiana, e abominando-a quando HERBART (1806) deixa claro o elitismo dessa metodologia:

“É evidente que só uma educação particular e em circunstâncias favoráveis pode garantir esta possibilidade à arte do mestre; mas se ao menos se utilizassem as oportunidades que realmente existem! A partir dos modelos que aqui se constroem poder-se-ia depois aprender mais! De resto e por mais que se oponha a este pensamento, o mundo depende de poucos, e pouco são os que realmente são bem formados e que o podem conduzir bem” (p. 26).

A seguir, autores onde a abordagem metodológica Oficinas foi baseada.

2.2 Célestin Freinet – Oficinas

FREINET (1967), pedagogo francês, foi o criador das aulas-passeio (ou estudo de campo) e jornal de classe, sempre acreditou em criar a escola do povo, defendendo a prática como o principal elemento para o aprendizado. Procurou através de exemplos mostrar a importância da experiência:

“... ninguém pode comer por nós; ninguém pode substituir-nos na necessária experiência que termina pelo andar a pé ou de bicicleta. Infeliz educação a que pretende, pela explicação teórica, fazer crer aos indivíduos que podem ter acesso ao conhecimento pelo conhecimento e não pela experiência. Produziria apenas docentes do corpo e do espírito, falsos intelectuais inadaptados, homens incompletos e impotentes, pois quando crianças não jogaram sua parte de pedras nos lagos” (p. 42).

“Este velho provérbio dos artifices dizia bem, ainda recentemente, da necessidade primordial de o aprendiz mergulhar a fundo na profissão, a criança e o adolescente se entranharem na vida, para se formarem pela experiência e pela prática soberanas, nos fatos, gestos e comportamentos que orientarão e fixarão seu destino” (p. 88).

No estruturar a abordagem metodológica Oficinas, procurou-se dar condições aos alunos de aprenderem fazendo, assim como Freinet, que deixava seus alunos fazerem seus cálculos na prática e anotarem suas respostas no caderno. Além disso, Nesta abordagem pretende-se que os alunos trabalhem em grupo e criem uma pasta para onde transportem as atividades e os resultados obtidos. FREINET (1967) via a escola como um canteiro de obras:

“Mas organize a Cooperativa escolar, essa sociedade de crianças que nasce espontaneamente logo que se trata de construir a cabana de índios: dê aos seus alunos ferramentas de trabalho, uma imprensa, linóleo para gravar, lápis de cor para

desenhar, fichas ilustradas para consultar e classificar, livros para ler, um jardim e uma coelheira, sem esquecer o teatro e os fantoches – e a Escola será esse canteiro em que a palavra trabalho aparecerá em todo seu esplendor, ao mesmo tempo manual, intelectual e social, no seio do qual a criança nunca se cansa de procurar, de realizar, de experimentar, de conhecer e de subir, concentrada, séria, refletida, humana!... Então é o educador que se fará à sua imagem” (p. 84).

Nessa afirmação, Freinet enaltece não apenas o aprender fazendo como vê a possibilidade de descobertas e o desenvolver da criatividade, o que me levou a tê-lo como referencial no desenvolver a abordagem metodológica Oficinas na pesquisa em questão. Outro ponto considerado nesta abordagem foi o cuidado a se ter com o caminhar próprio de cada aluno, de cada ritmo, como menciona FREINET (1967):

“Seja prudente com a novidade. Nunca a procure por ela mesma, mas pela melhoria que poderá proporcionar ao seu trabalho e à sua vida. Essa melhoria depende tanto de você como da própria novidade”.

“Não seja nem o tradicionalista endurecido, nem o inovador caçador de aventuras. Procure, conosco, tendências práticas e flexíveis: desgaste-as conosco, na experiência coletiva; faça-as suas até marcá-las com a sua maneira de andar e com o seu temperamento” (p. 98).

FREINET (1967) acredita inclusive que podemos melhorar a sociedade quando o trabalho é bem organizado, tendo a experiência como foco principal:

“... eu sei que se deve aprovar o que há de bom e não apenas demolir. Na Escola deve-se conservar ordem, disciplina autoridade e dignidade, mas a ordem que resulta de uma melhor organização do trabalho, a disciplina que se torna solução natural de uma cooperação ativa no seio da nossa sociedade escolar, a autoridade moral primeiro, técnica e humana depois, que não se consegue com ameaças ou castigos, mas por domínio que se leva ao respeito; a dignidade da nossa função comum de professores e de alunos, a dignidade do educador que não se pode conceber sem o respeito total pela dignidade das crianças que ele quer preparar para a função de homens”(p. 92).

Pensar no jovem como um cidadão que já faz parte da sociedade e que precisa entrar no mercado de trabalho, conhecendo na prática, situações já vivenciadas na escola é um grande passo para a inclusão de todos na vida social de onde se vive.

Um outro educador que aprova a experiência em sala de aula é DEWEY (1979), filósofo norte americano que defendia a democracia e a liberdade de pensamento:

“Determinando o papel da reflexão na experiência, observamos primeiramente que esta subentende uma associação do fazer ou experimentar, com alguma coisa que em consequência a pessoa sofre ou sente. A separação do aspecto ativo do fazer, do

aspecto passivo do sofrer ou sentir destrói a significação vital de uma experiência. Pensar é o ato cuidadoso e delimitado de estabelecer relações entre aquilo que se faz e as suas conseqüências. Por ele nota-se não somente que estas coisas estão relacionadas, como também as particularidades da sua associação. Tornam-se patentes, em forma de relações, os elos existentes. Aparece o estímulo do ato de pensar quando queremos determinar a significação de algum ato realizado ou a realizar-se. Pelo pensamento nós prevemos as conseqüências. Isto subentende que a situação do modo que ela é quer por si mesma, quer para nós, é incompleta e, por isso, indeterminada. A antevisão de conseqüências significa uma solução proposta ou tentada. Para se aperfeiçoar esta hipótese, devem ser cuidadosamente analisados as condições existentes e o conteúdo da hipótese adotada – ato que se chama raciocínio” (p. 165).

Dewey, assim como Freinet, acredita que a experiência ajuda na associação e no refletir. Mais que isso Dewey aponta o cuidado a se ter ao elaborar uma atividade em termos de condições existentes e conteúdo.

DEWEY (1979) vê de forma valiosa o colocar das idéias ou teorias na prática:

“Então a solução sugerida – a idéia ou a teoria – tem que ser posta em prova, procedendo-se de acordo com ela. Se acarretar certas conseqüências, determinadas mudanças no mundo, admite-se como valiosa. Se tal não se der, modificamo-la e fazemos novas experiências. O ato de pensar implica todos estes atos – a consciência de um problema, a observação das condições, a formação e a elaboração racional de uma conclusão hipotética e o ato de a pôr experimentalmente em prova. Ao mesmo tempo em que o ato de pensar resulta em conhecimento subordiná-se ao seu uso no ato de pensar. Pois não vivemos em um mundo fixo e acabado, e sim em um mundo que evolui e onde nossa principal tarefa é a visão prospectiva e onde a visão retrospectiva – todo o conhecimento como coisa distinta da reflexão é retrospectiva – tem valor na proporção da solidez, segurança e fecundidade com que garante os nossos negócios com o futuro...” (p. 166).

Dewey procura mostrar que o aprender fazendo é mais um incentivo para dar oportunidade ao aluno de descobrir seus próprios caminhos e alternativas que possibilitam comparações e discussões com os colegas. Situações importantes que muito se busca no processo de ensino e aprendizagem da atualidade.

A abordagem metodológica Oficinas foi estruturada como trabalho em grupo, algo que DEWEY (1979) acredita ser a melhor opção:

“Para sua plena eficiência, as escolas precisam de mais oportunidades para atividades em conjunto, nas quais os educandos tomem parte, a fim de compreenderem o sentido social de suas próprias aptidões e dos materiais e recursos” (p. 43).

A seguir, autores onde a abordagem metodológica Com o Auxílio do Computador foi baseada.

2.3 João Pedro da Ponte – O Auxílio do Computador

O mundo hoje se movimenta muito rapidamente e a tecnologia esta cada vez mais presente, PONTE e CANAVARRO (1997) advertem sobre a necessidade de mudanças na educação:

“A escola corre o sério risco de ser cada vez mais rejeitada pelos jovens, surgindo-lhes como representante de uma cultura de outra época, como uma instituição defasada do seu tempo. Para a maioria dos alunos, os assuntos tratados nas aulas não despertam grande interesse. Muitas vezes isso não resulta propriamente dos assuntos em si, mas da forma como são apresentados, de maneira formal, rígida, como matérias a aceitar e não como problemas a investigar. Os próprios professores estão presos a uma concepção do saber estático, cristalizada, que vê o currículo como uma simples seqüência de tópicos e subtópicos. Uma escola que não proporcione aos seus alunos e professores a oportunidade de se poderem envolver numa forma ativa no estudo de novos problemas, no prosseguimento de novos interesses, na criação de novas atividades e formas de trabalho, em suma, no desenvolvimento de novas aprendizagens falha necessariamente nos seus objetivos” (p. 24).

Hoje a presença da tecnologia, mais precisamente a informática nas escolas, é imprescindível para a formação dos alunos. Quando digo a informática, refiro-me a utilização da mesma, no processo ensino e aprendizagem, pois se tornou uma necessidade dos educandos que vivem em uma sociedade tecnológica. E esta é uma das mudanças presentes nas escolas.

WEISS e CRUZ (2001) também fazem parte dos que vêem a necessidade da Informática no aprender cotidiano: “A informática tornou-se uma necessidade no mundo em que vivemos, e a escola na missão de preparar o indivíduo para a vida, sente a responsabilidade de não fechar os olhos para essa realidade” (p. 14).

A abordagem Com o Auxílio do Computador é um dos caminhos, um passo, para a atualização da escola atual. Sabemos da situação precária no Ensino Público, mas é dever do educador tirar o melhor proveito daquilo que lhe é oferecido. Procurei usar o computador como uma ferramenta, um ambiente, como citado por PONTE (1997):

“O computador pode ainda ser utilizado como uma ferramenta e trabalho, aberta e flexível para o armazenamento e processamento de informação, em numerosas profissões, tanto de natureza técnica, como administrativa, como de investigação científica. Diversos programas utilitários são de aprendizagem relativamente simples e permitem a execução de uma variedade de tarefas. Podem indicar-se em especial, programas de processamento de texto, desenho livre base de dados, edição eletrônica, folha de calculo, gráfico e tratamento estatístico de dados... Nessa

perspectiva, as novas tecnologias surgem como instrumentos para serem usados livre e criativamente por professores e alunos” (pág 30).

O computador pode ajudar os alunos na descoberta de novos valores como o mundo da tecnologia, aplicabilidade da matemática, etc; de conceitos e até mesmo impulsioná-los no mercado de trabalho que cada vez mais exige este tipo de conhecimento, habilidade.

WEISS e CRUZ (2001) advertem sobre a forma de usar a Informática na escola apoiando-o como ferramenta:

“É fundamental que a escola reflita sobre o papel do sujeito que aprende. Defendemos, não uma postura em que o aluno seja um receptor passivo de informações, mas, sim, um indivíduo ativo, responsável pela sua própria aprendizagem. Dessa forma, não será a mera entrada da informática que alterará o curso do processo de ensino-aprendizagem. Sua utilização, como uma nova mídia educacional, servirá como ferramenta dentro de um ambiente que valorize o prazer do aprendiz em construir seu processo de aprendizagem, através da integração de conteúdos programáticos significativos, não estanques. Comumente, estes são deformados para se adaptarem ao currículo obrigatório na Escola” (p. 18).

Seguem afirmando que:

“Segundo o conceito de ferramenta educacional, o computador funciona como um poderoso recurso para o aluno usar no seu processo de aprendizagem formal e informal. Com esta finalidade, utilizam-se os aplicativos, como editores de texto e de gráficos, planilhas, banco de dados, calculadores numéricos. Ou ainda, linguagens de programação, com o objetivo de usá-las em diferentes tipos de resolução de problemas, nas mais variadas áreas do conhecimento, permitindo ao aluno construir e organizar seu próprio raciocínio lógico, ampliando e refletindo sobre sua aprendizagem” (p. 20).

É importantíssimo frisar que o computador por si só não vai resolver nenhum problema educacional. É preciso que a Escola, os professores, tenham consciência que é necessário se programar, organizar, saber o que se tem nas mãos e como utilizar, de maneira didática e pedagógica, as possibilidades que o computador pode oferecer.

PONTE e CANAVARRO (1997) enfatizam o sucesso de experiências com computador, e também com calculadora, a qual autorizei os alunos a utilizarem na sala de informática, no ensino de Matemática, citando as vantagens que podem oferecer:

“A utilização letiva da calculadora e do computador, pode hoje se afirmar, tem influencias significativas tanto no que diz respeito aos objetivos como às formas de trabalho:

(1) *Impõe a relativização da importância das competências de cálculo e de simples manipulação simbólica, uma vez que o cálculo numérico e algébrico são realizados de forma mais eficiente pelas máquinas, que, neste domínio, superam o ser humano em rapidez e rigor.*

(2) *Incentiva o investimento no desenvolvimento de capacidades intelectuais de ordem mais elevada, como o raciocínio, a resolução de problemas e a capacidade crítica, que se situam para além do cálculo e da compreensão de conceitos e relações matemáticas simples;*

(3) *Valoriza o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, uma vez que as representações múltiplas que as máquinas proporcionam, com especial destaque para a gráfica. Permitem outras abordagens às situações matemáticas, para além dos processos formais de cunho algébrico ou analítico;*

(4) *Promove a realização de projetos e de atividades de modelação, de investigação e de exploração pelos alunos, como parte fundamental da sua experiência matemática;*
e,

(5) *Possibilita o envolvimento dos alunos em atividade matemática intensa e significativa, favorecendo o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à disciplina e uma visão mais próxima da sua verdadeira natureza.*

Além disso, a utilização das novas tecnologias de informação no ensino da Matemática pode contribuir para tornar esta disciplina mais acessível aos alunos. Aqueles que geralmente tem dificuldades no cálculo numérico e algébrico deixarão de ficar impedidos de compreender e trabalhar com idéias matemáticas importantes. Também por esta razão as novas tecnologias constituem uma oportunidade para que muitos alunos possam ser mais bem sucedidos na aprendizagem da Matemática” (p. 98).

Durante o processo da abordagem metodológica, Com o Auxílio do Computador se buscará todas as possibilidades citadas acima, além de procurar uma postura de professor-facilitador da forma como citam WEISS e CRUZ (2001):

“A postura do professor-facilitador deve ser a de observador atento e participante, uma vez que deve propor desafios e também incentivar o grupo. Ele deve estar sempre por perto, não só para tirar dúvidas, mas também para, através de questionamentos, levar o grupo a refletir sobre o que se produz – levantar hipóteses, testar alternativas, sistematizando seu próprio conhecimento” (p. 85).

Finalizando MORAN (2003) mostra a importância da sensibilidade do docente no Ensino Superior, que acredito valer para todas as fases de aprendizagem da vida:

“Cada docente pode encontrar sua forma mais adequada de integrar as várias tecnologias e os muitos procedimentos metodológicos. Mas também é importante que amplie, que aprenda a dominar as formas de comunicação interpessoal/grupal e as comunicação audiovisual/telemática.

Não se trata de dar receitas, porque as situações são muito diversificadas. É importante que cada docente encontre sua maneira de sentir-se bem, ajudar os alunos a aprender melhor. É importante diversificar as formas de dar aula, de realizar atividades, de avaliar” (p. 32).

Para um trabalho ser bem realizado e prazeroso é necessário que o professor procure a forma de ensinar que faça bem aos alunos e a si mesmo, aumentando assim a possibilidade de sucesso na proposta planejada.

2.4 Ubiratan D'Ambrosio – Projeto Temático

D'AMBRÓSIO (1996) ao escrever para os educadores diz que:

“Entre teoria e prática persiste uma relação dialética que leva o indivíduo a partir para a prática equipado com uma teoria e praticar de acordo com essa teoria até atingir os resultados desejados” (p. 79).

Ao pensar na abordagem metodológica Projeto Temático procurei aplicar o tópico matemático estudado na construção de um elemento conhecido de forma direta ou indireta pelos alunos: a Pipa.

D'AMBRÓSIO (1996) mostra a importância da relação teoria e prática na busca do conhecimento:

“Toda teorização se dá em condições ideais e somente na prática serão notados e colocados em evidência certos pressupostos que não podem ser identificados apenas teoricamente. Isto é, partir para a prática é como um mergulho no desconhecido” (p.79).

Busco fazer um paralelo dessas colocações de D'Ambrósio com a abordagem aplicada, partindo do teórico para o Projeto Temático Pipa. Assim como este autor acredita que os educadores possam alcançar resultados positivos indo da teorização à prática eu também acredito que os alunos conseguem aprender dessa forma.

O comportamento também é citado por D'AMBRÓSIO (1996):

“Justamente o comportamento, que também chamamos fazer, ou ação ou prática, e que está identificado com o presente, determina a teorização, explicações organizadas que resultam de reflexão sobre o fazer, que é o que comumente chamamos saber e que muitas vezes se chama simplesmente conhecimento. Na verdade conhecimento é o substrato da ação comportamental ou simplesmente do comportamento, que é a essência do estar vivo” (p. 19).

Colocar as teorias na prática traz mudanças no comportamento aumentando o conhecimento e possibilitando novas visões e possibilidades sobre o assunto tratado.

Para D'AMBROSIO (1996) a relação teoria prática está diretamente relacionada com o saber fazer:

“A consciência é o impulsionador da ação do homem em relação à sua sobrevivência e transcendência, ao seu saber fazendo e fazer sabendo. O conhecimento é o gerador do saber, que vai, por sua vez, ser decisivo para a ação, e, por conseguinte é no comportamento, na prática, no fazer que se avalia, redefine-se e reconstrói o conhecimento. O processo de aquisição do conhecimento é, portanto, essa relação dialética saber/fazer, impulsionado pela consciência, e se realiza em varias dimensões” (p. 21).

A aplicação da abordagem metodológica Projeto Temático terá como essência o saber fazendo e o fazer sabendo, dando-se ênfase em D'AMBRÓSIO (1996):

“Nenhuma teoria é final, assim como nenhuma prática é definitiva, e não há teoria e prática desvinculadas. A aceitação desses pressupostos conduz à dinâmica que caracteriza a geração e a organização do conhecimento:

... teoria → prática → teoria → prática → teoria ...” (p. 81).

O autor menciona também o trabalho em grupo nos projetos:

“Um exemplo é o método de projetos executados em grupo. Isso permite ter uma idéia de como os indivíduos se relacionam, de como são capazes de unir esforços para atingir uma meta comum, e de como são capazes de reconhecer lideranças e submissões. Isto só deve servir para orientar o professor no trabalho com cada aluno, conhecer sua atuação em sociedade e sua personalidade e, com base nisso, exercer sua tarefa de educador. Os conteúdos usados no projeto constituem não um só objetivo em si, mas o veículo utilizado para conduzir o processo. Naturalmente, um subproduto é a aquisição de conteúdos” (p. 78).

O termo método de projetos usado por D' Ambrósio difere da abordagem desta, chamado Projeto Temático, mas as relações em grupos são semelhantes em ambas dando possibilidades do professor conhecer os alunos e algumas de suas capacidades e limitações.

FLORIANI (2000) vê de modo similar a importância de se praticar o teórico, trazendo-o como um dos requisitos para a inovação na Educação Matemática:

“Vivenciar o referencial teórico em nível de experiência de vida. O bom didata é construído à medida que os referenciais teóricos inspiram uma ação pedagógica e nela são transformados em edificação concreta e eficiente (práxis). Um conhecimento vazio de aplicações práticas é como uma experiência cega que não pode orientar uma ação crítica. Incorporar a teoria na prática e vice-versa é parte da fórmula que permite o abandono de uma prática pedagógica rotineira” (p. 125).

Para D'AMBRÓSIO (1996) uma das causas do mau rendimento escolar é a ausência da Matemática Experimental:

“Para muitos isso soa estranho. Matemática experimental? O caráter experimental da matemática foi removido do ensino e isso pode ser reconhecido como um dos fatores que mais contribuíram para o mau rendimento escolar. Os professores das ciências

naturais, sobretudo biologia, parecem ter sido mais arrojados em propor uma abertura do currículo levando o aluno a fazer, quando adotaram o método de projetos” (p. 95).

A abordagem metodológica Projeto Temático procura suprir essa situação mencionada por D’Ambrosio.

D’AMBRÓSIO (1996) enfatiza Pipa:

“A construção de papagaios, de aviõezinhos de papel, os resultados de jogo de futebol e, naturalmente, o noticiário econômico – todos dão grandes oportunidades de discutir matemática” (p. 102).

Como D’Ambrosio, também acredito que é possível discutir e ao mesmo tempo aprender-ensinar Matemática com projetos que façam parte da vida do aluno.

A abordagem metodológica Projeto Temático será utilizada nesta pesquisa como uma abordagem que vai da teoria à prática através de um tema, Pipa, buscando as possibilidades e limites apontados pelos autores LOPES (2003), D’AMBROSIO (1996) e MARTINS (2005).

ABRANTES (1994) valoriza a aprendizagem através de projetos, tanto que em sua tese de doutorado trabalhou esse tema com a Matemática, sem esquecer do currículo, e ao concluí-la diz:

“O currículo foi concebido numa perspectiva que destaca a intencionalidade da atividade dos alunos – isto é, que essa atividade seja conduzida por objetivos de que os alunos se apropriam – e que salienta a natureza interativa, cooperativa e reflexiva da aprendizagem da Matemática. Uma mudança profunda, em relação às práticas dominantes, na natureza e no ambiente do trabalho na sala de aula foi um aspecto essencial de uma abordagem que privilegiava a resolução de problemas, as relações entre a Matemática e a realidade de, a realização de projetos, a utilização dos computadores e das calculadoras, e o trabalho de grupo” (p. 584).

O que diferencia a metodologia de Abrantes com a abordagem aplicada nessa pesquisa é que esse autor usou a metodologia de projetos e aqui foi utilizado um projeto temático. Na metodologia de projetos usa-se a investigação, o aluno busca muitas informações através da pesquisa e na abordagem dessa pesquisa procura-se fazer a aplicação da teoria. ABRANTES (1994) comenta ainda que além do trabalho de grupo e a realização de projetos outros elementos também tem sua importância:

“Importa aqui sublinhar outros fatores determinantes, em especial (1) as sucessivas oportunidades dadas aos alunos para terem êxito, (2) o papel da professora perante a

turma e a sua relação com os alunos, e (3) as manifestações de interesse pelo progresso dos alunos e de reconhecimento do valor daquilo que faziam” (p. 589).

Ao trabalhar o projeto temático procura-se levar esses elementos para a sala de aula. Além de Abrantes, outros educadores ressaltam a importância de se trabalhar com metodologias de projetos, como LOPES (2003) que destaca muitas possibilidades positivas:

“Adotar a metodologia do trabalho com projetos pode possibilitar aos professores que ensinam Matemática colocar em ação aulas investigativas que permitam aos alunos romperem com o estudo que se faz através de um currículo linear. Eles terão uma maior chance de ampliar seus raciocínios, rever suas concepções e superar suas dificuldades. Passarão a perceber a matemática como uma construção sócio-histórica, impregnada de valores que influenciam a vida humana, aprenderão a valorizar o processo de criação do saber e não um produto final, uma matemática pronta, acabada e sem significados” (p. 27).

Algumas possibilidades mencionadas por Lopes podem ser observadas no Projeto Temático como ampliar o raciocínio, rever concepções, identificar valores matemáticos que influenciam a vida e a importância da construção e não apenas de um produto final.

Apesar desta pesquisa ter se baseado em Projeto Temático, o trabalho de MARTINS (2005), que discute Metodologia de Projetos, foi tomado como referencial no elaborar e caminhar o projeto, tendo ao invés do processo de investigação a aplicação da teoria na prática (D’Ambrosio, 1996):

“O planejamento, como instrumento pedagógico de ação educativa, poderá, com base em idéias, construir projetos simples que apresentem:

- (1) temas para estudos que se relacionem aos conteúdos programados;*
- (2) objetivos que se deseja alcançar pela investigação;*
- (3) procedimentos a usar para chegar a resultados almejados;*
- (4) atividades ou ações a cumprir, em certo tempo e lugar; e,*
- (5) resultados a esperar e a avaliar de acordo com os objetivos propostos” (p.47).*

Por outro lado, GOULART (2003) enfatiza o papel do professor em Metodologia de Projetos como:

“O trabalho com projetos garante o papel do professor como um facilitador da aprendizagem significativa dos conteúdos para os alunos, gerando o conhecimento escolar. São os alunos que aprendem e cabe ao professor ser capaz de criar as melhores condições para que isso ocorra. E para nós, o trabalho com projetos é uma das propostas metodológicas que dá condições possíveis para que a aprendizagem possa acontecer na educação formalizada” (p. 22).

Papel tal, que acredito ocorrer na mesma medida em Projeto Temático: o professor como um mediador que deve saber o momento certo tanto para intervir quanto para incentivar.

2.5 Os autores

Herbart um homem que tinha boa visão do ensino achava que o conhecimento estava unicamente na mão dos professores. Dewey seu opositor fervoroso, respeitava a sua contribuição, mas dentro da pedagogia atual acreditava que a educação deveria ser focada no aluno. A maioria dos autores tem idéias relacionadas a mais de uma abordagem metodológica. Procurei encontrar tendências mais voltadas para a forma que trabalharia com cada uma das abordagens.

Freinet era obcecado pelo aprender fazendo, enquanto Dewey além de apoiar a experiência também tinha expectativas com projetos. Ponte, Canavarro, Weiss e Cruz abordam temas atuais como importância do computador, da calculadora e da tecnologia, mas também não deixam de se preocupar com projetos e formas de ensinar. D' Ambrósio foi trazido com relação a teoria e prática, mas poderia estar nas Oficinas, na Informática e em outras que não fazem parte das abordagens dessa pesquisa com Etnomatemática, Modelagem Matemática, etc. Abrantes e Martins têm bons trabalhos em Metodologia de Projetos. E todos os outros citados não se prendem a uma única abordagem, mas numa preocupação única: o ensino e a aprendizagem.

Resumindo, no caso desta pesquisa as quatro abordagens metodológicas se basearam em:

- (1) Herbart – Expositiva Tradicional: Aulas diretivas, onde o professor é o centro das atenções, detentor do conhecimento e os alunos trabalham individualmente através de exercícios no caderno e do livro didático.
- (2) Freinet – Oficinas: A prática é o foco, a sala de aula torna-se um canteiro de obras e os alunos em grupos buscam o conhecimento através da

experiência direcionada pelo professor que procura dar oportunidades para deduções e construções do conhecimento.

(3) Ponte – Com o Auxílio do Computador: Os alunos conhecem a teoria individualmente na sala fixa (sala de aula que oferece ao professor o quadro negro como principal recurso para o ensino) e em duplas no Laboratório de Informática a solidificam na construção de um projeto onde podem criar inúmeras opções de aplicação.

(4) D'Ambrosio – Projeto Temático: Os alunos em grupos vêem a teoria e a usam na prática através de um projeto onde aplicam o conhecimento adquirido na busca de uma aprendizagem significativa.

Cabe ao professor conhecer todas as possibilidades e conseguir mesclar de maneira eficaz as abordagens que dêem condições de aprendizagem aos alunos.

CAPÍTULO 3

ESCOLHAS E DEFINIÇÕES

Este capítulo aborda os motivos pela escolha do tipo da pesquisa, os modelos pedagógicos seguidos, métodos de avaliação adotados, os tópicos *perímetros e áreas* e a série trabalhada. No mesmo se discute também as perguntas elaboradas para a avaliação diagnóstico e sua análise. Por fim, a descrição de como foram elaborados o questionário de avaliação e auto-avaliação e a entrevista realizada com os alunos e como se deram as observações em sala de aula e as notas de campo feitas pelo professor/pesquisador.

3.1 A Natureza da Pesquisa

O desenvolvimento foi de natureza qualitativa. BOGDAN e BIKLEN (1991) definem as características desse tipo de pesquisa de maneira cristalina:

- 1) *“Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;*
- 2) *A investigação qualitativa é descritiva;*
- 3) *Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;*
- 4) *Os investigadores qualitativos tendem a analisarem os seus dados de forma indutiva; e,*
- 5) *O significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (p. 47-50).*

BOGDAN e BIKLEN (1991) definem como ética as “normas relativas aos procedimentos corretos e incorretos por determinados grupos” (p. 75) numa pesquisa qualitativa. Uma forma simplista de viver com ética é praticar as seguintes ações: não faça com os outros aquilo que você não gostaria que fizessem com você; e coloque-se no lugar da outra pessoa e verifique se haverá desconforto com a atitude a ser realizada. BOGDAN e BIKLEN (1991) citam alguns princípios que devem ser tomados como éticos na pesquisa qualitativa, sendo eles:

- 1) *“As identidades dos sujeitos devem ser protegidas, para que a informação que o investigador recolhe não possa causar-lhes qualquer tipo de transtorno ou prejuízo;*
- 2) *Os sujeitos devem ser tratados respeitosamente e de modo a obter a sua cooperação na investigação;*

- 3) *Ao negociar a autorização para efetuar um estudo, o investigador deve ser claro e explícito com todos os intervenientes relativamente aos termos do acordo e deve respeitá-lo até a conclusão do estudo; e,*
- 4) *Seja autêntico quando escrever os resultados. Ainda que as conclusões a que chega possam, por razões ideológicas, não lhe agradar, e que possam verificar pressões por parte de terceiros para apresentar alguns resultados que os dados não contemplam” (p. 77).*

Essa pesquisa foi realizada através de notas de campo, observações em sala de aula, questionários, entrevistas e fotografias.

A pesquisa de campo feita pelo pesquisador, no caso o próprio professor, teve a elaboração de materiais diversificados para cada aula em cada uma das abordagens metodológicas e durante as mesmas à observação das reações dos alunos: interesse, participação, compreensão, dúvidas, dificuldades, etc. Durante as aulas foram feitas algumas anotações para evitar o esquecimento e no final de cada dia um relatório do que havia sido trabalhado e observado.

Acreditei ser essa a melhor forma de se fazer uma pesquisa para um Mestrado Profissional, pois é o próprio professor que tem maior conhecimento sobre os alunos em questão, podendo observar progressos e desinteresses dentro de um processo contínuo de ensino e aprendizagem.

Durante a pesquisa foram tiradas fotografias para mostrar o ambiente de estudo e a participação espontânea dos alunos. Segundo BOGDAN e BIKLEN (1991): “As fotografias que podem ser utilizadas em investigação educacional qualitativa podem ser separadas em duas categorias: as que foram feitas por outras pessoas e aquelas em que o investigador produziu” (p. 184).

Foi aplicada a segunda categoria, sendo o pesquisador o fotógrafo, o qual procurou “simplificar o recolher da informação factual” (BOGDAN e BIKLEN, 1991, p. 188), de forma “invisível através da distração” (BOGDAN e BIKLEN, 1991, p. 142).

Após o conteúdo ter sido trabalhado foi aplicado um questionário na busca de encontrar a opinião dos alunos. Questionário este com algumas perguntas com opção de alternativas e outras dissertativas, as quais procuraram encontrar uma

resposta dos estudantes a respeito da abordagem empregada em cada uma das salas (Anexo VIII, p. 133).

Também foi feita uma entrevista (Anexo IX, p. 135), com alguns educandos, na procura de mais possibilidades e limites das abordagens, que, por ventura, ficaram ocultas nos questionários BOGDAN e BIKLEN (1991) afirmam que:

“Num projeto de pesquisa qualitativa a informação é cumulativa, isto é, cada entrevista, determina e liga-se à seguinte. O que conta é o que se retira do estudo completo. Embora se possa aprender mais em uma entrevista do que com outras, e embora não se possa usufruir da mesma intensidade com toda as pessoas entrevistadas, mesmo uma má entrevista pode proporcionar informação útil” (p. 136).

Procurou-se aplicar essas palavras tanto para o questionário quanto para a entrevista, na qual foi utilizado gravador e logo em seguida transcrita.

Não se pode deixar de relatar que durante a pesquisa foram criadas tabelas com dados quantitativos que auxiliaram na pesquisa dentro dos padrões do BOGDAN e BIKLEN (1991):

“Os dados quantitativos podem ter utilizações convencionais em investigações qualitativas. Podem sugerir tendências num local,... Os dados quantitativos são muitas vezes incluídos na escrita sob a forma de estatística descritiva. Os dados estatísticos podem também servir como verificação para as idéias que desenvolveu durante a investigação” (p. 194).

Portanto, pode-se dizer que esta pesquisa é qualitativa com alguns dados quantitativos que serviram como verificação das análises realizadas sobre os limites e possibilidades de cada abordagem. Os dados estatísticos tiveram papel importante no planejamento da pesquisa através da avaliação diagnóstica, do questionário de avaliação e auto-avaliação respondido pelos alunos.

Ao realizar esta pesquisa pensou-se nos dois principais elementos do processo educacional: professor e aluno, procurando fazer uma análise de dados em função dos mesmos: uma na perspectiva do professor e outra na perspectiva do aluno.

Na perspectiva do professor as fontes analisadas foram as notas de campo, Anexos I, II, III e IV (p. 110) e observações em sala de aula Anexos I, II, III e IV, enquanto que, na perspectiva dos alunos foram a avaliação e auto-avaliação e as entrevistas realizadas.

A análise de dados se deu segundo as categorias estudadas que veremos ainda neste capítulo. Tais categorias apontam possibilidades de sucesso de cada uma das abordagens. Nesta pesquisa a partir dos dados coletados, foi possível apontar também alguns limites de cada uma das abordagens, algo não colocado pelos autores discutidos e defensores das mesmas, mas observados pelo pesquisador/professor e pelos alunos.

Antes de apresentar cada um dos instrumentos de pesquisa utilizado (avaliação diagnóstica, notas de campo e observações, questionário e entrevista), explica-se a escolha das abordagens, dos tópicos trabalhados, da série escolhida e discute-se a questão pedagógica e a questão da avaliação.

3.2 A escolha das abordagens metodológicas

A primeira questão foi quantas abordagens poderiam ser estudadas sem afetar a qualidade da pesquisa, cheguei à conclusão que quatro seria o número ideal, pois mais estaria além das minhas possibilidades e menos fugiria da proposta inicial de procurar limites e possibilidades em várias abordagens metodológicas e provavelmente ficaria apenas num comparativo entre as mesmas.

As abordagens foram escolhidas pelas experiências já vivenciadas e por acreditar que cada uma delas possa contribuir para o processo ensino e aprendizagem.

Pensar na Tradicional seria regredir no tempo, mas se formos ver a realidade, a grande maioria dos professores continua utilizando-a, porém sem aproveitar os seus aspectos positivos que se perderam com a sua retaliação no tempo. Procurei reorganizá-la trabalhando de forma Expositiva e dando oportunidade aos alunos de se exporem.

Oficinas é uma metodologia em que sempre acreditei, mas nunca fui tão a fundo, lendo Freinet me deixei levar por seus sonhos de mudança através da experimentação.

O Auxílio do Computador já é uma realidade na sociedade e faz parte de uma educação que pensa em inovar, vejo essa forma de ensinar como mais passo na busca do ensino e aprendizagem.

Outras abordagens poderiam ser utilizadas: Etnomatemática, Modelagem, Metodologia de Projetos, Situação Problema, etc. Me vi com mais confiança e melhor preparado para as escolhidas.

3.3 Perímetros e Áreas

Ao pensar sobre qual conteúdo utilizaria as metodologias analisei muito e decidi que deveria ser algo significativo na vida cotidiana e que tivesse relevância na Matemática. Optei por *áreas*, que faz parte do nosso dia a dia e tem papel importante na Matemática, como afirmam BELLEMAIN e LIMA (2002):

“O conceito de área é um dos mais importantes no ensino/aprendizagem da Matemática. Sua relevância é indiscutível para a formação do cidadão pleno. Que necessita medir, ou estimar a medida, de regiões planas – terrenos, pisos, paredes, faces de objetos, etc. – nas suas atividades cotidianas. No âmbito científico e tecnológico, são muitíssimo freqüentes as situações nas quais a área de superfícies intervém como grandeza básica do processo ou fenômeno abordado” (p. 25).

Acrescentam ainda os autores que:

“Área é, também, um conceito muito rico do ponto de vista da matemática escolar por ser um pólo de confluência dos grandes eixos temáticos dos números, da geometria, das grandezas e da álgebra. Ao lado disso, o conceito de área, é um campo fértil para investigações no âmbito da Didática da Matemática, não apenas devido à sua importância acima referida, mas também pelas freqüentes dificuldades enfrentadas pelos alunos na sua aprendizagem. Por fim, o conceito de área esta presente na produção contemporânea do conhecimento matemático em diversos campos: teoria da medida, teoria ergódica, teoria geométrica da medida, teoria dos fractais, entre outras” (p. 25).

Além disso, também é valorizado pelos PCNs, inserida dentro de medidas e grandezas:

“Na vida em sociedade, as grandezas e as medidas estão presentes em quase todas as atividades realizadas. Desse modo, desempenham papel importante no currículo, pois mostram claramente ao aluno a utilidade do conhecimento matemático (Ministério da Educação e do Desporto”, 1997, p. 56).

3.3.1 Pesquisas já realizadas

Muitas pesquisas já foram realizadas sobre *áreas*, como em BALTAR (1996), DOUADY e PERRIN-GLORIAN (1989), BESSOT (1997), entre outras. No

Brasil entre inúmeros pesquisadores vou dar ênfase à BELLEMAIN e LIMA (2002), que em algumas de suas pesquisas, fazem um paralelo com estudos de pesquisadores na França chegando a conclusões semelhantes sobre o aprendizado de *perímetro e áreas*.

BELLEMAIN (2003) em um artigo relata as dificuldades de aprendizagem relativas às grandezas geométricas e suas medidas em alguns países, destacando a França. Em Pernambuco, ele procura fazer uma pesquisa semelhante e observa a mesma dificuldade nos alunos brasileiros. Essas dificuldades estão associadas à dissociação entre perímetro e áreas e o uso inadequado de fórmulas e de unidades de medida. Observa que o aproveitamento dos alunos nos testes realizados é inferior a 50%.

Um outro ponto relevante em seu artigo diz respeito aos professores:

“A consideração, pelos professores de que não há dificuldades conceituais de aprendizagem significativas com respeito aos conceitos de área e perímetro é, portanto preocupante, pois se os professores não percebem as dificuldades que os alunos apresentam na aprendizagem desses conteúdos terão pouca chance de intervir de maneira para sua superação” (p. 17).

Acredita-se ser necessária uma conscientização a esse respeito. BELLEMAIN (2003) continua: “Além disso, há lacunas claras na formação dos professores de Matemática tanto do ponto de vista conceitual, quanto didático, no domínio das grandezas geométricas e suas medidas” (p. 17).

Ecoando Bellemain, a relevância dessa pesquisa está em os professores conhecendo os limites e possibilidades de algumas abordagens metodológicas, possa vir a ter um melhor desempenho no processo de ensino e aprendizagem dentro da sala de aula.

3.4 A série na qual a pesquisa foi aplicada

Ao pensar em qual série deveria aplicar a pesquisa, pensei-se de imediato na última do Ensino Fundamental, pois no planejamento da escola em que esta seria realizada, a parte conclusiva de *áreas* fica para esta série. De início, houve algum receio, mas depois de aplicada a avaliação diagnóstica, penso ter feito a escolha correta, pois procurei corrigir algumas defasagens existentes.

Portanto, a pesquisa foi realizada, em uma Escola Municipal da periferia de São Paulo, com quatro turmas da última série do Ensino Fundamental, 8ª série. Com o total de 135 alunos, sendo 34 da 8ªA, 33 da 8ªC, 34 da 8ªD e 34 da 8ªE. Todos os alunos transferidos e evadidos foram eliminados desse total. Todas as turmas eram do período vespertino desta escola.

3.5 A Questão Pedagógica

Para me situar melhor dentro da pesquisa foi necessário conhecer algumas abordagens pedagógicas. BECKER (1994), de forma resumida, as separa em três modelos: diretivo (empirismo) - modelo focado no professor, que é aquele que possui o saber, o conhecimento, o transmissor do conteúdo; não diretiva (apriorismo) - modelo focado no aluno, o professor é o facilitador, os alunos ditam a regra do jogo enquanto o professor passa a ser o “reboque” desses alunos, o professor fica sem espaço; e relacional (interacionismo) - modelo baseado na relação professor-aluno, no qual um vai de encontro ao outro.

FREIRE (1983) usa o termo *educação bancária* para o modelo diretivo vendo-o como massificador em prol de uma sociedade manipuladora. FREIRE (1978) propõe um modelo que investigue a epistemologia do relacionamento entre educação e mudança social, numa metodologia para desenvolver a consciência crítica que possa contribuir para uma mudança social e libertadora.

FREIRE (1983) vê na dialética entre professor e aluno a melhor forma para despertar a consciência crítica e acredita que os conteúdos devem ser emancipadores e apresentados de uma forma libertadora para se alcançar as mudanças desejadas.

Na abordagem metodológica Expositiva Tradicional o modelo aplicado foi próximo ao diretivo, porém havendo diálogo entre professor e alunos. Nas demais abordagens a dialética em busca de uma educação reflexiva prevaleceu. Vale ressaltar que a proposta inicial era a de usar o não diretivo em Oficinas, porém observou-se que os alunos não estavam preparados para assumir sozinhos as pesquisas e atividades necessárias para desenvolver essa forma de trabalho pedagógico. Não sendo possível mudar a postura dos alunos repentinamente, já

que os mesmos mostraram muitas pendências no educador para alcançar alguns conhecimentos. Em suma, o histórico dos alunos mostrou inexperiência para, de repente, alterar um aprendizado que sempre foi diretivo, no máximo relacional, no decorrer de sua vida estudantil. Sendo assim, decidi não arriscar o aprendizado do aluno e a própria pesquisa e a abordagem pedagógica voltou-se para o dialético reflexivo.

3.6 A Questão da Avaliação

MANUEL e MENDEZ (2002) ressaltam a importância de se relacionar o conhecimento com a avaliação, pois esta só tem sentido se estiver voltada para formação do conhecimento. Discute-se um apanhado histórico iniciado pela postura positivista, que origina a pedagogia por objetivos, uma pedagogia empirista onde a avaliação é reduzida a provas objetivas; passa para a pedagogia crítica oposta à positivista e centrada não no que fazem os alunos, mas em como aprendem, no racionalismo e na epistemologia genética.

Mencionam também a necessidade do professor conhecer o modelo pedagógico que utiliza para não se confundir e causar injustiças pedagógicas. Isto é, deve avaliar de acordo com o modelo pedagógico utilizado.

Definem como bom professor aquele que acredita que ensinar não é uma questão de falar para deixar-se ouvir, e sim se fazer entender para provocar a aprendizagem; é aquele que trabalha sem medir esforços na procura do êxito formativo. Vê a avaliação como elemento que não apenas visa aquisição, mas também a produção e reprodução do conhecimento. Muito se diz da necessidade de se mudar a forma de avaliar, isso se torna até retórico, mas o processo de mudança é resistente e caminha muito lentamente para transformações voltadas para o conhecimento, e isso também se dá porque a sociedade também resiste à mudança e acaba por pressionar, mesmo que indiretamente, para que a situação não se altere.

D'AMBROSIO (1996), dentro da mesma linha de pensamento faz o seguinte comentário sobre atividades realizadas na prática:

“No caso de estudos práticos, isto é, disciplinas de características práticas ou manuais, o relatório-avaliação é a execução de uma tarefa mostrando criatividade. Quando se quer ensinar um indivíduo ou um grupo a realizar uma tarefa, o processo deverá chegar à efetiva consecução dessa tarefa” (p. 77).

Nessa pesquisa procurou-se avaliar os alunos através do enfoque pedagógico adotado para cada uma das abordagens metodológicas aplicadas, visando a melhor adequação para dar aos alunos possibilidades de mostrar o seu desenvolvimento na abordagem utilizada.

3.7 A Avaliação Diagnóstica

Na avaliação diagnóstico procurou-se fazer uma prévia sobre quais os conhecimentos que os próprios alunos acreditavam ter. Conversando com alguns dos seus professores de Matemática dos anos anteriores, observou-se que o tópico foi dado sem muita profundidade para alguns alunos e para outros praticamente inexistiu. Ao aplicar a avaliação foi explicado aos alunos sobre o projeto e da importância de serem honestos em suas respostas. Obteve-se um retorno positivo, e os mesmos foram deixados a vontade, sem nenhum tipo de constrangimento para realizá-la.

A avaliação diagnóstica, (Anexo V, p. 128) buscou saber do próprio aluno o conhecimento adquirido, durante os anos de estudo, sobre: medidas de comprimento, seus símbolos e transformações para verificar se havia a necessidade de uma revisão; perímetros e áreas para confirmar mais tarde se são capazes de diferenciá-los; circunferências e área do círculo, observando contradições numa averiguação sobre erros de conceitos; visualização das operações que devem ser realizadas ao se trabalhar com regiões hachuradas; e, finalmente saber se os alunos sabem identificar unidades de áreas, um dos maiores problemas identificados nas pesquisas citadas anteriormente, BELLEMAIN e LIMA (2002), BALTAR (1996) e BESSOT (1997).

Todas essas perguntas foram realizadas com o objetivo de se saber de qual ponto partir durante as aulas: se era necessário começar das medidas de comprimento (perguntas 1, 2 3 e 4), e foi o que acabou acontecendo como veremos nas conclusões do questionário, que se encontra no Anexo VII (p. 132);

se era necessário começar com as medidas de superfície (perguntas 5, 6 e 12); se já poderia trabalhar com circunferência e círculo (perguntas 7, 8 e 9); e, finalmente se poderia usar recorte de figuras para calcular áreas (perguntas 10 e 11).

Essa avaliação foi realizada em todas as salas no dia 12 de setembro de 2005, e os resultados encontram-se no Anexo VI (p. 129), voltando a lembrar que no Anexo VII estão as conclusões e considerações dessa avaliação diagnóstica.

3.8 Notas de Aula

As observações foram registradas como notas de aula. Nos Anexos I, II, III e IV, encontram-se a íntegra das notas de aula de cada abordagem metodológica coletada.

Não houve critério de escolha da sala para cada abordagem, sendo esta feita de forma aleatória: a Expositiva tradicional ficou com a 8^aC, Oficinas com a 8^aD, Auxílio do computador com a 8^aE e Projeto Temático com a 8^aA. O início do trabalho começou no dia 12/09 com a avaliação diagnóstica em todas as classes e o conteúdo a ser pesquisado se deu a partir do dia 13 de setembro de 2005, em todas as turmas, lembrando que devido a feriados e atividades extra curriculares da Escola (semana da criança, palestras, jogos...), foram vários os dias letivos em que não se pode dar seqüência a esse trabalho que se estendeu até o início de novembro. Lembrando ainda que a grade curricular da escola é de cinco aulas semanais de 45 minutos. Totalizando 22 aulas na Metodologia Expositivo Tradicional, 26 na Oficina, 33 aulas com o Auxílio do computador e 26 no Projeto Pipa. Onde estão inclusas as aulas da avaliação diagnóstica, da avaliação do conteúdo e auto-avaliação, além das entrevistas. Na seqüência são citados os instrumentos utilizados em cada uma das abordagens, se os alunos trabalharam individualmente, em duplas ou em grupos, comentários importantes para a aplicação da abordagem metodológica e a programação das aulas.

3.8.1 Expositiva Tradicional

As aulas foram ministradas com giz, apagador e com o apoio dos livros didáticos: *Matemática e Realidade* dos autores Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e

Antonio Machado da Editora Atual; *Matemática Pensar e Descobrir* do Giovanni e Giovanni Jr da Editora FTD e do livro adotado pela escola *Novo Praticando Matemática* do Álvaro Andrini e Maria José Vasconcellos da Editora do Brasil. Os alunos sentavam individualmente, esperando as informações vindas do professor.

Nesta pesquisa não se foi tão radical como Herbart, pois procurei observar os alunos e suas dificuldades, trabalhei de forma expositiva com a seguinte programação:

Aula 1- Avaliação diagnóstica.

Aulas 2, 3, 4 e 5 – Medidas de comprimento: o metro e seus múltiplos e submúltiplos, transformações, perímetro, exercícios e problemas.

Aulas 6, 7 e 8 – Medidas de superfície: o metro quadrado, seus múltiplos e submúltiplos, transformações, área do quadrado e área do retângulo. Todos esses itens com exercícios.

Aulas 9 e 10 – Área do paralelogramo com exercícios e problemas envolvendo todas as áreas aprendidas até o momento.

Aulas 11 e 12 - Área do losango com exercícios e novos problemas envolvendo todas as áreas.

Aulas 13 e 14 – Área do trapézio e exercícios. Introdução de figuras circulares, raio, diâmetro e o pi.

Aulas 15, 16 e 17 – Circunferência, área do círculo e área do setor circular. Exercícios e problemas com a utilização do livro didático.

Aulas 18 e 19 – Exercícios de reforço e de revisão com a utilização do livro didático.

Aula 20 – Avaliação escrita com exercícios e problemas.

Aula 21 – Avaliação do conteúdo e da abordagem metodológica aplicada pelos alunos e uma auto-avaliação dos mesmos.

Aula 22 – Entrevista sobre a abordagem metodológica com os alunos.

3.8.2 Oficinas

As aulas nessa abordagem, além do tradicional giz e apagador, teve como materiais utilizados: régua, cartolina, tesoura, cola, papel sulfite, jornal, material dourado, papel pardo, compasso e esquadro. Elementos que podiam ser medidos na sala de aula também foram usados como piso, tampo da carteira, porta, janela, rodapé, etc.

Os alunos sempre trabalhavam em grupos com no máximo quatro elementos. Os grupos foram formados pelos próprios alunos, onde se observou a disposição ser feita por afinidades, uma das maneiras citada por ABRANTES (1994). As atividades eram realizadas de forma coletiva, sendo sempre motivada a participação de todos.

Nessa abordagem o processo ensino e aprendizagem foi realizado, através de construções (como do metro e do metro quadrado), medições e descobrimento de fórmulas. A própria sala de aula tornou-se uma oficina. A princípio foi se pensado em aulas não diretivas, mas o comportamento relacional e reflexivo entre aluno-professor e aluno-aluno acabou imperando. Os alunos trabalharam em grupos de dois, três e no máximo de quatro. A proposta da aula foi aprender através da experiência. A avaliação foi realizada através dos trabalhos feitos pelos alunos, durante as aulas, colocados numa pasta e anotados no caderno. Esta abordagem teve 26 aulas e foram planejadas assim:

Aula 1 – Avaliação diagnóstica.

Aulas 2, 3, 4 e 5 – Conhecimento das unidades de medidas de comprimento e perímetro. Construção de uma régua de cartolina de um metro de comprimento, medições, em várias unidades, do comprimento e largura da sala de aula, além de outros objetos. Cálculo de diversos perímetros da sala de aula (janela, porta, rodapé, etc).

Aulas 6, 7 e 8 – Medidas de superfície. Construção do metro quadrado em jornais. Utilização do material dourado para comparações e transformações de medidas.

Aulas 9 e 10 – Áreas do quadrado, do retângulo com deduções através do material dourado e do paralelogramo com demonstração. Os alunos calcularam medindo algumas áreas da sala de aula e receberam uma folha de sulfite com alguns paralelogramos que deveriam medir e calcular suas áreas.

Aula 11 – Área do Triângulo, deduzida com folhas do caderno. Os alunos também receberam uma folha de sulfite com diversos triângulos sem medidas para o cálculo de suas áreas.

Aulas 12, 13 e 14 – Áreas do losango e trapézio. Dedução dessas áreas pelos alunos através de recortes (transformando em retângulos). Como exercícios os alunos tiveram que construir e calcular losangos e trapézios em papel pardo.

Aulas 15, 16, 17 e 18 – Foi realiza uma retomada de todas as atividades propostas, feitas novas explicações e dado tempo para que os alunos fizessem as correções devidas. Também foi pedido para que os alunos construíssem uma figura usando todas as figuras aprendidas e que fosse calculado a área o perímetro de cada figura.

Aulas 19 e 20 – Descoberta do pi e cálculo da circunferência, usando medidas dos próprios alunos, em circunferências feitas em papel pardo.

Aula 21 – Dedução da área do círculo, como atividade os alunos tiveram que construir e calcular a área de circunferências no papel pardo.

Aula 22 – Dedução da área da coroa circular, como atividade os alunos construíram coroas circulares com transferidor e calcularam suas áreas.

Aula 23 – Exercícios de revisão na lousa.

Aula 24 – Como atividade os alunos construíram desenhos com as figuras geométricas aprendidas e calcularam o perímetro e a área de cada figura.

Aula 25 – Avaliação do conteúdo e da abordagem metodológica aplicada pelos alunos e uma auto-avaliação dos mesmos.

Aula 26 – Entrevista sobre a abordagem metodológica com os alunos.

3.8.3 Com o Auxílio do Computador

Alguns fatos são importantes de relatar. Como já citado, a pesquisa foi realizada em uma Escola Municipal da cidade de São Paulo. Essa mesma escola, a cerca de 2 a 3 anos atrás, recebeu computadores de última geração, com Internet e câmeras. Na passagem de 2003 para 2004, a escola foi roubada e todas as máquinas e acessórios foram levados. Não houve reposição e, para não desativar a sala de informática, foram colocados computadores antigos, 686 e Pentium com Windows 95. Até hoje, a Internet não foi reinstalada. Portanto o trabalho foi feito neste cenário, que está defasado em relação ao movimento tecnológico. Não foi o ideal, mas possibilitou um bom apoio no processo de ensino e aprendizagem.

Na Prefeitura existe um profissional que auxilia os professores, tanto na orientação de manuseio do computador quanto aos seus programas, como também na ajuda com os alunos. Este profissional recebe o nome de POIE, Professor Orientador de Informática Educativa.

Com a rotatividade de professores, devido ao ingresso de titulares e adjuntos, no segundo semestre do ano corrente houve mudança no horário de aulas e o professor pesquisador começou a trabalhar com essa turma, 8ªE, nos computadores apenas no mês de agosto e sem o apoio do POIE, pois no mesmo horário da aula, o POIE estava em trabalho pedagógico junto a coordenação.

Vamos à proposta desta abordagem, que foi colocada e aceita pelos alunos. O tema foi *áreas* e o objetivo foi que os alunos com o auxílio do computador conseguissem obter uma aprendizagem significativa. A proposta foi a seguinte: durante as aulas com giz e apagador foram dados os conceitos, teoria e exercícios sobre medidas de comprimento e superfícies, nesse momento os alunos sentavam individualmente, salvo alguns momentos em que era necessário discutir algum tópico do projeto do Laboratório de Informática. Na sala de informática os alunos iriam construir uma planta de chão de uma casa, colocar suas medidas e calcular os perímetros, as áreas dos cômodos e tudo o que fosse

possível acrescentar. No primeiro slide, tínhamos a planta com as medidas, nos seguintes, os cômodos da casa com perímetros e áreas.

O trabalho foi realizado no PowerPoint. Esse aplicativo foi escolhido porque na folha em branco é possível fazer as figuras, usar retas e setas, colocar as medidas, escrever, pintar, usar a régua, trabalhar em escala. Sendo avaliado pelo professor pesquisador como um dos melhores recursos para esse tipo de atividade, sem contar que se poderiam usar quantos slides fossem necessários.

Podendo usar os computadores apenas uma vez por semana, iniciou-se a atividade ensinando aos alunos o programa *PowerPoint* e as ferramentas com as quais iria trabalhar, em um futuro projeto.

Adentrou-se ao conteúdo no momento em que os alunos já dominavam o computador. Durante a semana tinha-se aulas expositivas, mas já pensando no projeto a ser desenvolvido no Laboratório de Informática. O trabalho realizado no *PowerPoint*, com a construção de uma planta baixa, tendo um slide para cada cômodo da casa, onde deveriam ser usadas todas as figuras aprendidas em sala de aula e feito o cálculo do perímetro e área de cada local. Na sala, os alunos sentavam individualmente, e na informática em duplas por dois motivos. Primeiro: não havia computadores para todos trabalharem individualmente; e segundo: alguns estudiosos, entre eles PONTE (1997), WEISS e CRUZ (2001) através de experiências, comprovaram que o trabalho colaborativo torna a aprendizagem mais eficiente. As aulas foram realizadas de forma relacional e reflexiva sendo o contato professor-aluno e aluno-aluno de extrema importância. Uma das avaliações foi a “construção do trabalho no computador”. Esta abordagem teve 33 aulas e foram planejadas assim:

Aula 1 – Laboratório de Informática – Conhecer o aplicativo PowerPoint.

Aula 2 – Laboratório de Informática – Chegar na página em branco e conhecer as caixas de ferramentas e fazer figuras geométricas.

Aula 3 – Laboratório de Informática – Utilização de retas e setas para colocar medidas.

Aula 4 – Sala Fixa – Construção do rascunho da planta de chão.

Aula 5 – Laboratório de Informática – Início da construção das plantas de chão no computador.

Aula 6 – Laboratório de Informática - Continuação da planta de chão no computador.

Aula 7 – Sala Fixa – Avaliação diagnóstica.

Aula 8 – Laboratório de Informática – Continuação do trabalho com algumas duplas começando novos slides.

Aulas 9, 10 e 11 – Sala Fixa - Medidas de comprimento, transformações, perímetro e exercícios.

Aula 12 – Laboratório de Informática – Utilização de novos slides para os cômodos da casa.

Aula 13 – Sala Fixa – Problemas com perímetros.

Aula 14 – Sala Fixa – Medidas de superfície, o metro quadrado seus múltiplos e submúltiplos e exercícios de transformações.

Aula 15 – Laboratório de Informática - Começa-se a introduzir o cálculo de perímetro nas plantas.

Aulas 16 e 17 – Sala Fixa – Dedução das áreas do quadrado, do retângulo e do paralelogramo. Exercícios e problemas.

Aula 18 – Laboratório de Informática – Os alunos continuam no projeto, agora já podendo fazer o cálculo de algumas áreas.

Aula 19 – Sala Fixa – Área do triângulo, exercícios.

Aulas 20 e 21 - Sala Fixa – Áreas do losango e do trapézio, exercícios.

Aula 22 – Sala fixa – Circunferência e círculo, exercícios.

Aula 23 – Laboratório de Informática – Introduzir novas figuras geométricas na planta e continuar o trabalho.

Aulas 24, 25 e 26 – Sala Fixa – Problemas, área do setor circular, exercícios.

Aula 27 – Laboratório de Informática – Parte-se para a finalização do projeto com a possibilidade de cálculo de todas as figuras geométricas propostas.

Aula 28 – Sala Fixa – Exercícios do livro didático como reforço.

Aula 29 – Sala Fixa – Avaliação utilizando uma planta de chão para o cálculo de perímetros e áreas.

Aula 30 – Laboratório de Informática – Continuação do projeto, com algumas duplas já finalizando.

Aula 31 – Laboratório de Informática – Últimas correções no projeto e sua conclusão.

Aula 32 – Avaliação do conteúdo e da abordagem metodológica aplicada pelos alunos e uma auto-avaliação dos mesmos.

Aula 33 – Entrevista sobre a abordagem metodológica com os alunos.

3.8.4 Projeto Temático

Nesta abordagem houve o uso do giz, apagador e todo o material para a construção de uma pipa: régua, linha, vareta, cola, seda e tesoura. Além do material dourado que foi utilizado em algumas aulas.

Os alunos formaram grupos de dois e três elementos, havendo apenas um com quatro componentes. A composição dos grupos também foi feita por afinidade explicada por ABRANTES (1994). As primeiras aulas foram para conhecer conceitos e demonstração de fórmulas, para em seguida dar início ao projeto. O material era cedido pelo professor conforme a necessidade dos alunos.

O Projeto aqui pensado e realizado teve como tema “Pipa”. Foram feitas as construções das pipas e o cálculo de perímetros e áreas das figuras das mesmas. A forma de desenvolvimento das aulas teve momentos diretivos, reflexivos e relacionais (professor-aluno e aluno-aluno). A avaliação foi feita através dos cálculos realizados pelos alunos nas pipas. Esta abordagem teve 26 aulas e foram planejadas assim.

Aula 1 – Avaliação diagnóstica.

Aulas 2 e 3 – Medidas de comprimento, perímetro e exercícios.

Aula 4 – Organização dos grupos e construção de uma armação de Pipa.

Aula 5 – Construção de um esboço da armação da Pipa e cálculo do seu perímetro no caderno.

Aulas 6 e 7 – Problemas envolvendo perímetros.

Aula 8 – Medidas de superfície, transformação, área do quadrado e do retângulo e exercícios.

Aulas 9 e 10 – Área do paralelogramo, exercícios e problemas envolvendo todas as áreas propostas.

Aula 11 – Área do triângulo, exercícios.

Aulas 12 e 13 – Encapar a pipa e calcular sua área.

Aulas 14 e 15 – Área do losango e do trapézio, exercícios. Circunferência, raio, diâmetro e pi.

Aula 16 – Nova explicação sobre o Projeto Pipa, onde serão construídas três pipas. A primeira feita com apenas uma cor, na qual calcula-se o perímetro e a área total. A segunda, diferente da primeira, deve-se usar mais de uma cor e o cálculo será do perímetro e da área de cada cor (pedaços de seda). E a terceira que deverá ter o círculo utilizado também deverá ter o cálculo do perímetro e da área de todas as cores.

Aula 17 – Área do círculo, do setor circular e exercícios.

Aulas 18, 19 e 20– Exercícios e problemas. Incluindo exercícios de revisão

Aulas 21, 22 e 23 - Orientações e finalizações para a conclusão e entrega das pipas e seus cálculos.

Aula 24 – A última atividade é desenhar pipas e calcular perímetros e áreas das figuras geométricas formadas.

Aula 25 – Avaliação do conteúdo e da abordagem metodológica aplicada pelos alunos e uma auto-avaliação dos mesmos.

Aula 26 – Entrevista sobre a abordagem metodológica com os alunos.

Na seqüência será relatado como foi o questionário de avaliação e auto-avaliação aplicado aos alunos.

3.9 Questionário de Avaliação e Auto-Avaliação

Ao concluírem os tópicos *perímetros e áreas*, os alunos responderem um questionário avaliando o conteúdo, o formato das aulas e uma auto-avaliação com o objetivo de saber a opinião dos educandos sobre a abordagem metodológica empregada em sua sala: as possibilidades (chamadas de vantagens) citadas para os alunos assinalarem foram as categorias vindas dos autores que deram embasamento teórico para esta pesquisa, enquanto que os limites (chamados de desvantagens) foram as categorias que emergiram da pesquisa.

3.9.1 O formato do questionário

Este questionário foi similar ao aplicado pelas professoras doutoras Celi A. E. Lopes e Abigail F. Lins na disciplina de Políticas Públicas do Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, do qual participo como mestrando.

O questionário, que se encontra no Anexo VIII (p. 133), foi composto com perguntas de múltipla escolha (fechadas) e dissertativas (abertas), dando ao aluno a opção de omitir o seu nome nas respostas que por ventura eles achassem que poderiam ser prejudicados por qualquer tipo de situação. Para evitar qualquer tipo de constrangimento pedi para os alunos que a partir da pergunta 3 (três) respondessem sem identificação. Alguns poucos educandos deixaram algumas perguntas em branco, sendo estas não computadas para efeito de estatística. Esse número sendo muito pequeno não teve significação na análise e conclusões tiradas.

As perguntas do primeiro momento do questionário (avaliação do conteúdo e avaliação pessoal) foram fechadas dando alternativas para os alunos assinalarem a opção que melhor se encaixasse com a sua avaliação. No segundo momento as perguntas elaboradas exigiam respostas dissertativas a respeito da

sua auto-avaliação e da abordagem metodológica aplicada em sua sala. No último momento deu-se opção para o aluno assinalar as vantagens e desvantagens que ele observou na abordagem vivenciada.

Para analisar os resultados em cada uma das abordagens as respostas foram separadas em quatro partes: a primeira sendo avaliação do conteúdo com relação aos aspectos da disciplina que foi respondida na forma de múltipla escolha pelos alunos. A segunda, avaliação pessoal, incluindo a respostas de múltipla escolha e as respostas às perguntas 1 e 2 de forma dissertativa. A terceira parte, que diz respeito à avaliação da abordagem metodológica empregada pelo professor, encontra-se nas respostas finais dissertativas. Finalmente a quarta parte, diz respeito às vantagens e desvantagens da abordagem utilizada, feita de forma que os alunos poderiam assinalar todas as que se identificassem.

Este questionário de Avaliação e Auto-Avaliação teve como objetivos:

- identificar, buscar a opinião dos alunos sobre aspectos relevantes da disciplina como: conteúdo desenvolvido, metodologia da aula, atividades de ensino, forma de trabalhar (individual, dupla ou grupo), tarefas propostas para casa e atuação do professor.
- Dar a oportunidade do aluno fazer uma auto-avaliação sobre: sua freqüência, pontualidade, desenvolvimento das atividades de ensino propostas nas aulas, participação nas aulas, empenho e organização na realização das tarefas propostas para casa.
- Colher informações sobre o aprendizado dos alunos.
- Investigar sobre a abordagem metodológica empregada em cada uma das salas, buscando conhecer o parecer dos alunos sobre os aspectos positivos e negativos de cada uma das abordagens realizadas.
- Descobrir o interesse dos alunos sobre outras abordagens aplicadas.
- Identificar as vantagens e desvantagens de cada uma das abordagens do ponto de vista dos alunos.

- No caso do Projeto Temático, saber o parecer dos alunos sobre a participação de outras disciplinas usando o mesmo tema.

3.10 Entrevistas

Muitas vezes os alunos não conseguem se expressar, encontrar as palavras desejadas para dar a sua opinião e acabam por dar outro sentido à sua forma de pensar. Por isso decidiu-se colher uma amostragem, com cinco alunos, de cada uma das abordagens metodológicas aplicadas para observar e analisar as suas avaliações sobre a metodologia aplicada. Alguns foram repetitivos, outras deram novos dados.

3.10.1 O formato da entrevista

A entrevista foi realizada com perguntas abertas e objetivas, procurando dar condições para que os alunos pudessem responder à vontade sem inibição. Mesmo assim, notaram-se alguns introvertidos, que mostravam sinais de nervosismo, mesmo sabendo que era apenas uma pesquisa sem nenhum tipo de conseqüência. Em cada sala foram feitas cinco entrevistas havendo sorteio quando o número de interessados em responder era maior ou menor que essa quantidade.

Na entrevista, mesmo com poucas perguntas, foi possível observar os quanto os alunos são diferentes, o quanto o pensamento deles divergem em relação a situações comuns. A visão de mundo, os horizontes da abstração, a maturação, são aspectos que a entrevista deixa claro: cada aluno, assim como cada ser, tem o seu próprio caminho. Cabem a nós educadores mostrar-lhes o universo social em que vivem e quais direções podem tomar ou procurarem para realizar o seu desejo.

Nas perguntas abertas sem um direcionamento concreto obtiveram-se respostas muito diversificadas. Houve aquele que achou o conteúdo de perímetro e área muito fácil, como aquele que sentiu dificuldades no aprendizado.

As perguntas da entrevista que se encontram no Anexo IX (p. 135), tiveram os seguintes objetivos:

- Procurar saber sobre a relação, a afinidade e interação do aluno com a matemática (perguntas 1, 2 e 3), incluindo o tema da pesquisa.
- Saber a opinião do aluno sobre a abordagem metodológica aplicada em sua sala (perguntas 4, 5 e 6), conhecendo os pontos positivos e negativos na visão dos alunos.
- Identificar os tópicos chamativos do conteúdo aplicado (pergunta 7), isto é as figuras geométricas como: quadrado, retângulo, triângulo...
- Saber se a experiência foi boa (pergunta 8) e se gostaria tê-la novamente.
- Saber se o aluno consegue relacionar o aprendizado escolar com o a realidade fora dos portões da entidade educacional (pergunta 9).

Na seqüência a descrição das possibilidades e limites referentes a cada abordagem metodológica.

3.11 Análise dos dados – as categorias

As possibilidades e os limites defendidos pelos autores e outros que emergiram na pesquisa formam as categorias tomadas para a análise dos dados que veremos a seguir.

3.11.1 Expositiva Tradicional

Dentro desta abordagem metodológica, as categorias com relação as possibilidades foram: clareza, associação, generalização, reflexão, aplicação, disciplina e concentração.

As categorias que emergiram com relação aos limites foram: diálogo entre professor e aluno, aprendizado passivo, subestimar a ação do próprio aluno auto educar-se, falta de valor didático no erro, aulas cansativas com pouca motivação e falta de sociabilidade, confiança e cooperação.

3.11.2 Oficinas

Dentro desta abordagem metodológica, as categorias com relação as possibilidades, foram: Unir teoria e prática, Estímulo a cooperação, Construção

das próprias certezas, Sociabilidade, Senso de responsabilidade, Saber fazer (know-how), Confiança e autonomia, lugar para a investigação, formulação e testes de conjecturas próprias, e para a discussão e comunicação matemática, Compreensão da matemática na realidade vivenciada no cotidiano e Motivação.

As categorias com relação aos limites foram: maior demora na orientação do professor aos alunos, duração da aula, necessidade de sempre precisar do tateamento experimental, falta de valor didático no erro e pouca abstração, por falta de aplicação teórica do aprendizado na prática.

3.11.3 Auxílio do Computador

Dentro desta abordagem metodológica, as categorias com relação as possibilidades foram: utilização do computador melhora a relação aluno com a disciplina de Matemática, liberdade para construir as próprias certezas, confiança e autonomia, clareza e oportunidade de ampliar o raciocínio, lugar para a investigação, formulação e testes de conjecturas próprias, e para discussão e comunicação matemática, estímulo à cooperação, aplicabilidade da Matemática, motivação, o erro não é sinônimo de fracasso e concentração.

As categorias com relação aos limites foram: falta de conhecimento do programa por parte do professor e alunos, falta de conhecimento das ferramentas por parte do professor e alunos, necessidades de monitores para auxiliar o professor, duração das aulas no Laboratório de Informática, defeitos apresentados pelos computadores e pouco trabalho em grupo nas aulas de sala fixa.

3.11.4 Projeto Temático

Dentro desta abordagem metodológica, as categorias com relação as possibilidades foram: perceber a matemática como uma construção sócio-histórica, impregnada de valores que influenciam na vida humana, cooperação, oportunidade de expor e ampliar o raciocínio, unir teoria e prática, romper com o estudo que se faz através do currículo linear, liberdade para construir suas próprias certezas, saber fazer, sociabilidade, aplicabilidade da Matemática,

espírito de tolerância e de cooperação e aumento da autonomia e de responsabilidade.

As categorias com relação aos limites foram: escolha do projeto, tempo do projeto, duração das aulas, maior demora na orientação do professor aos alunos, cansativo e maçante, relação interdisciplinar, formação dos grupos.

CAPÍTULO 4

DA PERSPECTIVA DO PROFESSOR

Este capítulo descreve limites e possibilidades, que estão citados em *itálico*, de cada uma das abordagens metodológicas utilizadas, do ponto de vista do professor. Importante frisar que os tópicos estudados, *perímetros e áreas*, foram reiniciados em todas as turmas. Motivos justificados na análise da avaliação diagnóstica que se encontra no Anexo VII (p. 132).

4.1 As Aulas Expositivas Tradicionais

As aulas expositivas tradicionais se deram na turma da 8^aC, uma classe totalmente heterogênea. Alunos com estrita facilidade de aprender e outros com muitas dificuldades, alunos disciplinados e outros indisciplinados, alunos participativos e outros omissos.

Pude observar que nas aulas expositivas, normalmente no início de cada assunto houve *clareza* para os alunos. Eles entenderam as idéias iniciais e conseguiram desenvolver exercícios em que se usou algoritmo de forma direta. Em outras palavras, quando a questão é aplicar fórmulas, os educandos resolveram os exercícios com facilidade.

A figura 1 mostra os alunos fazendo os exercícios técnicos com interesse, pois conseguiram desenvolvê-los com facilidade.



Figura 1 -Os alunos copiando e resolvendo os exercícios da lousa

Na evolução dos conteúdos, quando houve necessidade de *associações*, como por exemplo, o cálculo de áreas com unidades de medidas diferentes, as dúvidas começaram a surgir. Como as aulas foram participativas, procurei sanar as dificuldades explicando novamente. Geralmente com novos exemplos pode-se dizer que os alunos conseguiram *associar*, não de imediato, mas após um reforço. Talvez a grande dificuldade para que todos conseguissem fazer *associações* fossem as ausências. Reparei que quando os alunos faltam, sentem mais dificuldades, mesmo com as tentativas de detalhar as explicações para dar-lhes a oportunidade de acompanhar.

Exercícios com decomposição de figuras e problemas serviram para mostrar a dificuldade inicial que os alunos tiveram para *generalizar* e *aplicar* os conteúdos apresentados. Observei que mesmo após exercícios de reforço não foram todos que conseguiram absorver os conteúdos estudados, apenas uma parte conseguiu enxergar quando e onde aplicar perímetros e áreas nos problemas. Esta dificuldade também aparece fora da escola, como veremos no capítulo seguinte, através da avaliação e auto-avaliação e entrevistas feitas pelos alunos.

A *reflexão*, segundo HERBART (1806) leva em consideração sistema e método, em outras palavras, a *organização do raciocínio*. Notou-se que não foram todos os alunos que a alcançaram com sucesso. Observei que esse ponto depende do interesse do aluno, que por muitas vezes não se esforça, por não ver importância no tópico estudado. *Falta motivação*, que ao meu ver, em muitas situações, esta abordagem metodológica não consegue prover.

Nessa abordagem a *disciplina* esteve presente em praticamente todos os momentos de exposição dos conteúdos e em grande parte nas resoluções de exercícios em sala de aula. *Disciplina* esta voltada para que o aluno trabalhasse sozinho na construção de suas atividades. Essa categoria pode ser uma possibilidade como também uma limitação, pois deixar os alunos sentados individualmente e com pouca conversa pode ser importante para o professor se

expor nas explicações, mas tira a liberdade do aluno de aprender um pouco mais com o colega.

Uma possibilidade que pôde ser identificada foi uma *maior concentração* dos alunos nas aulas. Os educandos tentaram resolver os exercícios e problemas de forma centrada, como mostra a Figura 2. Quando sentiram dificuldades, procuraram o professor. Nesse momento é importante que o aluno tenha um retorno positivo, para não desanimar e deixar a atividade de lado.



Figura 2 -Os alunos tentando resolver os problemas em sala de aula.

Ao falar dos limites, a análise foi feita através do que foi observado. Muitos falam que *não existe diálogo entre professor e aluno*, no que discordo, pois depende do professor que, quando autoritário, dificulta a relação dialética em qualquer tipo de abordagem metodológica.

O *aprendizado passivo* realmente ocorre, pois os alunos são meros ouvintes que possuem apenas o direito a ter dúvidas e esclarecê-las, sem a possibilidade de descobrir por si só. Desenvolvem o raciocínio apenas com o grau de dificuldade crescente dos exercícios propostos, porém sem sair do tópico estudado, subestimando assim, a ação do próprio aluno e sua *capacidade de auto educar-se*.

Outro limite muito comentado é a *falta de valor didático no erro*. O que acaba por tornar-se realidade quando a sala de aula tem muitos alunos, fazendo com que o professor acabe apenas mostrando o caminho certo ao aluno sem dar-

lhe a possibilidade de descobrir qual o seu equívoco. Isso ocorreu durante a aplicação dessa abordagem na 8ªC.

Embora muito se fale em novos métodos e metodologias, inovações na sala de aula, novas técnicas e muitas outras situações que procuram fazer uma aula diferenciada, pude observar, ao conversar com os alunos, que metodologias muito próximas a essa, Expositiva Tradicional, são as mais usadas, tornando as *aulas cansativas* e trazendo *pouca motivação*.

Outros limites observados foram a nível social: o *contato* entre os alunos na realização das atividades é pequeno o que acaba diminuindo a *afetividade*, a *confiança* e a *cooperação*. Pode-se dizer que aspectos importantes ligados ao convívio social nessa abordagem são pouco explorados e desenvolvidos.

Num olhar objetivo pude constatar as categorias de possibilidades: *clareza*, *disciplina* e *concentração*, que fluíram de forma viável, enquanto que *associação*, *generalização*, *reflexão* e *aplicação* atingirem apenas parte dos alunos.

As categorias que mostraram como limites foram: *aprendizado passivo*, *subestimar a ação do próprio aluno de auto educar-se*, *falta de valor didático no erro*, *aulas cansativas com pouca motivação* e *a falta de sociabilidade que dificultou a confiança e cooperação*.

A falta de diálogo entre professor e alunos não se fez presente, pois os mesmos tinham liberdade para esclarecer suas dúvidas e tecer seus comentários.

4.2 As Aulas Oficina

A 8ªD, durante o ano letivo, mostrou-se homogênea no aprendizado, disciplinada, com alguns alunos participativos e outros omissos.

Assim como FREINET (1967) e outros educadores, na dialética entre ação e pensamento vêm muitas possibilidades de sucesso, das quais várias foram observadas e analisadas aqui.

A aplicabilidade da prática no desenvolvimento dos conteúdos mostrou um aumento de interesse dos alunos e com isso a aprendizagem tornou-se mais fácil.

Os alunos gostaram de poder fazer. Um dos muitos exemplos vistos em sala de aula foi a construção da régua em cartolina, que mesmo sabendo o que era e ter em mãos outras de plástico ou de outro material, os alunos se empenharam em fazê-la. O *unir teoria e prática* facilitou o aprendizado, trazendo maior *motivação* durante as aulas.

Deixando a prática fluir, os alunos ficaram felizes por alcançarem um *know-how*. A junção teoria e prática mostrou que dar oportunidade de conhecer fazendo pode trazer uma aprendizagem significativa quando se participa de todos os passos dados no desenvolvimento da atividade, sendo este o objetivo maior dessa abordagem.

Nessa abordagem os alunos tiveram a chance de *testar seu modo de pensar*, chegando a respostas semelhantes de formas diferentes, como se pôde observar na atividade em que deveriam calcular a área da superfície da sala de aula, do tampo da carteira e de um dos pisos. Alguns alunos usaram o metro quadrado de jornal, outros fizeram comparações com o piso para se chegar ao resultado. Um grupo pensou em formar o metro quadrado com os pisos e um outro grupo mediu um piso e contou quantos tinham de largura e comprimento para depois multiplicá-los. Outros foram direto para a multiplicação usando os dados que já haviam colhido. Verificou-se que nessa atividade ocorreu o *despertar da criatividade* na construção do conhecimento e os alunos puderam *construir suas próprias certezas*.

Situações como citado acima, e em outras como mostra Figura 3, pode-se dizer que a *sala de aula tornou-se um lugar para a investigação, formulação e testes de conjecturas próprias, e para a discussão e comunicação matemática*, possibilidade esta que não deve ser desprezada pelos professores. Essa abordagem ofereceu e oferece condições para que o *aluno tenha suas certezas* dentro de uma discussão coletiva e colaborativa, dentro de uma *comunicação matemática*. Isso foi observado no transcorrer de diversas aulas (aulas 3, 4, ...) através das medições e cálculos realizados na prática dentro de um ambiente favorável a aprendizagem matemática significativa.



Figura 3 - Os alunos medindo o comprimento e a largura da sala de aula

A *sociabilidade* foi um outro componente que apareceu nessa abordagem. O trabalho em grupo e o desenrolar colaborativo entre os mesmos, mostraram um maior contato, uma maior aproximação, devido à necessidade da troca de informação entre os membros do grupo e também entre as equipes. Pude observar alunos que se mantinham isolados conversando em busca de soluções para o seu trabalho.

O *senso de responsabilidade* foi uma possibilidade que atingiu vários alunos que, por vezes, são desligados e aí começam a atuar. Outros, mesmo com as mais variadas cobranças, saem da sala de aula e se desprendem das suas obrigações. Exemplo disso foi mostrado em duas situações semelhantes com desfechos distintos. Todas as atividades realizadas deveriam ser transportadas para o caderno e cada grupo deveria ter uma pasta paralela com tudo o que fora realizado, como mostra Figura 4, a qual seria entregue ao professor em uma data acertada com antecedência, para uma avaliação. Em um grupo, o aluno responsável pela pasta não pode ir à escola e mandou-a por outro colega, enquanto que em outro grupo o aluno que levou o material não compareceu e quando cobrado não mostrou nenhum tipo de preocupação para com os colegas. Acredito que houve uma reflexão tanto por parte dos elementos do grupo quanto pelo aluno esquecido, pois a indignação foi grande e a cobrança maior ainda.

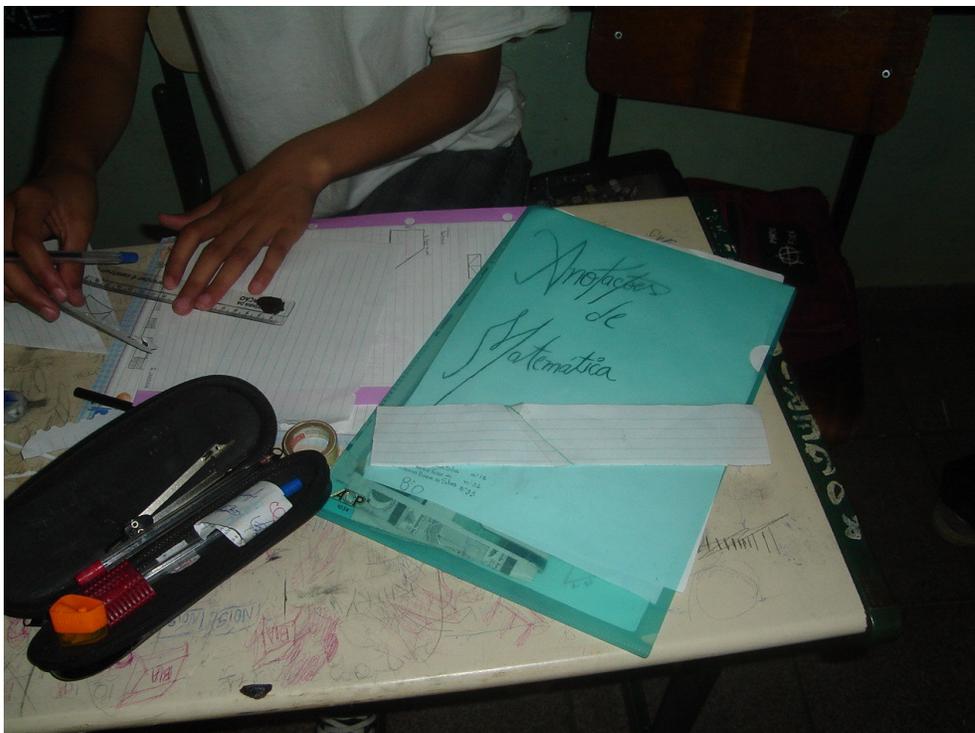


Figura 4 – O grupo com a pasta de atividades

O trabalho em grupo por si só aumenta o *espírito colaborativo* entre os alunos. Nessa abordagem o início foi de empolgação com ajuda mútua constante. Com o passar das aulas, houve acomodação de alguns alunos, aparecendo então o espírito de *liderança* de alguns elementos dos grupos, que começavam as atividades e cobravam a participação dos demais que geralmente acatavam o “líder” e ajudavam na seqüência da proposta a ser realizada, inclusive dando sugestões para um melhor desenvolvimento do trabalho.

A *confiança* e *autonomia* também foram observadas e notou-se que quando o aluno sabe o que está fazendo e para que serve, ele fala com *confiança*, mais solto e desenvolve o seu trabalho primeiro para depois vir se certificar do sucesso ou fracasso, ao contrário de perguntar a cada passo o que tem que fazer. Dentro dessa abordagem isso ficou cristalino, pois os alunos ao falarem com o professor tinham convicção do que estavam argumentando. Isso se mostra na Figura 5, sobre a última atividade, onde foi pedido para que os alunos construíssem objetos do dia-a-dia, com as figuras estudadas, calculando os perímetros e áreas das mesmas.

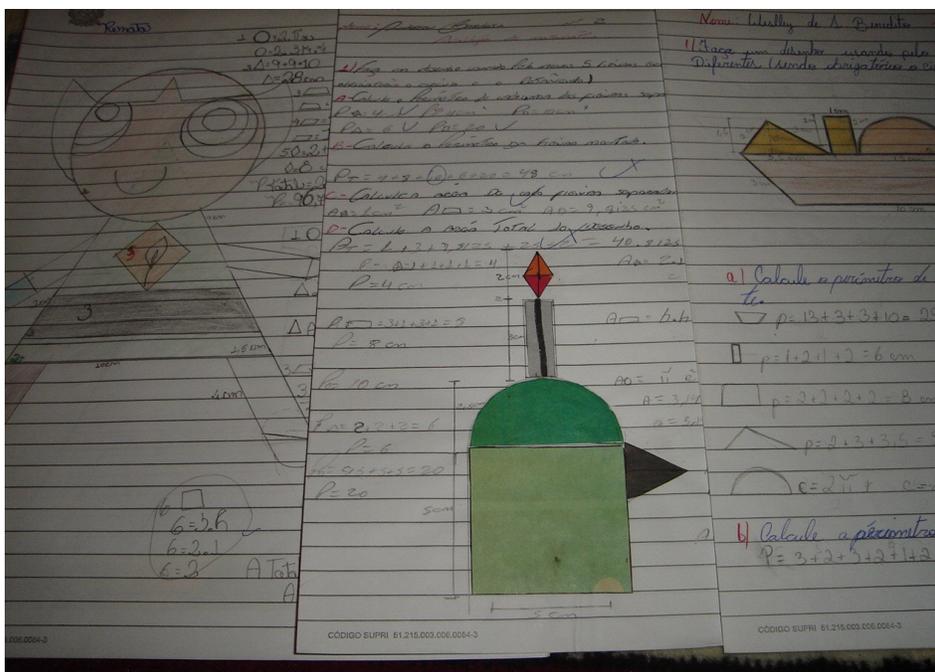


Figura 5 – Trabalhos realizados pelos alunos

O movimento gerado por esta abordagem desencadeou, a princípio, uma certa timidez ao iniciar cada atividade, pois os alunos não estavam acostumados. Em seguida, surgiu um interesse maior, aumentando assim a *motivação*, a *participação* e o *envolvimento* dos mesmos na realização das atividades e conseqüentemente no aprendizado em geral, como mostra Figura 6 onde os alunos procuraram corrigir alguns erros cometidos durante as atividades desenvolvidas.



Figura 6 - Os alunos procurando corrigir os erros cometidos

Durante a apresentação dos tópicos perímetros e áreas, nesta abordagem, houve um grande interesse por parte dos alunos, com algumas descobertas que mostraram um bom desenvolvimento de raciocínio através da exploração experimental por parte deles.

Alguns limites foram constatados por se trabalhar em grupos e na prática. Houve uma *maior demora nas orientações do professor para com os alunos*, o *tempo pode se tornar curto* de acordo com a duração da aula e o número de alunos em sala. Algumas equipes acabam por ficar com um contato muito reduzido com o professor, que acaba por não conseguir auxiliar a todos, deixando-os ociosos, podendo gerar indisciplina.

Outro limite preocupante é o de deixar os alunos dependentes de um aprendizado que necessite sempre do *tateamento experimental*. Não foi notado nesses alunos, pois os mesmos, como comentado anteriormente, vivem muito mais da teoria do que da prática. Portanto, nesse caso essa limitação não se fez valer.

A *abstração*, ou melhor, a aplicação teórica do aprendizado na prática, deixou um pouco a desejar. Os alunos em algumas situações de escrita, exercícios no caderno, tiveram dificuldades.

De maneira geral, as categorias estudadas para possibilidades se mostraram eficientes, ou melhor, apareceram de forma positiva na utilização desta abordagem, onde se pode ressaltar com maior evidência *a união da teoria e prática, a construção das próprias certezas, lugar para investigação, formulação e testes de conjecturas próprias e para a discussão e comunicação matemática, sem se esquecer da sociabilidade*.

Nas categorias relacionadas aos limites constatou-se a *demora na orientação do professor aos alunos, a duração da aula e a pouca abstração, por falta de aplicação teórica do aprendizado na prática*.

Necessidade de sempre precisar do tateamento experimental e a falta de valor didático no erro não apareceram como limites nessa abordagem

4.3 As Aulas com o Auxílio do Computador

A turma 8ªE, em que foi aplicada essa abordagem metodológica, foi uma sala com bom aproveitamento. Os alunos eram participativos, falavam muito, e algumas vezes confundiram colaboração com indisciplina. Aulas no Laboratório de Informática já eram algo familiar a eles, sendo que muitos já conheciam o aplicativo PowerPoint, mas nem todas as suas opções. A Figura 7 mostra o trabalho dos alunos no reconhecimento de figuras geométricas e as setas, para identificação de comprimentos, no PowerPoint:

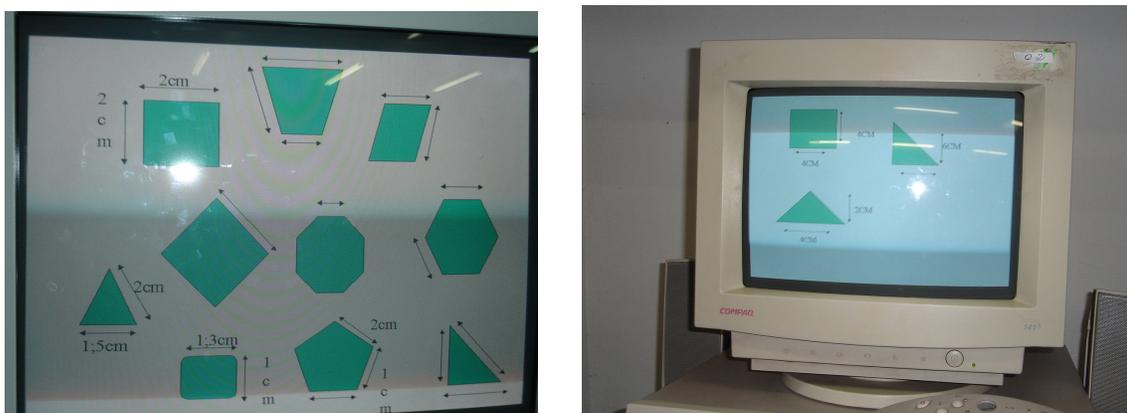


Figura 7 - Desenvolvimento de duas duplas ao usar figuras, setas e medidas

PONTE (1997), WEISS e CRUZ (2001) juntamente com educadores favoráveis ao uso de tecnologia, enxergam muitas vantagens no processo ensino e aprendizagem, proporcionando assim muitas possibilidades no desenvolvimento cognitivo e social do aluno.

A primeira observação notada foi que a *utilização dos computadores melhora a relação aluno com a Matemática*. Durante as aulas, se percebeu uma *maior motivação* dos alunos em entender os conteúdos apresentados para poderem aplicar corretamente no projeto no Laboratório de Informática. Mesmo junto aos computadores, muitas dúvidas referentes aos conteúdos foram sanadas, para se dar seqüência ao desenvolvimento do trabalho. A Figura 8 mostra alunos tentando resolver problemas na sala fixa. Alguns procuram ajuda do colega, outros fazem sozinhos.



Figura 8 - Os alunos durante as aulas sem computador (sala de aula)

Ao criar algo próprio, ou até mesmo em dupla os alunos elaboraram idéias que puderam comprovar a veracidade no computador, dando-lhes *confiança e autonomia* para o desenvolvimento do seu auto conhecimento. Ao analisar o esclarecimento de dúvidas dos alunos notei um poder de argumentação não vista durante a rotina das aulas em classe, mostrando certezas inexistentes anteriormente. Os alunos construindo os seus próprios projetos conseguiram fugir da rotina e encontraram *liberdade para construir as suas próprias certezas*.

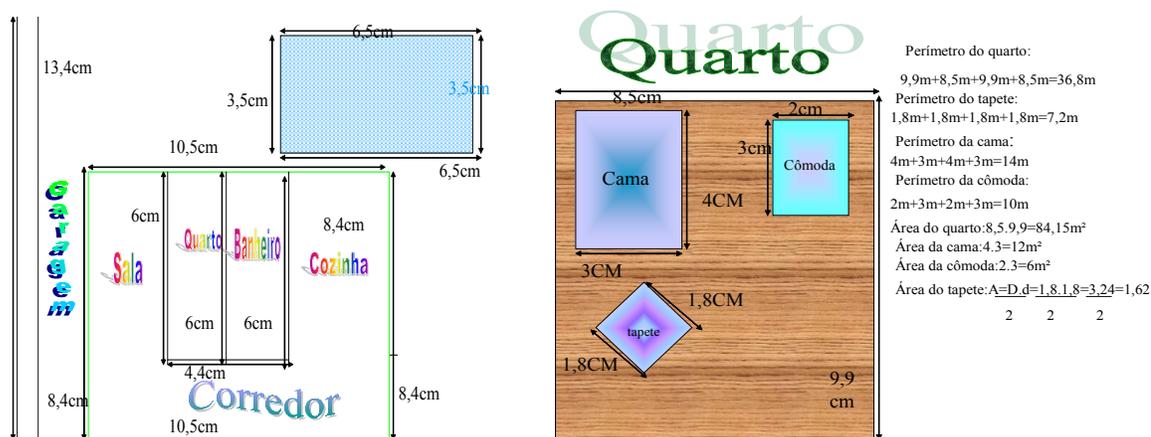
No Laboratório de Informática houve a oportunidade de cada dupla caminhar no próprio ritmo. Uma das muitas exemplificações desse fato está na aula 15, onde tínhamos duplas já incluindo novos slides, outras colocando medidas na planta inicial e outras ainda discutiam a planta. Cada uma dentro do seu momento. Foi gratificante ver o empenho da maioria dos alunos na construção do projeto.

Observei que tendo um projeto paralelo no Laboratório de Informática o aluno visualizava melhor, os tópicos estudados, relacionando-os com a aplicabilidade no trabalho desenvolvido, demonstrando inclusive melhor desempenho. E dentro do projeto colocavam suas idéias para fluir. Em muitas situações foram obrigados a buscar soluções que não tinham visto na sala fixa, obrigando-os a refletir nas mais diversas situações, aparecendo dessa forma *clareza e oportunidade de ampliação do raciocínio*.

Uma possibilidade observada por mim, foi o de se ter *espaço para a investigação, formulação e testes de conjecturas próprias, para uma discussão e comunicação matemática*. Observei que o Laboratório de Informática foi um *local onde os alunos buscaram criações com maior independência, discutindo qual a melhor forma de se fazer e o melhor jeito de se calcular*. Em muitas situações, as duplas divergiam nos cálculos, buscando a solução no professor, que teve função de mediador.

O *estímulo à cooperação* também aconteceu no Laboratório de Informática. Como trabalhei sozinho com os alunos no Laboratório, nem sempre foi possível sanar todas as dúvidas de imediato. Em diversas ocasiões observei uma ajuda mútua entre os componentes das duplas. Muitas vezes o colega ao lado, pertencente a outra dupla, também auxiliava para solucionar as dificuldades encontradas.

A *aplicabilidade da Matemática* em um projeto no Laboratório foi viável, pois o aluno não se preocupou apenas em construir a planta baixa como também utilizou a Matemática para os cálculos de perímetros e áreas, o que os levou a fazer conexões com situações do cotidiano. A Figura 9 mostra um trabalho em fase de conclusão, onde se observa a utilização dos tópicos perímetros e áreas e objetos que podemos encontrar em casa, mostrando a contextualização feita pela própria dupla.



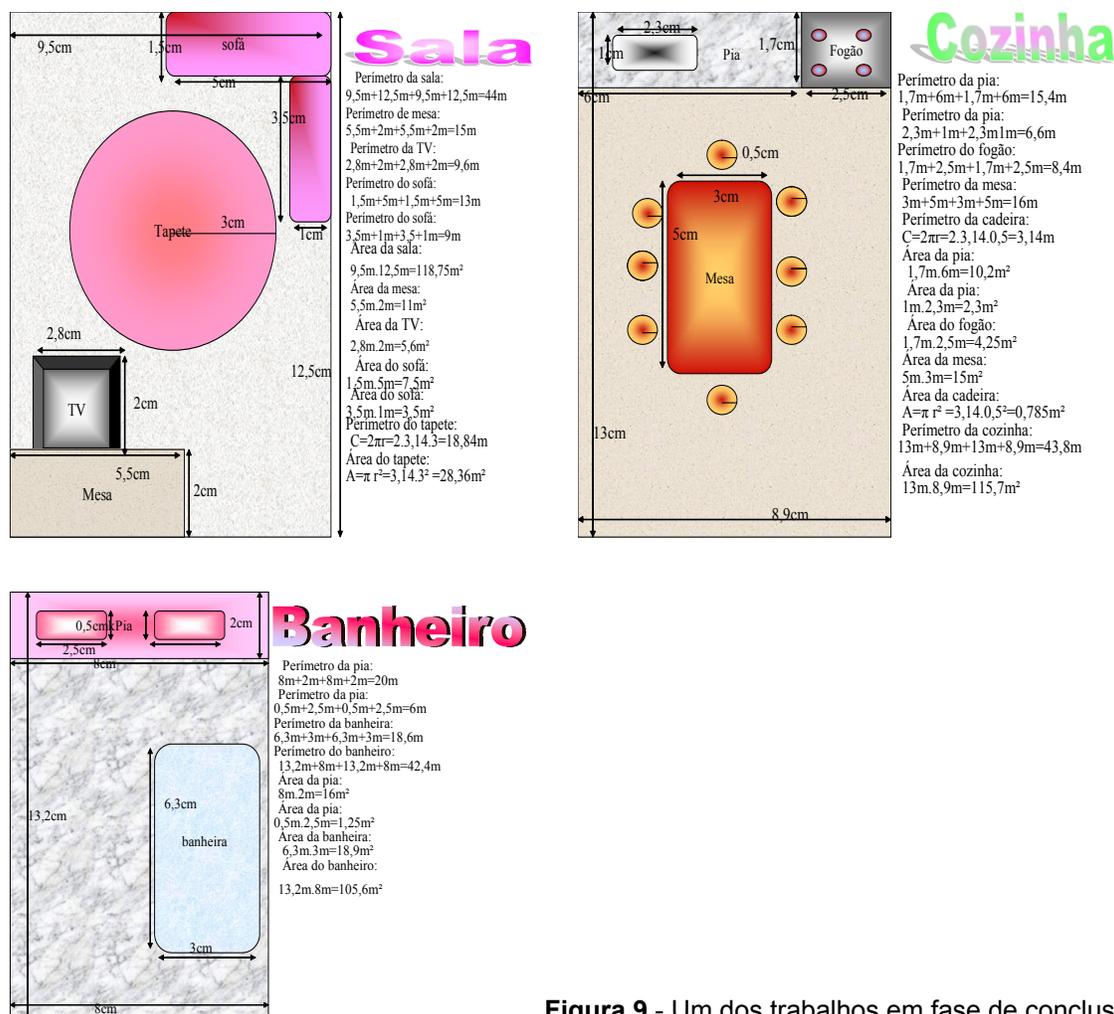


Figura 9 - Um dos trabalhos em fase de conclusão

Nessa abordagem, a *motivação* foi algo constante. O uso do computador, no momento, é sinônimo de status social, e os alunos tendo a possibilidade de serem usuários dessa máquina, consideram-se integrantes do mundo moderno, capazes de dominar os programas e ferramentas.

Ao observar os alunos no Laboratório de Informática pude verificar que o erro não foi sinônimo de fracasso e sim mais um elemento que auxilia na aprendizagem. A Figura 10 mostra uma dupla analisando o seu trabalho e procurando os defeitos (erros) existentes para saná-los. Também notei que, num primeiro momento, quando o aluno erra no computador, ele procura o correto sem recorrer ao professor. E quando não consegue sente-se menos frustrado do que com o apontamento do professor na sala de aula, pois o contato torna-se restrito à

dupla e com isso a classe normalmente não fica a par. Nesse momento, o que quer é aprender para poder dar seqüência ao que está desenvolvendo.



Figura 10 - Os alunos na fase de construir a planta baixa, observando se há erros.

Foi notado que as duplas, quando estão em frente a tela do computador, normalmente esquecem tudo ao seu redor, dedicando-se exclusivamente a atividade que estão elaborando, mostrando assim que a *concentração* aumenta quando as aulas são no Laboratório de Informática.

Um limite discutido é a *falta de conhecimento do programa e das ferramentas* por parte do professor e dos alunos. O professor deve se preparar adequadamente para as aulas e dar o suporte necessário para que os alunos dominem aquilo que se propõem a trabalhar.

Como o número de alunos na sala em que se trabalhou essa abordagem foi superior a 30 ficou difícil suprir todas as dúvidas e perguntas. O ideal teria sido ter um *auxiliar para apoio*, que pudesse colaborar na orientação. Os alunos, em muitas aulas, sentiram falta de alguns esclarecimentos por *falta de tempo*, dificultando assim o bom andamento do projeto.

Outro item que limita o desenvolvimento dessa abordagem são os *defeitos apresentados pelos computadores*. Na Figura 11 duas máquinas estão fora de uso, o que acaba por muitas vezes, eliminando tudo que já havia sido realizado

pelos alunos. No mesmo caminho, temos computadores que são usados pela escola toda e as vezes os trabalhos dos alunos são alterados. Para solucionar esses entraves, foi pedido para que os alunos trouxessem disquetes e fizessem uma cópia de tudo o que havia sido realizado.



Figura 11 - Nessa foto podemos observar dois computadores sem alunos, com problemas.

Os alunos sentiram *falta de trabalhar em grupo na sala fixa*. Seria uma possibilidade, mas dentro dessa metodologia a individualidade se fez na sala de aula, apesar de ocorrerem algumas aulas em parceria com o colega de Laboratório para decidir e discutir sobre o andamento do projeto no Laboratório.

Todas as categorias de possibilidades afloraram na utilização dessa abordagem, aparecendo com grande viabilidade a *utilização do computador na melhora da relação do aluno com a Matemática, lugar para a investigação, formulação e testes de conjecturas próprias, e para discussão e comunicação matemática, aplicabilidade da Matemática e concentração*.

Quanto às categorias dos limites, estas se mostraram na *falta de conhecimento dos programas e ferramentas por parte dos alunos, na necessidade de monitores para auxiliar os professores, na duração das aulas no Laboratório de Informática, nos defeitos apresentados pelos computadores e no pouco trabalho em grupo na sala fixa*.

Não ocorreu *dificuldade de conhecimento do programa e ferramentas por parte do professor*.

4.4 As aulas com o Projeto Temático

A turma 8^aA foi uma sala com bom aproveitamento, porém muitas vezes indisciplinada com o excesso de conversa em momentos inoportunos. Os alunos se mostraram abertos para novas experiências.

D'AMBRÓSIO (1996) e FLORIANI (2000), entre outros, vêem muitas possibilidades em relacionar a teoria com prática, enquanto que MARTINS (2005) e ABRANTES (1994), dentro de um grande número de educadores, acreditam que projetos podem trazer vantagens para o processo ensino e aprendizagem.

O Projeto Pipa conseguiu, ao ser auxiliado por outras disciplinas, mostrar valores que fazem parte do cotidiano, onde se pode *usar a Matemática Escolar no dia a dia e descobrir a sua importância na construção sócio-histórica do ser humano*. Essa possibilidade surgiu ao ver os alunos trocarem informações sobre sua realidade através do tema desta abordagem.

A *cooperação* esteve presente durante a aplicação dessa abordagem. O mais importante, ao sentirem a necessidade de ajuda mútua, foi o de conhecerem as dificuldades existentes em um trabalho coletivo, em especial quando não há retorno de um dos componentes do grupo. Muitos conseguiram incorporar o espírito e desenvolver um trabalho colaborativo. Outros tiveram problemas de participação, ora por problemas de incompatibilidade, ora por problemas de vontade e irresponsabilidade. Mas todos descobriram o quanto é importante e necessário a *cooperação* de todos os elementos do grupo para se chegar a um produto final satisfatório.

Dar a chance ao aluno de construir o seu próprio trabalho criou a *oportunidade de explorarem e ampliarem o raciocínio*. Ao desenvolver esse projeto, os alunos além de fazer as pipas tinham que pensar quais as formas geométricas que poderiam utilizar em cada cor do papel de seda. Alguns desenvolveram e criaram situações surpreendentes.

Ao desenvolverem este projeto, os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar juntamente a teoria, através das informações e deduções que se faziam necessárias durante as aulas expositivas, com a prática ao fazer a aplicação com a construção e os cálculos da pipa. Ao entrelaçar *a teoria com a prática* a motivação aumentou. Figura 12 mostra os alunos fazendo o trabalho com empenho e dedicação.



Figura 12 - Os alunos procurando fazer as pipas e calcular as áreas pedidas

Durante o desenrolar dessa abordagem muitas perguntas vieram à tona, como por exemplo, a proibição de usar cerol (cortante) na linha. Ao discutir com os alunos essa e outras situações pode-se *ampliar o universo de conhecimento, rompendo com o estudo que se faz apenas através do currículo linear*. Quando se trabalha com projeto (segundo alguns autores sobre Metodologia de Projetos) essa possibilidade acontece, com o surgimento de muitas questões. Ao se envolver no espírito de discussão e análise as dúvidas, juntamente com os alunos, faz com que se fuja da verticalidade do currículo 'tradicional' dando espaço para novos conhecimentos, que por muitas vezes, se fazem mais importantes e interessante para os alunos.

Essa abordagem também deu espaço para o aluno *construir suas próprias certezas*, Nesse projeto houve liberdade para o aluno criar, por em prática as suas idéias construindo assim o universo que está dentro de si. E através disso,

constatar o sucesso ou fracasso de sua experiência. Muitos alunos não se contentaram apenas com a sala de aula. Às vezes traziam armações e pipas por conta própria, como ocorreu na aula 9, procurando se antecipar ao ritmo da classe, construindo assim o seu próprio conhecimento.

O *aprender a fazer experimentalmente* se fez presente. Os alunos tiveram a possibilidade de não só aprender teoricamente como também produzir. Os alunos viram a teoria, colocaram na prática, viram novas teorias, desencadeando o processo “teoria→prática→teoria→”...(D’AMBROSIO, 1996, p. 81). A Figura 13 mostra o desenrolar desse processo com a produção da Pipa e cálculo de perímetros e áreas.



Figura 13 – Os alunos após construírem pipas procuram aplicar a teoria vista na aula expositiva.

A *sociabilidade* também foi observada. Ao trabalharem em grupos, o convívio e o contato tornou-se maior, sendo necessário desenvolvimento de *espírito de tolerância e de cooperação*, pois apesar dos grupos terem sido formados por afinidades pessoais, as características dos componentes eram bem diferentes, havendo assim discórdias, que o professor foi obrigado a mediar. Através das diversas situações vividas, o convívio social cresceu e a busca do objetivo era o foco principal como mostra Figura 14:



Figura 14- Os alunos conversando e fazendo a atividade proposta num convívio saudável

Essa abordagem, por dar liberdade ao aluno de procurar os caminhos, trouxe duas outras categorias. A *autonomia*, onde os alunos tomaram decisões, buscando soluções e a *responsabilidade*, que acabou sendo despertada por cobranças de componentes do grupo. No final, estas afloraram, como ocorreu na aula 22, quando dois grupos que não puderam comparecer enviaram os trabalhos por outros colegas.

Outro aspecto, do qual o professor deve ter consciência, é em relação ao *tempo do projeto*. Quando muito longo torna-se *cansativo e maçante*, principalmente se houver *participação de outras disciplinas*. Quando muito curto pode não alcançar os objetivos necessários. A sensibilidade do mediador é essencial para sentir o ambiente na sala de aula. A 8ªA ao finalizar o projeto já estava um pouco cansada. Foi algo de êxito, mas percebi os alunos exauridos nos últimos acabamentos.

A *formação dos grupos* também é importante. Trabalhei com alunos afins, formando grupos de até quatro pessoas, houve muitas discórdias e reclamações em alguns momentos, porém houve harmonia na conclusão dos trabalhos.

As categorias analisadas como possibilidades estiveram presentes, tornando-se realidade na utilização dessa abordagem, tendo como destaque o *unir teoria e prática*, o *saber fazer* e o *aumento na sociabilidade*.

Os limites se mostraram na *demora da orientação do professor aos alunos, no tempo do projeto* que provocou cansaço nos alunos na última semana inclusive saturados pela *relação interdisciplinar*. A *duração das aulas*, em alguns momentos, e a *formação dos grupos* também trouxeram resistência para a concretização do projeto. A *escolha do tema* não dificultou a realização dessa abordagem.

CAPÍTULO 5

A PERSPECTIVA DOS ALUNOS

Este capítulo descreve os limites e possibilidades de cada abordagem do ponto de vista dos alunos via questionários de avaliação e auto-avaliação e entrevistas realizadas com os mesmos.

As respostas dos questionários de avaliação e auto-avaliação foram divididas em quatro partes, como citado no Capítulo 3 (p. 40). A primeira parte, sendo avaliação do conteúdo com relação aos aspectos da disciplina, o qual foi respondido na forma de múltipla escolha. A segunda, avaliação pessoal, incluiu respostas de múltipla escolha e respostas às perguntas 1 e 2 de forma dissertativa. A terceira parte, que diz respeito à avaliação da abordagem metodológica empregada pelo professor, encontram se respostas dissertativas. Finalmente a quarta parte, que diz respeito às possibilidades e limites de cada abordagem metodológica, colocadas aos alunos como vantagens e desvantagens, foi feita de forma onde os alunos assinalaram todas as alternativas que se identificaram.

A seguir o resultado dos questionários e das entrevistas em cada uma das abordagens. Nos questionários inicio com a opinião geral dos alunos, para em seguida entrar nas possibilidades e limites (vantagens e desvantagens), trazendo uma análise gráfica.

Nas entrevistas buscou-se aprofundar os dados vindos do questionário de avaliação e auto-avaliação, assim como também, colher informações que pudessem estar ocultas.

5.1 Aulas Expositivas Tradicionais

Os resultados obtidos, com algumas possibilidades e limites vindos dos alunos nessa abordagem, estão expostos da forma citada acima.

5.1.1 Questionário de Avaliação e Auto-Avaliação – Possibilidades e Limites

Os alunos, na sua grande maioria, aprovaram os *conteúdos desenvolvidos, a abordagem na sala de aula, as atividades de ensino*. Houve resistência para a *forma de trabalho*, sendo que muitos gostariam de ter trabalhado em grupo. Também aprovaram as atividades de casa e a atuação do professor, citando como negativo a rapidez das aulas. Nas perguntas abertas, apesar de algumas vezes termos respostas sem sentido. Disseram em grande número que assimilaram *perímetros e algumas áreas*.

Sobre a abordagem metodológica confirmaram que gostaram dessa forma de ensinar e que a mesma ajudou na aprendizagem. Citam como pontos positivos *a explicação, lição de casa, o aumento de responsabilidade e compreensão*. E de negativo, *trabalhar individualmente, não ter provas em duplas e a rapidez das aulas*.

Vários alunos gostaram do tipo de aula e não querem mudanças. Por outro lado, a *maioria gostaria de ter aulas diferentes*, como em outras salas, sendo o uso do computador o mais citado.

Ao responderem sobre possibilidades e limites, que essa abordagem metodológica pode oferecer, temos como as mais assinaladas, pelos alunos, como podemos observar, no gráfico abaixo, Figura 14, *a clareza, o aumento de confiança, maior participação, maior predisposição para a aprendizagem dentro da sala de aula, o senso de responsabilidade e o rever suas concepções*.



Figura 15 – Possibilidades na Expositiva Tradicional

- | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1- Clareza | 12- Maior predisposição para a aprendizagem dentro da sala de aula, | 20- Teve uma maior chance de ampliar seus raciocínios, |
| 2- Associação | 13- Aumento da confiança | 21- Reviu suas concepções e superou as dificuldades. |
| 3- Generalização | 14- Aumento da autonomia | 22- Passou a perceber a matemática como uma construção sócio-histórica, impregnada de valores que influenciam na vida humana, |
| 4- Aplicação | 15- Aumento do espírito de tolerância | 23- Aprendeu a valorizar o processo de criação do saber e não um produto final, |
| 5- Unir teoria e prática | 16- Aumenta a cooperação | 24- Aplicabilidade da matemática |
| 6- Estímulo à Cooperação | 17- Maior participação | 25- Cooperação. |
| 7- Liberdade para construir as próprias certezas | 18- Lugar para a investigação, formulação e testes de conjecturas próprias, e para a discussão e comunicação matemática | |
| 8- A sociabilidade | 19- Permitiu romper com o currículo linear. | |
| 9- O senso de responsabilidade | | |
| 10- O saber fazer (know-how) | | |
| 11- Utilização dos computadores melhoraram a sua relação com a disciplina de matemática | | |

Os limites mais citados, como mostra Figura 15, foram *falta de trabalhos em grupo, aprendizado passivo, pouco diálogo entre professor e aluno e o não valor didático no erro*.

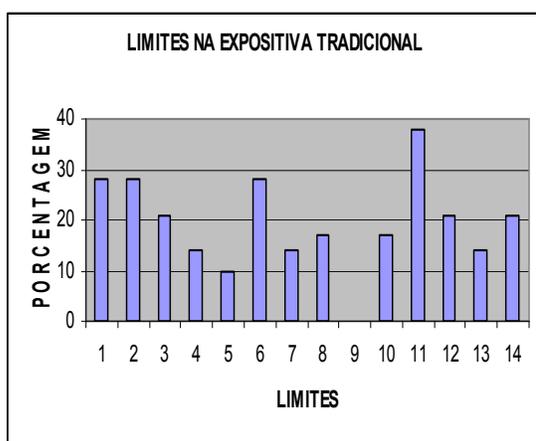


Figura 16 – Limites na Expositiva Tradicional

- 1-Pouco diálogo entre professor e aluno
- 2- Aprendizado passivo
- 3- Esquema de aula rígido e preestabelecido
- 4- Subestima a ação do próprio aluno e sua capacidade de auto-educar-se
- 5- Manipula os processos mentais do aluno
- 6- Não vê valor didático no erro
- 7- Todo conhecimento é fruto do tateamento experimental
- 8- Após a euforia inicial, a aula se tornar cansativa e maçante
- 9- O aluno não gostar de computador
- 10- Dificuldades com os programas e ferramentas do computador
- 11- Falta de trabalhos em grupo
- 12- Dificuldades de trabalhar em grupos
- 13- Dificuldades de trabalhar interdisciplinarmente
- 14- Ver sempre o mesmo tópico em diversas disciplinas pode se tornar cansativo.

Pelas respostas dos alunos percebe-se coerência num todo. Eles exploraram as possibilidades e perceberam como um dos limites a falta de trabalho em grupos como já mencionado acima. Citam que o erro não é utilizado para auxiliar no aprendizado, algo significativo, pois se posicionam dentro da sua realidade escolar. O aprendizado passivo e a falta de diálogo, também citados pelos alunos, fazem parte das críticas feitas pela maioria dos educadores que são contra esse tipo de abordagem.

5.1.2 Entrevistas – Possibilidades e Limites

Todos os alunos disseram gostar desse tipo de abordagem. Dois dos alunos entrevistados acharam importante *sentar sozinho para aprender*.

Professor – O que você achou da metodologia do professor? Usando lousa, giz, o livro, exercícios, cada um no seu lugar?

Aluna T - Eu achei importante para a gente poder raciocinar melhor.

Aluna S – Bom, porque aprende mais escrevendo, assim vendo as conta na lousa e aprende um pouco em casa, sozinho sem colega pra ajudar.

Esses relatos mostram indiretamente a possibilidade da concentração. Observa-se que dão preferência aos trabalhos individuais, diferentemente da maioria da classe que opinou pelo agrupamento de alunos.

A aluna Z na sua fala mostra que a aula expositiva, de *forma participativa*, pode trazer aprendizado:

Professor – Quais os pontos positivos dessa metodologia?

Aluna Z - Foi bem explicado, teve participação dos alunos, teve como a gente perguntar, não foi só o professor falando, falando, falando e a gente não entendendo, a gente perguntou, ele respondeu, a gente entendeu, e quando a gente não entendia, a gente ia lá de novo, perguntava, na mesma forma que ele respondeu lá frente ele respondia pra gente na mesma forma.

A aluna Z mostra que nessa abordagem pode existir *diálogo entre professor e aluno* e que esse limite está diretamente ligado ao professor e não à abordagem.

Como pontos negativos, voltou novamente a *quantidade de atividades e a rapidez das aulas*, houve um questionamento pela aluna T:

Aluna T - De negativo? Muita lição, eu achei, não era necessário passar tanta lição, sobrecarregar tanto.

A fala da aluna T traz a discussão sobre a necessidade do treino como um elemento a mais para a aprendizagem significativa.

Uma das categorias de possibilidades citada por HERBART (1806) e analisada nessa pesquisa aparece na fala da aluna A:

Professor – Quais são os pontos positivos aí?

Aluna A - pontos positivos, porque eu aprendo e também ele esta presente com a disciplina...

Nessa resposta a *disciplina* aparece como algo positivo dentro dessa abordagem. Assim como podemos ver a *aplicação* na fala da Aluna Z, quando lhe foi pedido um exemplo onde aplicar perímetros e áreas:

Aluna Z - em tudo, a gente precisa de saber contar o tamanho de uma porta pra fazer uma reforma em casa, pra não ser enganado, outra escola, numa faculdade, numa

empresa, em um trabalho, em qualquer coisa, você tem que saber calcular as coisas, saber dividir, como fazer as coisas certinhas.

Diferente de outros entrevistados, a aluna Z conseguiu *visualizar a aplicabilidade* desses tópicos no dia a dia.

5.2 Aulas Oficina

Os resultados obtidos com algumas possibilidades e limites vindos dos alunos, nessa abordagem, estão expostos da mesma maneira.

5.2.1 Questionário de Avaliação e Auto-Avaliação – Possibilidades e Limites

Houve uma grande aprovação nos aspectos da disciplina, *conteúdo desenvolvido, metodologia da aula, atividades de ensino, forma de trabalhar (em grupos) e atuação do professor* houve uma grande aprovação. O único item em que houve aprovação, mas com alguma restrição, foram *as atividades para casa* em que vários alunos a identificaram como regular.

Os alunos comentam ter aprendido perímetros e áreas, com alguns afirmando ter sido tudo praticamente novo. Ao se auto avaliarem a grande maioria diz ter se empenhado e aprendido a maior parte dos assuntos. Os que se deram conceito insatisfatório, alegam não ter se esforçado o suficiente.

Os alunos aprovaram a abordagem utilizada dizendo ter gostado das aulas. Citam como aspectos positivos o *aprender na prática e em grupo*, dizendo entender melhor. Há presença de comentários relatando que a aula foi gostosa, diferente e fácil. Comentam como negativo, *a falta de colaboração e responsabilidade* de alguns colegas do grupo, pouco tempo de aula e que houve muito trabalho e pouco exercício.

Apesar de terem dito gostar das aulas, a maioria preferiria ter tido outra abordagem, como a da Informática e do Projeto da Pipa. A Expositiva Tradicional não foi citado por nenhum aluno.

As possibilidades mais assinaladas pelos alunos, como mostra Figura 16, foram o lugar *para a investigação, formulação e testes de conjecturas próprias, a*

discussão e comunicação matemática, o saber fazer (know-how), ter uma maior chance de ampliar seus raciocínios, passar a perceber a Matemática como uma construção sócio-histórica, impregnada de valores que influenciam na vida humana, a sociabilidade, estímulo à cooperação, maior participação, rever suas concepções e superar as dificuldades, clareza, generalização e aprender a valorizar o processo de criação do saber e não um produto final.

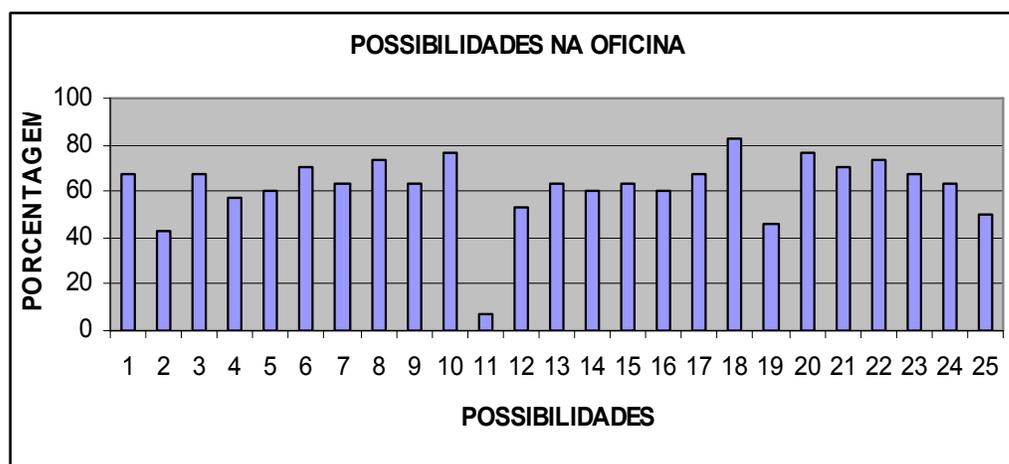


Figura 17 – Possibilidades na Oficina

- | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1- Clareza | 12- Maior predisposição para a aprendizagem dentro da sala de aula | 20- Teve uma maior chance de ampliar seus raciocínios |
| 2- Associação | 13- Aumento da confiança | 21- Reviu suas concepções e superou as dificuldades |
| 3- Generalização | 14- Aumento da autonomia | 22- Passou a perceber a matemática como uma construção sócio-histórica, impregnada de valores que influenciam na vida humana |
| 4- Aplicação | 15- Aumento do espírito de tolerância | 23- Aprendeu a valorizar o processo de criação do saber e não um produto final |
| 5- Unir teoria e prática | 16- Aumenta a cooperação | 24- Aplicabilidade da matemática |
| 6- Estímulo à Cooperação | 17- Maior participação | 25- Cooperação |
| 7- Liberdade para construir as próprias certezas | 18- Lugar para a investigação, formulação e testes de conjecturas próprias, e para a discussão e comunicação matemática | |
| 8- A sociabilidade | 19- Permitiu romper com o estudo que se faz através do currículo linear | |
| 9- O senso de responsabilidade | | |
| 10- O saber fazer (know-how) | | |
| 11- Utilização dos computadores melhoraram a sua relação com a disciplina de matemática | | |

Como limites, como mostra Figura 17, os mais citados foram *o pouco diálogo entre professor e alunos, todo conhecimento é fruto do tateamento experimental, após a euforia inicial a aula se torna cansativa e maçante e manipula os processos mentais dos alunos.*

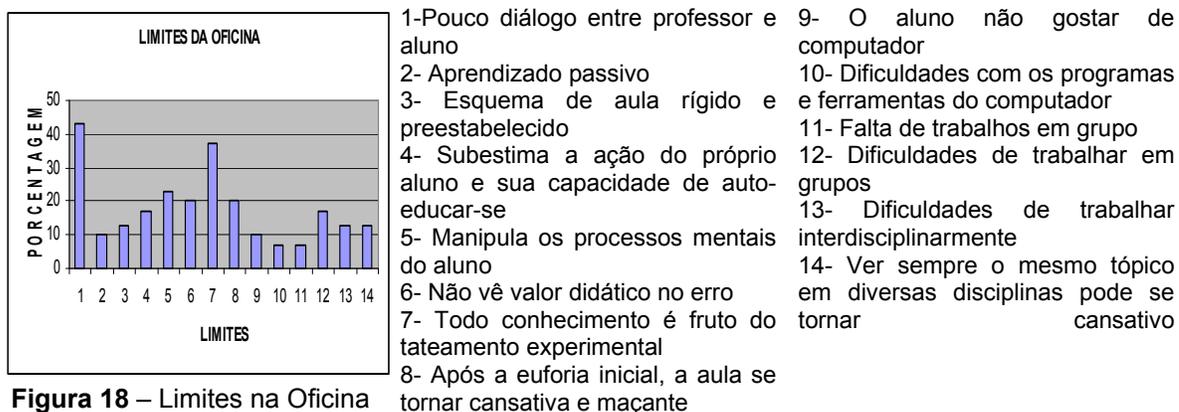


Figura 18 – Limites na Oficina

Na Oficina, os alunos, apesar de exaltar ser bom trabalhar em grupo, também observaram que para que isso seja feito são necessárias qualidades que alguns não desenvolveram, como cooperação, responsabilidade, confiança e tolerância. Acharam o máximo aprender fazendo através da prática, mas também não deixaram de citar como desvantagem achar que todo conhecimento é fruto do tateamento experimental. Enxergaram a aula Oficina como um lugar para a investigação, formulação e testes de conjecturas e próprias para discussão e comunicação matemática. Mas não deixaram de observar que devido aos trabalhos diversificados e a necessidade dos grupos em pedir orientações ao professor acabam tendo um contato menor com o mesmo, por este ter que atender, individualmente, cada grupo.

Mesmo tendo uma aula diferente e tirar proveito da abordagem os alunos gostariam, na sua maioria, de estar na Informática ou participando do Projeto Pipa.

5.2.2 Entrevistas – Possibilidades e Limites

Os alunos aprovaram a abordagem metodológica de ensino. Falaram que o assimilar é maior, e que se aprende mais fácil. O aluno T disse não ter gostado, mas acha que assim *tem mais chance de aprender*.

Professor – O que você achou da metodologia, essa metodologia de você cortar papel, de você trabalhar com a prática, você fazer o cálculo mesmo?

Aluno T – Não gostei.

Professor – Gostaria de ter essa forma de ensinar novamente? Fazendo na sala de aula, medindo, trabalhando com a prática?

Aluno T - Gostaria

Professor – Por que?

Aluno T - Porque aí eu tenho mais chance de aprender.

A aluna J sintetizou com precisão suas opiniões sobre a abordagem, seus pontos positivos e negativos:

Professor – O que você achou dessa metodologia? Como foi ensinado? De você pegar as folhas e recortar? De você medir a carteira? A sala?

Aluna J - Foi bem mais fácil do que no caderno porque a gente media com os nossos próprios... a gente pegava a nossa régua e via que era de verdade aquele número, não era tipo inventado...

Observa-se que a abordagem conseguiu dar significado para a Matemática, apontando para a possibilidade da *compreensão da Matemática na realidade vivenciada no cotidiano*.

Professor – Quais os pontos positivos dessa metodologia? O que você viu que você gostou?

Aluna J - Eu gostei porque a gente trabalhou bastante com os grupos, com a sala, foi bacana assim.

Aluno S – Trabalho em grupo.

A necessidade de se relacionar, do *contato social*, apareceu nessa afirmação da aluna J, que também observou as *dificuldades de se trabalhar em grupo*:

Professor - E de negativo?

Aluna J - De negativo?... Complicado tinha gente que não queria trabalhar com a gente, aí a gente trabalhava sozinha... a gente que tinha que fazer... tinha gente que vinha só para bagunçar.

Quando perguntados se gostariam de ter essa forma de ensinar novamente no transcorrer de suas vidas, o sim foi unânime, com várias justificativas, como, por exemplo, ser *mais fácil de aprender, é bom e divertido e se aprende mais*.

Aluno S – Foi bom e divertido.

Aluno W – Foi bom...

Aluna J – Acho que seria mais interessante, muita gente gosta mais...

Trazer a *prática e a realidade para a sala* de aula foi bem aceito pelos alunos que se mostraram um tanto quanto inexperientes por não terem trabalhado, ou terem trabalhado pouco, com esse tipo de aula na sua vida estudantil. O importante é que gostaram e aprovaram, tendo assim vivido uma experiência nova e frutífera.

5.3 Aulas Com o Auxílio do Computador

Os resultados obtidos, com algumas possibilidades e limites vindos dos alunos, nessa abordagem metodológica estão expostos do mesmo modo.

5.3.1 Questionário de Avaliação e Auto-Avaliação – Possibilidades e Limites

Os alunos mostraram um índice alto de aprovação nos aspectos destes tópicos estudados, tendo uma aceitação entre bom e ótimo sobre os itens: *conteúdo desenvolvido, metodologia da aula, atividades de ensino, forma de trabalhar e atuação do professor. Tarefas propostas para casa* ficaram entre ótimo e bom.

Os alunos, na sua maioria, disseram ter aprendido perímetro e áreas. Sendo que para alguns foi tudo novo e para outros se entendeu que foi uma continuação do conteúdo dos anos anteriores. Os mesmos alunos acreditam ter tido um aproveitamento satisfatório no desenvolvimento desse conteúdo.

Os alunos disseram ter gostado de ter tido aulas no Laboratório de Informática e que isso ajudou na aprendizagem dos tópicos. Citam como pontos positivos *o entender melhor o conteúdo com o uso do computador, o aprender a usar as ferramentas do computador, ser mais prático, o ser mais fácil fazer as figuras, a maior concentração e o desenvolver a mente.*

Como pontos negativos mencionam as *poucas aulas no Laboratório de Informática, a necessidade de mais professores auxiliando durante a aula com computadores Alunos de outras turmas alterarem seus trabalhos, defeitos nos computadores e por conseqüência o perder do que havia sido feito e a falta de Internet.*

A grande maioria dos alunos gostou da abordagem utilizada, não tendo interesse em participar de outra.

Os alunos, ao assinalarem as possibilidades vantagens desse tipo de abordagem, citaram a *utilização do computador como uma melhoria de sua relação com a Matemática e que houve uma maior chance de ampliar seus*

raciocínios. Outras possibilidades, como mostra a Figura 18, foram a clareza, o unir teoria e prática, o estímulo á cooperação, o senso de responsabilidade, o aumento da confiança, o aumento da cooperação, o passar a perceber a Matemática como uma construção sócio-histórica e o aprender a valorizar o processo de criação do saber e não um produto final.



Figura 19 – Possibilidades Com o Auxílio do Computador

- | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1- Clareza | 12- Maior predisposição para a aprendizagem dentro da sala de aula, | 20- Teve uma maior chance de ampliar seus raciocínios, |
| 2- Associação | 13- Aumento da confiança | 21- Reviu suas concepções e superou as dificuldades |
| 3- Generalização | 14- Aumento da autonomia | 22- Passou a perceber a matemática como uma construção sócio-histórica, impregnada de valores que influenciam na vida humana |
| 4- Aplicação | 15- Aumento do espírito de tolerância | 23- Aprendeu a valorizar o processo de criação do saber e não um produto final, |
| 5- Unir teoria e prática | 16- Aumenta a cooperação | 24- Aplicabilidade da matemática |
| 6- Estímulo à Cooperação | 17- Maior participação | 25- Cooperação |
| 7- Liberdade para construir as próprias certezas | 18- Lugar para a investigação, formulação e testes de conjecturas próprias, e para a discussão e comunicação matemática | |
| 8- A sociabilidade | | |
| 9- O senso de responsabilidade | 19- Permitiu romper com o estudo que se faz através do currículo linear | |
| 10- O saber fazer (know-how) | | |
| 11- Utilização dos computadores melhoraram a sua relação com a disciplina de matemática | | |

Os limites mais citados pelos alunos, como mostra Figura 19, foram o *não valor didático no erro, as dificuldades com os programas e ferramentas do computador, a falta de trabalhos em grupo, e o esquema de aula rígida e pré-estabelecida.*



Figura 20 – Limites Com o Auxílio do Computador

Na abordagem com o Auxílio do Computador, houve uma grande aceitação, mesmo com todas as dificuldades existentes, como por exemplo, computadores ultrapassados, acesso ao Laboratório de Informática apenas uma vez por semana, entre outros. Acreditam que conseguiram aprender com mais significados os conteúdos abordados, mas nem por isso deixaram de pedir para ter aulas ou atividades em grupo fora do Laboratório de Informática.

Como em todo lugar, a unanimidade é algo raro. Alguns alunos acharam o esquema de aula muito disciplinador enquanto outros queriam maior rigidez. Por isso, a importância do professor procurar ser um mediador, um facilitador, nessa luta insana de tentar conciliar ao máximo as diferenças existentes numa sala de aula.

Nesse tipo de abordagem, a maioria dos alunos ficou satisfeita, não querendo participar de outro tipo de aula. A Informática é um status que os alunos querem dominar e as escolas, mais precisamente os professores, deveriam se aproveitar para uma melhor formação desses nossos alunos, conseguindo trazer assim uma maior participação e motivação na busca de novos conhecimentos por parte desses jovens.

5.3.2 Entrevistas – Possibilidades e Limites

Percebe-se o quanto o jovem de hoje está interessado em se atualizar, viver no mundo moderno, o quanto querem participar das transformações que acontecem a todo o momento. Abaixo a aluna G:

Aluna G - É porque hoje em dia quando você vai trabalhar ou alguma coisa assim, você tem que ter o curso de computador ou alguma coisa básica.

Acreditam que o uso do computador ajudou a melhorar a aprendizagem da Matemática, como mostra o aluno E:

Professor – O que você achou de perímetro e área?

Aluno E - Achei legal

Professor – Conseguiu aprender?

Aluno E - Ah, aprendi...

Professor - Aprendeu?

Aluno E – Assim... Difícil... Mas fui aprendendo. Comecei mal, ai melhorei.

Professor - O computador ajudou?

Aluno E - Bastante

Professor – O que você acha do uso dessa metodologia, o uso do computador dentro das aulas?

Aluno E - Achei bom porque ai dá para aprender melhor ainda... Você aprende na sala e no computador... Uma nova tecnologia... Também dá para você aprender nos dois.

Essa fala confirma a categoria de possibilidade na qual *a utilização do computador melhora a relação aluno com a disciplina de Matemática.*

Como pontos positivos citam *a importância da tecnologia, a rapidez na aprendizagem, o trabalho em dupla, ter uma aula diferente,* como vemos a seguir:

Aluno E – Positivo... é tecnologia, usando tecnologia.

Aluna L - Você aprende mais rápido e você pode ainda trocar idéias com outra pessoa se for em dupla.

Aluno G - O computador... Ter ido na sala de computação e não ter ficado só aqui.

Essas respostas demonstram *a confiança, a autonomia e a necessidade de se relacionar com outros colegas.*

Os alunos reclamaram dos *computadores, antigos e com alguns problemas,* que os levou a *perder parte do trabalho,* como relata o aluno G:

Aluno G – Os computadores estavam muito ruim, quebrados.

Ao falarem da participação nas aulas no Laboratório de Informática, os alunos demonstravam prazer, mesmo não tendo um maquinário de última geração, mas se viam *livres para construir suas próprias certezas*.

5.4 Aulas Projeto Temático

Os resultados obtidos, com algumas possibilidades e limites vindos dos alunos, nessa abordagem metodológica estão expostos do mesmo modo.

5.4.1 Questionário de Avaliação e Auto-Avaliação – Possibilidades e Limites

Os alunos aprovaram e gostaram *do conteúdo desenvolvido perímetros e áreas, da metodologia da aula, das atividades de ensino, a forma de se trabalhar e a atuação do professor*. O único item que ficou entre regular e fraco foi *as tarefas propostas para casa*, o que se justifica, pois os alunos não gostavam de andar com as pipas no trajeto da escola-casa e vice-versa. Dizem ter aprendido a calcular perímetros e áreas. Alguns citam o medir e fazer pipas.

Os alunos gostaram da abordagem em sala de aula, dizendo que esta ajudou a aprender com mais facilidade. Citam como pontos positivos *o trabalho em grupo, o sair do cotidiano (das aulas somente expositivas), o envolvimento, o fazer pipas, a prática, o melhorar o desempenho, o ser divertido, o ser interessante e até o melhorar os dons artísticos*.

Os pontos negativos citados foram *pouco tempo de aula, as vezes ser cansativo, o levar a pipa para a casa, o desentendimentos no grupo, muito trabalho, pouca lição do livro e o ouvir muito sobre pipas*.

Disseram que as disciplinas de Ciências, Inglês e Português por trabalharem com o tema Pipa ajudaram no aprendizado global.

Apesar de mencionarem que gostaram do tema Pipa, pouco mais da metade dos alunos gostaria de trabalhar com outra abordagem. Informática e Oficina foram as mais citadas. A abordagem Expositiva Tradicional não foi citada.

As possibilidades mais marcadas, como mostra Figura 20, foram a de que se passou a *perceber a Matemática como uma construção sócio-histórica, o de se ter maior chance de ampliar seus raciocínios e o saber fazer (know-how)*. Outras mencionadas foram: *a clareza, a liberdade para construir as próprias certezas, o senso de responsabilidade, a maior predisposição dentro da sala de aula, o aumento da autonomia, a maior participação, o permitir romper com o estudo que se faz através do currículo linear e aplicabilidade da Matemática*.

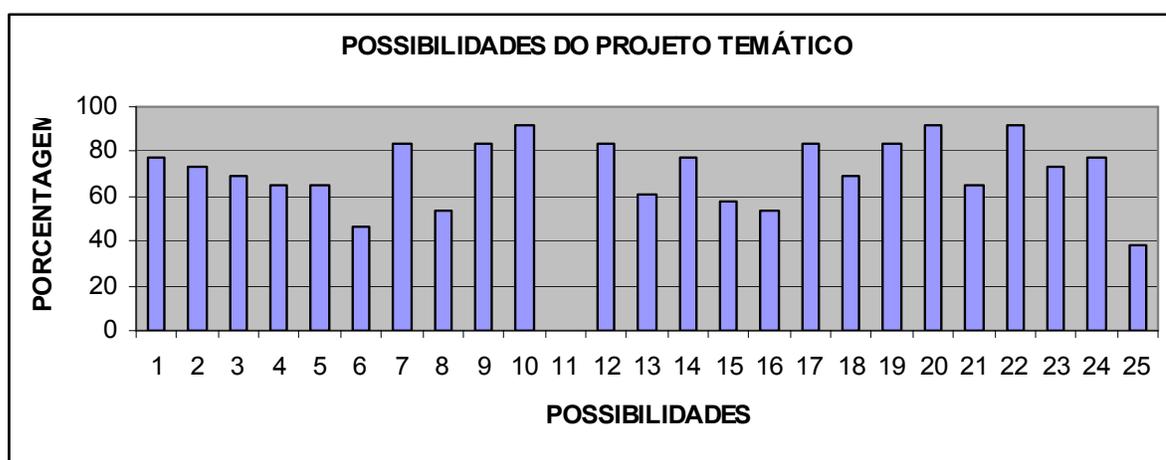


Figura 21 – Possibilidades do Projeto Temático

- | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-Clareza | 12- Maior predisposição para a aprendizagem dentro da sala de aula | 20- Teve uma maior chance de ampliar seus raciocínios |
| 2- Associação | 13- Aumento da confiança | 21- Reviu suas concepções e superou as dificuldades. |
| 3- Generalização | 14- Aumento da autonomia | 22- Passou a perceber a matemática como uma construção sócio-histórica, impregnada de valores que influenciam na vida humana |
| 4- Aplicação | 15- Aumento do espírito de tolerância | 23- Aprendeu a valorizar o processo de criação do saber e não um produto final, |
| 5- Unir teoria e prática | 16- Aumenta a cooperação | 24- Aplicabilidade da matemática |
| 6- Estímulo à Cooperação | 17- Maior participação | 25- Cooperação |
| 7- Liberdade para construir as próprias certezas | 18- Lugar para a investigação, formulação e testes de conjecturas próprias, e para a discussão e comunicação matemática | |
| 8- A sociabilidade | 19- Permitiu romper com o estudo que se faz através do currículo linear | |
| 9- O senso de responsabilidade | | |
| 10- O saber fazer (know-how) | | |
| 11- Utilização dos computadores melhoraram a sua relação com a disciplina de matemática | | |

Os limites mais assinalados, como mostra Figura 21, foram as *dificuldades de se trabalhar em grupos e o ver sempre o mesmo tópico em diversas disciplinas pode se tornar cansativo*.

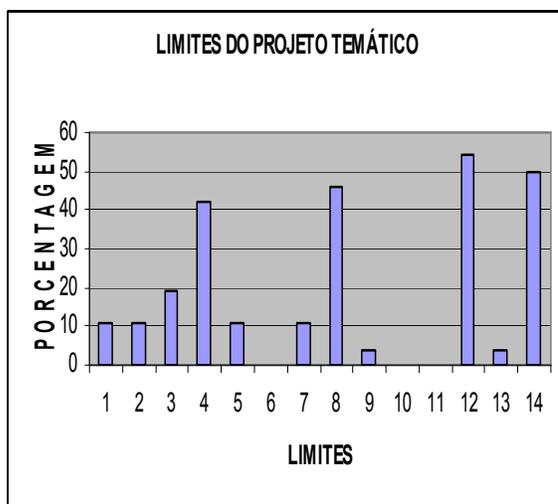


Figura 22 – Limites do Projeto temático

- 1- Pouco diálogo entre professor e aluno
- 2- Aprendizado passivo
- 3- Esquema de aula rígido e preestabelecido
- 4- Subestima a ação do próprio aluno e sua capacidade de auto-educar-se
- 5- Manipula os processos mentais do aluno
- 6- Não vê valor didático no erro
- 7- Todo conhecimento é fruto do tateamento experimental
- 8- Após a euforia inicial, a aula se tornar cansativa e maçante
- 9- O aluno não gostar de computador
- 10- Dificuldades com os programas e ferramentas do computador
- 11- Falta de trabalhos em grupo
- 12- Dificuldades de trabalhar em grupos
- 13- Dificuldades de trabalhar interdisciplinarmente
- 14- Ver sempre o mesmo tópico em diversas disciplinas pode se tornar cansativo.

Participar do Projeto Pipa foi algo novo para os alunos que viram ali, além da possibilidade de melhorar o raciocínio, a aplicabilidade da Matemática. Deixando claro também alguns limites como o cansaço por ver a pipa em diversas disciplinas.

Algo que ficou marcante foi a falta de experiência em trabalhar um Projeto Temático e também em grupo. Vários alunos citaram a *falta de colaboração e de responsabilidade de colegas*.

5.4.2 Entrevistas – Possibilidades e Limites

Os alunos gostaram de participar do Projeto Pipa. Alguns ressaltaram ter sido muito trabalhoso construir as pipas, mas aprovaram por ter tido a *possibilidade de aprender mais e ver a matéria na prática, fugindo do cotidiano* das aulas com somente lousa e giz. Abaixo a aluna A:

Aluna A - Eu achei legal porque ajuda os alunos a sair daquele negócio, do cotidiano,...

Professor – Da rotina?

Aluna A – É...

Também foi comentada a abordagem pelos alunos J e F como algo que nunca haviam tido, e uma boa forma para se aprender áreas:

Professor – O que você achou da metodologia de usar pipa para aprender? Como projeto?

Aluna J - Oh! Legal, nunca nenhum professor fez isso.

Aluno F - É um jeito novo de se aprender, não ficar naquela mesmice.

Nessas palavras fica evidente a categoria de possibilidade do *unir teoria e prática*. Como positivo, viram o *ajudar os alunos a pensar mais, fazer pipas, o cálculo de áreas, o aprender de forma diferente*:

Professor - Quais foram os pontos positivos dessa metodologia?

Aluno F - Teve um jeito novo, eu consegui aprender de uma forma diferente.

Aluna A - Fazer a pipa, eu achei bom.

Aluna J - O cálculo de áreas, e fazer as pipas né? Não atrapalhou em nada.

Aqui fica ressaltada a possibilidade de *ampliar o raciocínio*.

Como negativo os alunos viram que nem todos os elementos do grupo participaram de forma positiva, como afirmaram os alunos F e A:

Aluno F - Alguns colegas não ajudaram e não gostei de ter o trabalho de fazer a pipa.

Aluna A - que acho que não ajudou os alunos a assumirem a se ajudar...

Professor - Você achou que não houve cooperação?

Aluna A - Isso

Os alunos demonstraram interesse em ter novamente esse tipo de abordagem para aprender e mencionaram ter aprendido perímetros e áreas.

5.5 Sobre as abordagens metodológicas

Na seqüência, foram feitas tabelas percentuais e representações gráficas, como uma análise cruzada, sobre as abordagens utilizadas, que foram aplicadas no questionário de avaliação e auto-avaliação.

5.5.1 Avaliação do Conteúdo – Aspectos da Disciplina nos Tópicos Perímetros e Áreas

i – Conteúdo desenvolvido

ABORD. MET.	ÓTIMO	BOM	REGULAR	FRACO
Exp. Trad.	20,69%	65,52%	10,34%	3,45%
Computador	18,75%	59,38%	21,88%	0%
Oficina	20%	70%	10%	0%
Proj. Pipa	37,50%	54,17%	8,33%	0,00%

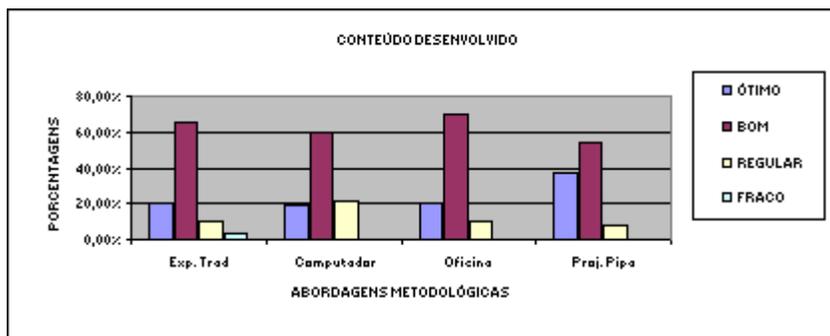


Figura 23 – Conteúdo desenvolvido

Através desse gráfico podemos observar que em todas as abordagens metodológicas os alunos, na sua maioria, acharam o conteúdo desenvolvido bom. Sendo acima de 75% entre ótimo e bom. O que indica que houve afinidade entre o conteúdo e os alunos em todas as abordagens.

ii – Metodologia da aula

Abord. Met.	ÓTIMO	BOM	REGULAR	FRACO
Exp. Trad.	46,88%	34,38%	18,75%	0%
Computador	18,75%	59,38%	21,88%	0%
Oficina	50%	35,71%	10,71%	3,57%
Proj. Pipa	36,36%	45,46%	18,18%	0,00%

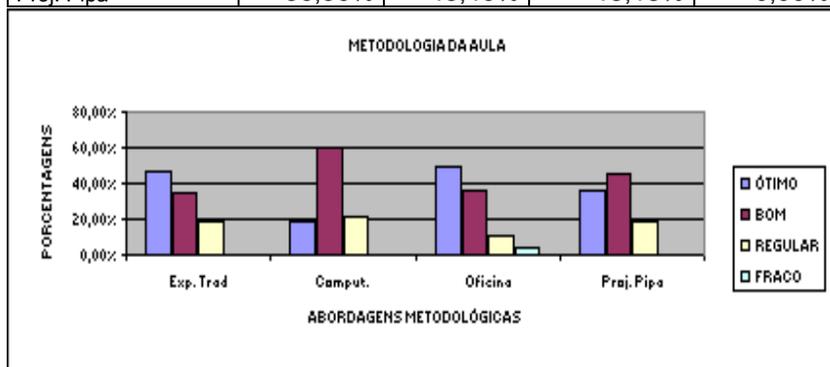


Figura 24 – Metodologia da aula

A metodologia das aulas embora com abordagens diferentes, também foram aprovadas pelos alunos com mais de 75% entre ótimo e bom. Mostrando que os alunos estão sempre dispostos a aprender independente da metodologia, embora tenham suas preferências, como veremos posteriormente.

iii – Atividades de ensino

ABORD.MET.	ÓTIMO	BOM	REGULAR	FRACO
Exp. Trad.	31,04%	55,17%	13,79%	0%
Computador	34,38%	46,88%	18,75%	0%
Oficina	50%	35,71%	10,71%	3,57%
Proj. Pipa	52%	40%	8%	0%

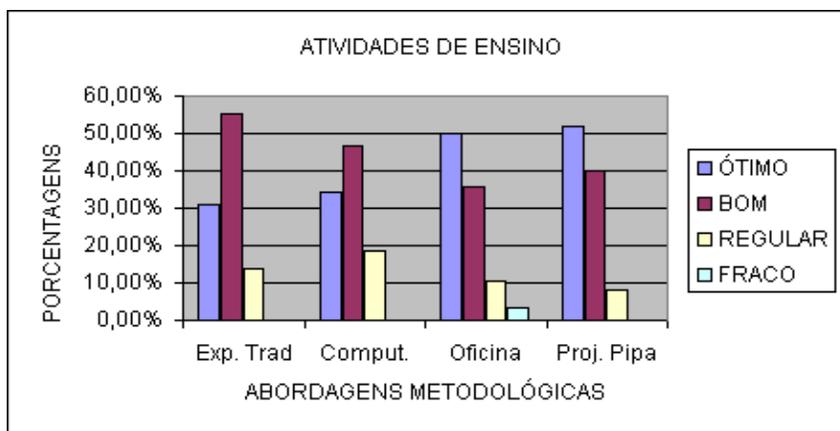


Figura 25 – Atividades de Ensino

Os alunos também gostaram das atividades que foram realizadas durante a aplicação desses tópicos sendo acima de 80% a aceitação entre ótimo e bom, sendo que o ótimo prevaleceu em Oficina e Projeto Pipa e o bom nas abordagens Expositiva Tradicional e Com o Auxílio do Computador.

iv – Forma de trabalhar (individual, em duplas ou em grupos)

ABORD. MET.	ÓTIMO	BOM	REGULAR	FRACO
Exp. Trad	31,04%	34,48%	20,69%	13,79%
Comput.	50%	34,38%	9,38%	6,25%
Oficina	43,33%	33,33%	6,67%	16,67%
Proj. Pipa	52%	24%	16%	8%

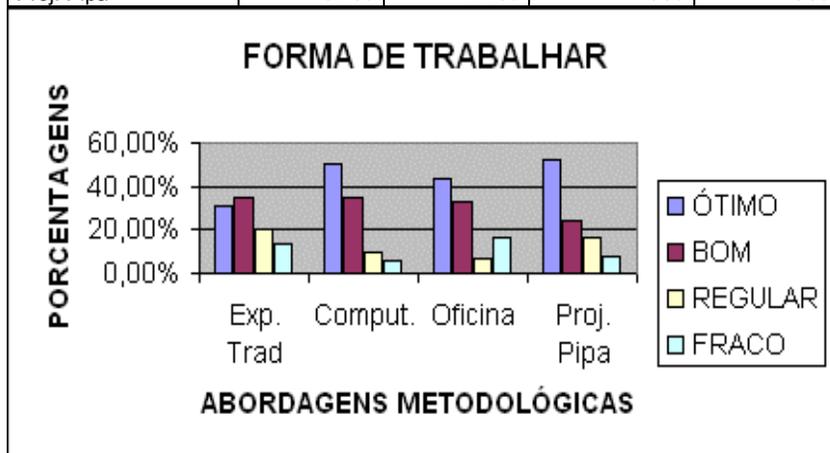


Figura 26 – Forma de trabalhar

Embora observemos que em cada uma das abordagens há uma porcentagem acima de 50% entre bom e ótimo, o que demonstra uma boa aceitação a Expositiva Tradicional, onde se trabalhou individualmente, mais de 34% dos alunos demonstraram insatisfação. Demonstrando vontade de trabalhar

em grupo, como relatam no questionário. Já no Projeto Pipa e na Oficina, que trabalharam em grupos, os alunos que não se sentiram bem nessa forma de trabalhar, reclamam da falta de cooperação de alguns colegas do grupo.

v – Tarefas propostas para casa

ABORD. MET.	ÓTIMO	BOM	REGULAR	FRACO
Exp. Trad	41,38%	48,28%	10,34%	0%
Comput.	21,88%	43,75%	25%	9%
Oficina	20,69%	37,93%	37,93%	3,45%
Proj. Pipa	20%	44%	32%	4%

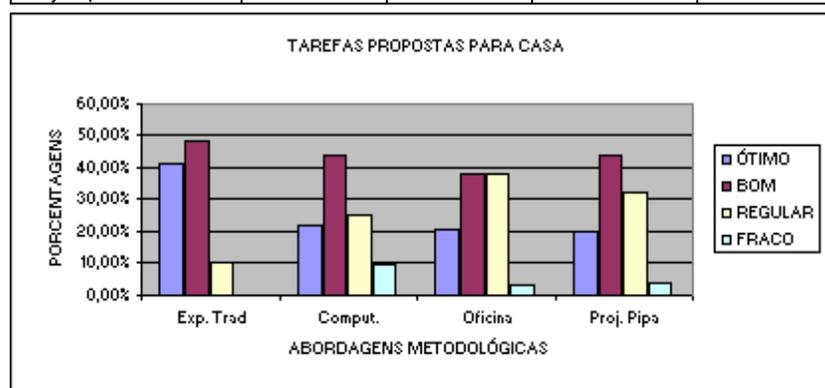


Figura 27 – Tarefas propostas para casa

Notamos que as tarefas para casa não foram uma unanimidade nas abordagens utilizadas. Na Expositiva Tradicional, os alunos já acostumados, aprovaram com o ótimo e bom, próximo aos 90%. Com o Auxílio do Computador, o valor entre ótimo e bom caiu para perto de 55%, tendo 25% de regular e 9% de fraco. Na Oficina, bom e regular dividem a maioria cada uma com 38%, mostrando haver algumas dificuldades na realização das tarefas propostas para casa, que eram diferentes das quais estavam habituados. Já na Pipa, que teve 36% entre regular e fraco, os alunos acharam trabalhosa a confecção das pipas, como relataram nos questionários e nas entrevistas.

vi – Atuação do professor

ABORD. MET.	ÓTIMO	BOM	REGULAR	FRACO
Exp. Trad	72,41%	20,69%	6,90%	0%
Comput.	58,06%	29,03%	12,91%	0%
Oficina	70%	26%	4%	0%
Proj. Pipa	60%	28%	8%	4%

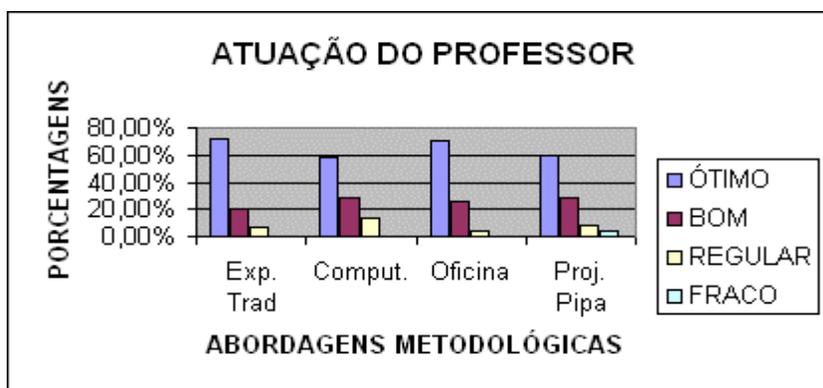


Figura 28 – Atuação do professor

Em todas as abordagens prevaleceu como ótima a atuação do professor. Alguns realmente gostaram do professor, outros, embora tenha sido conscientizado que a informação era apenas para um trabalho de pesquisa, preferiram não arriscar. Nessa parte do questionário os alunos estavam identificados.

5.5.2 Avaliação Pessoal – Aspectos de Participação

i – Frequência

ABORD. MET.	ÓTIMO	BOM	REGULAR	FRACO
Exp. Trad	55,17%	24,13%	10,35%	10,35%
Comput.	35,48%	51,62%	9,68%	3,22%
Oficina	29,16%	41,67%	25%	4,17%
Proj. Pipa	56%	40%	0%	4%

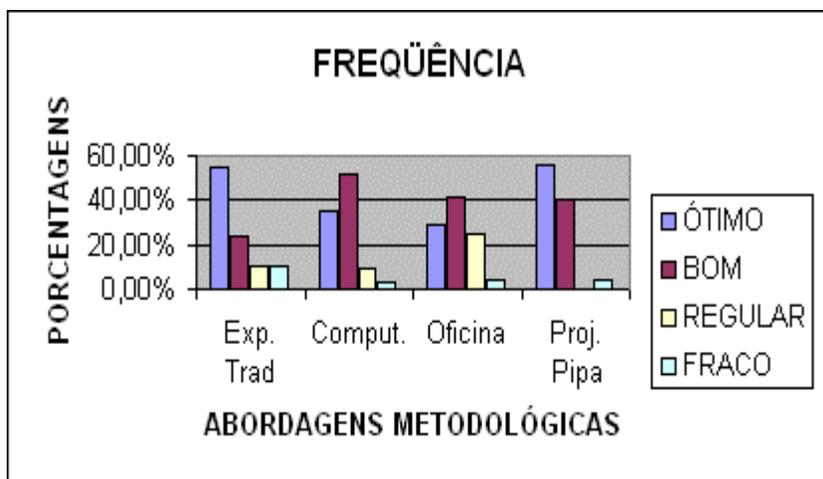


Figura 29 – Frequência

Acima de 70% dos alunos se consideraram com assiduidade boa ou ótima, sendo que perto de 30% dos alunos das aulas Oficina, 21% dos da Expositiva

Tradicional e 13% das Com o Auxílio do Computador disseram que a freqüência foi regular ou fraca. Os mais assíduos foram os do Projeto Pipa. Situação preocupante, já que os alunos se mostraram conscientes de suas faltas e foram raros os casos de justificações, fato esse que acaba por prejudicar a aprendizagem.

ii – Pontualidade

ABORD. MET.	ÓTIMO	BOM	REGULAR	FRACO
Exp. Trad	31,03%	41,38%	27,59%	0%
Comput.	61,29%	25,81%	12,90%	0%
Oficina	47,82%	30,43%	8,71%	13,04%
Proj. Pipa	72%	16%	12%	0%

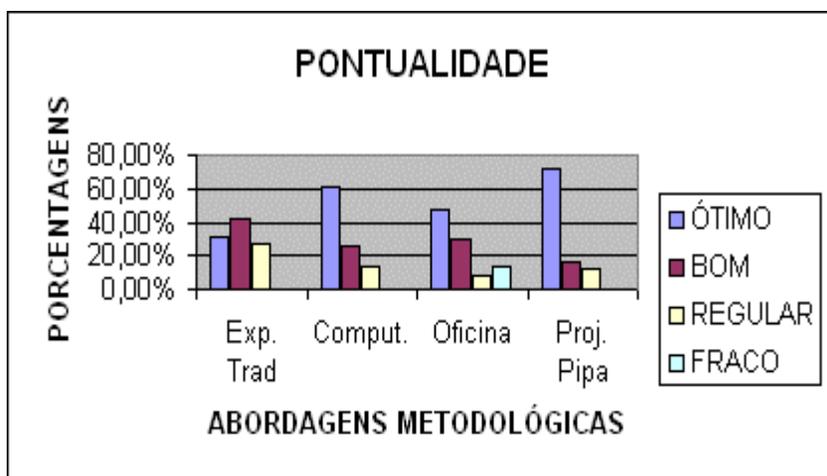


Figura 30 - Pontualidade

Nessa categoria também mostra que acima dos 70% dos alunos se consideraram com boa ou ótima pontualidade. Sendo que 27% dos alunos da Expositiva Tradicional se disseram ter pontualidade regular 22% dos da Oficina entre regular e fraco. Os alunos do Projeto Pipa se consideram os mais pontuais. Os dados vindos dos alunos condizem com a realidade vivenciada em sala de aula.

iii – Desenvolvimento das atividades de ensino propostas nas aulas

ABORD. MET.	ÓTIMO	BOM	REGULAR	FRACO
Exp. Trad	14,28%	60,72%	25%	0%
Comput.	16,13%	51,61%	25,81%	6,45%
Oficina	16,67%	41,66%	25%	16,67%
Proj. Pipa	4,17%	70,83%	25%	0%

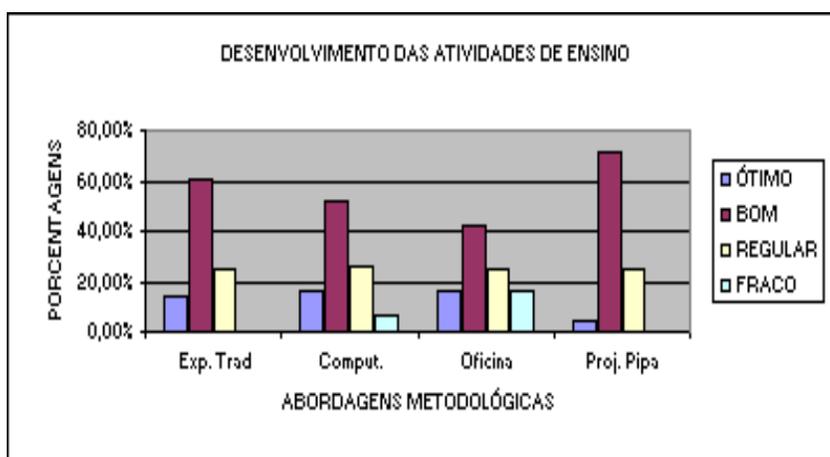


Figura 31 – Desenvolvimento das atividades de ensino

Nessa categoria é importante ressaltar que os alunos que não tiveram uma participação ativa, ou que poderiam ter tido melhor rendimento durante as aulas tiveram consciência que poderiam se empenhar mais. Os números mostram boa ou ótima participação acima dos 55%, a participação regular foi em torno de 25%. Na opinião dos alunos o pior índice de participação foi 0 da Oficina, seguida pelo Auxílio do Computador. Na minha análise, sendo que tive contato com os alunos antes e durante a utilização de cada abordagem, vi progressos em todas as turmas, com exceção da Expositiva Tradicional, que praticamente não houve mudanças.

iv – Participação nas aulas

ABORD. MET.	ÓTIMO	BOM	REGULAR	FRACO
Exp. Trad	17,86%	42,86%	28,57%	10,71%
Comput.	29,03%	41,94%	22,58%	6,45%
Oficina	26,09%	39,13%	30,43%	4,35%
Proj. Pipa	45,83%	45,83%	8,34%	0%

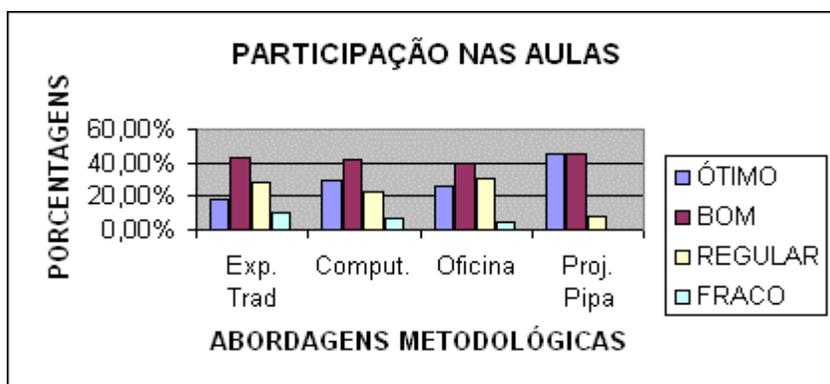


Figura 32 – Participação nas aulas

Os alunos que se sentiram mais ativos foram os do Projeto Pipa com mais de 90% de assinalações entre bom e ótimo. Com o Auxílio do Computador veio em seguida com aproximadamente 70% entre bom e ótimo, tendo na seqüência a Oficina com 65%. Os alunos que se consideraram com menor participação foram os da Expositiva Tradicional, o que é justificável, pois não tiveram nenhuma novidade, mantendo o estudo da mesma forma durante praticamente toda a vida estudantil, como foi relatado no questionário. Por outro lado, outros alunos falam, tanto no questionário quanto na entrevista, que gostaram de vivenciar situações diferentes.

v – Empenho e organização das tarefas propostas para casa

ABORD. MET.	ÓTIMO	BOM	REGULAR	FRACO
Exp. Trad	34,48%	37,93%	20,69%	6,90%
Comput.	26,67%	36,66%	26,67%	10,00%
Oficina	25%	45,83%	25%	4,17%
Proj. Pipa	16%	44%	20%	20%

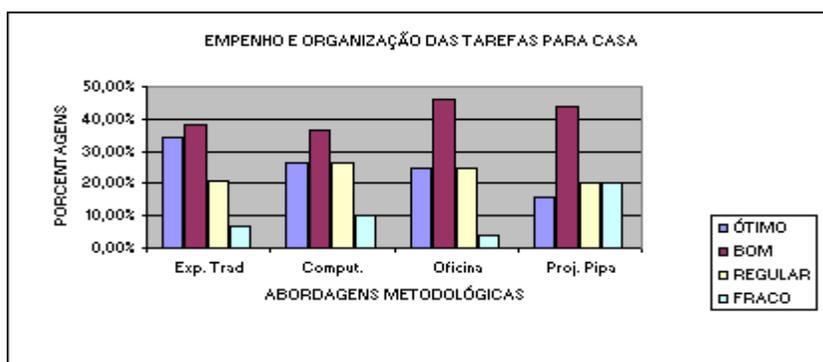


Figura 33 – Empenho e organização das tarefas para casa

Pelo menos 60% dos alunos disseram ter dedicação boa ou ótima nas tarefas de casa. Os alunos que disseram ter melhor empenho e organização foram os da Expositiva Tradicional. Os alunos das outras abordagens justificam a falta de um melhor rendimento por encontrar dificuldades na sua realização além de as acharem trabalhosas.

5.5.3 Aprendizagem do conteúdo

A Figura 34 mostra o que se deu quanto à aprendizagem do conteúdo (Anexo VIII, p. 133), a partir da perspectiva do aluno.

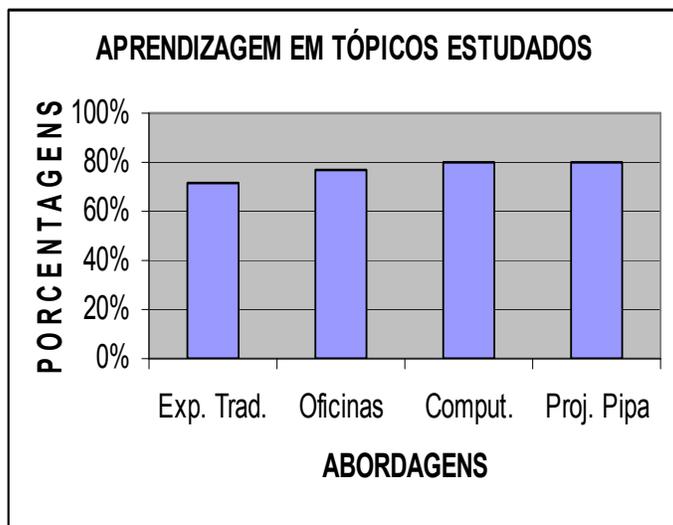


Figura 34 – Aprendizagem em tópicos estudados

Na abordagem Expositiva Tradicional 58% mencionaram que aprenderam perímetro e áreas, 14% do total citaram apenas áreas e o restante não respondeu nada a respeito. Sendo assim, 72% dos alunos que participaram dessa abordagem afirmaram ter aprendido conceitos dos tópicos apresentados durante as aulas.

Na abordagem Oficina 47% dos alunos entre outras coisas citam perímetro e áreas na sua aprendizagem, 27% do total ou mencionam perímetro ou mencionam áreas, 13% falam do medir e das medidas, e os demais falam de outras situações. Sendo assim, 77% dos alunos acreditam ter assimilado conteúdos dos tópicos estudados.

Na abordagem Com o Auxílio do Computador 54% dos alunos afirmam ter aprendido perímetro e áreas, 26% do total falam apenas de áreas ou apenas de perímetro, Enquanto os demais não falam nada em relação aos tópicos estudados. Nessa abordagem 80% dos alunos dizem ter aprendido elementos dos conteúdos desenvolvidos.

Na abordagem Projeto Temático 50% dos alunos mencionam perímetro e áreas no aprendizado, 15% citam apenas a área. Dos alunos que não enfatizam nem perímetro nem áreas, 15% afirma ter aprendido a medir e a fazer pipas,

enquanto os demais dão outras respostas. Também nessa abordagem 80% dos alunos acreditam ter aprendido elementos vinculados aos tópicos estudados.

5.5.4 Avaliação da Abordagem Metodológica

Os aspectos positivos e negativos citados pelos alunos no questionário já foram comentados em cada uma das abordagens de forma individualizada. Na tabela e gráfico a seguir estão as opiniões dos alunos dizendo se gostaram, se as abordagens aplicadas os ajudaram ajudou no aprendizado, se foi indiferente ou se não gostaram e não os ajudaram na aprendizagem.

OPINIÃO DOS ALUNOS	Exp. Trad.	Oficinas	Comput.	Proj. Pipa
Gostou, ajudou na aprendizagem	61,53%	85,18%	96,67%	90,48%
Regular	34,62%	14,82%	3,33%	9,52%
Não gostou, não ajudou na aprendizagem	3,85%	0%	0%	0%

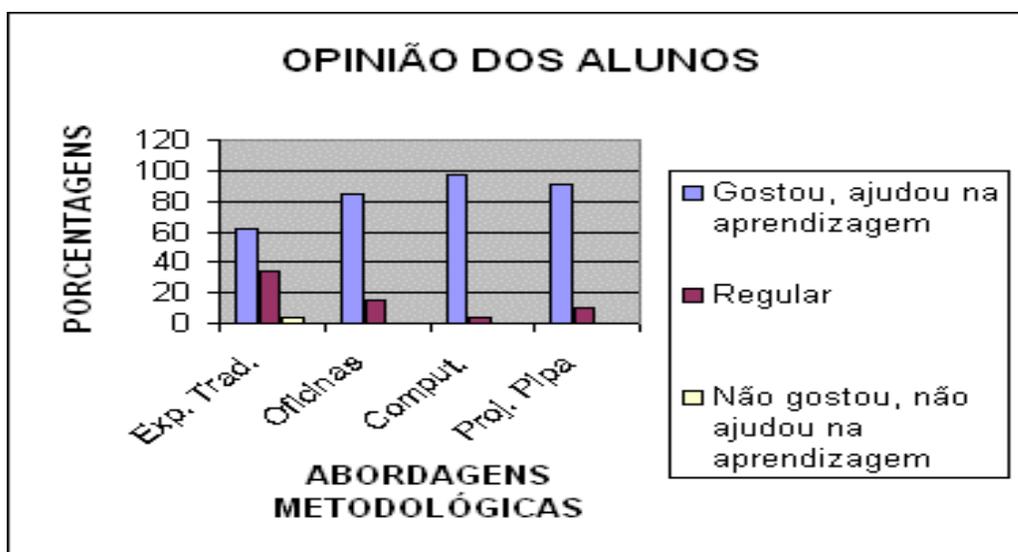


Figura 35 – Opinião dos alunos sobre as abordagens metodológicas

Pela tabela e gráfico notamos que no geral os alunos gostaram e acreditaram que a abordagem utilizada os ajudou na aprendizagem, havendo maior resistência na Expositiva Tradicional. Nas tabelas e gráficos a seguir, que retratam a opinião do aluno em relação a vontade de manter a abordagem utilizada ou de participar de aulas com outras abordagens e qual, veremos que o interesse dos estudantes varia bastante.

i - Expositiva Tradicional

Opinião dos alunos	
Manter a abordagem	41,67%
Participar de outra abordagem	58,33%

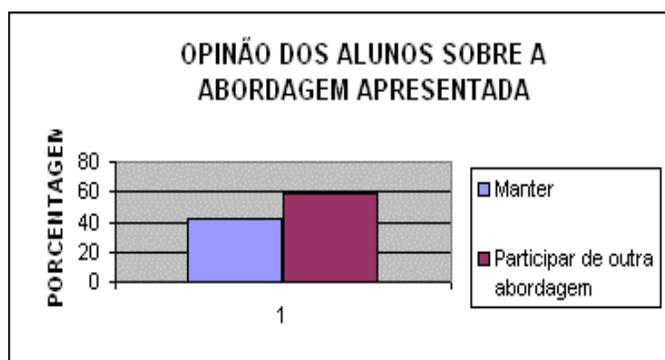


Figura 36 – Opinião dos alunos da Expositiva Tradicional sobre a abordagem

Oficinas	21,43%
Computador	57,14%
Proj. Pipa	21,43%

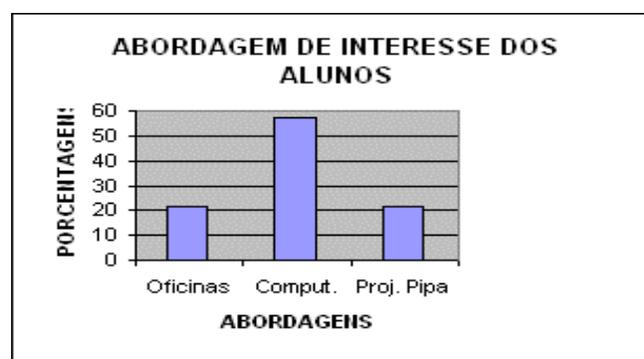


Figura 37 – Abordagem de interesse dos alunos da Expositiva Tradicional

Observamos que a maioria dos alunos da Expositiva Tradicional gostaria de ter participado de outro tipo de abordagem. Sendo a que teve maior interesse foi a Com o Auxílio do Computador.

ii – Oficinas

Opinião dos alunos	
Manter	16,67%
Participar de outra abordagem	83,33%

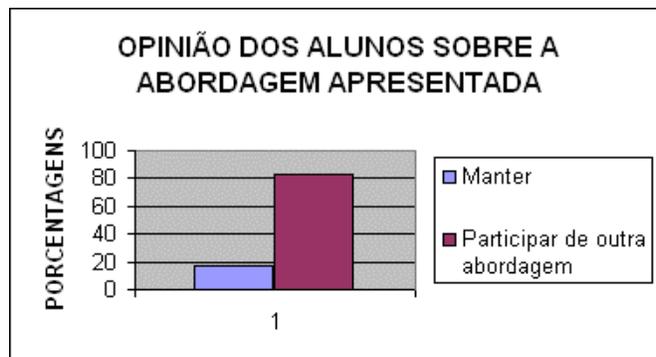


Figura 38 – – Opinião dos alunos da Oficina sobre a abordagem

Qual abordagem de interesse?	
Exp. Trad.	0%
Comput.	56%
Proj. Pipa	44%

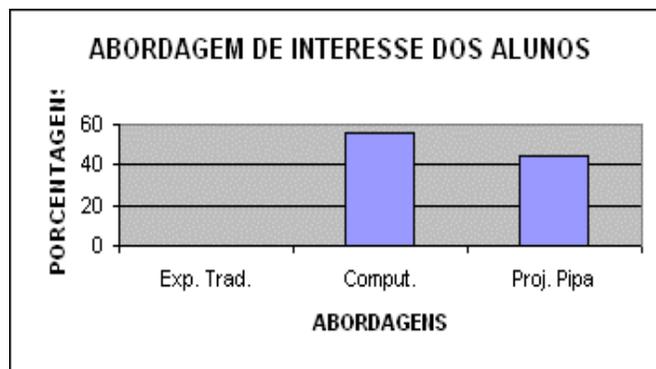


Figura 39 – Abordagem de interesse dos alunos da Oficina

Observamos que a grande maioria dos alunos que participaram de Oficina gostaria de estar em outra abordagem. Com o Auxílio do Computador é a preferida, sendo que Pipa também desperta interesse. Na Expositiva Tradicional não houve interesse.

iii - Com o Auxílio do Computador

Com o Auxílio do Computador	
Manter	65,52%
Participar de outra abordagem	34,48%

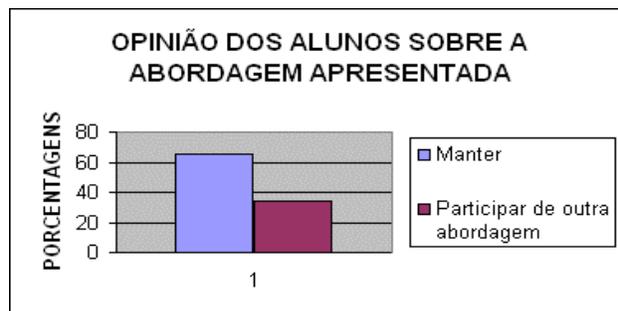


Figura 40 – Opinião dos alunos da Com o Auxílio do computador sobre a abordagem

Qual abordagem de interesse?	
Exp. Trad.	10%
Oficinas	10%
Proj. Pipa	80%

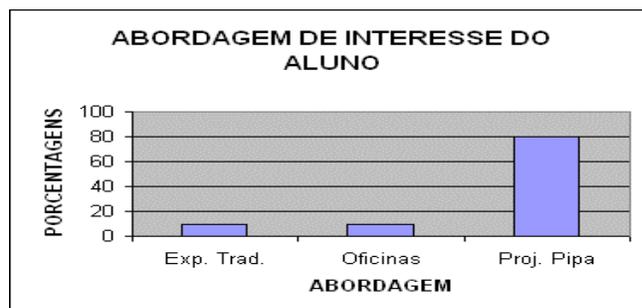


Figura 41– Abordagem de interesse dos alunos da Com o Auxílio do Computador

Mais de 65% dos alunos gostaram da abordagem Com o Auxílio do Computador, não tendo interesse em participar de outra. Os demais, apesar de aprovarem uso do computador gostariam de participar principalmente do Projeto Pipa (80%). Os outros 20% divididos entre Expositiva Tradicional e Oficinas.

iv - Projeto Temático

Projeto Pipa	
Manter	45,83%
Participar de outra abordagem	54,17%

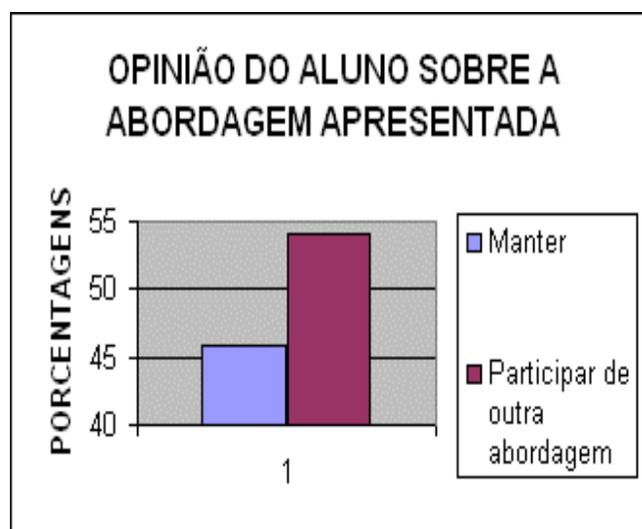


Figura 42 – Opinião dos alunos do Projeto Temático sobre a abordagem

Qual abordagem de interesse?	
Exp. Trad.	0%
Oficinas	30,77%
Computador	69,23%

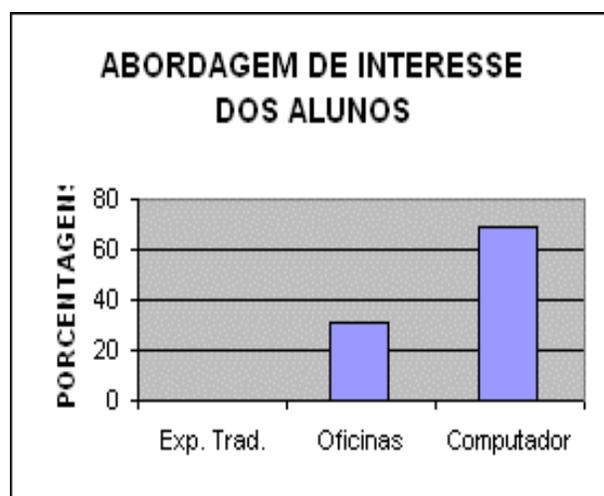


Figura 43– Abordagem de interesse dos alunos do Projeto Temático

Aqui observamos que a maioria gostaria de ter participado de outra abordagem e destes perto de 70% no computador e o restante na Oficina. Sobre a Expositiva Tradicional, não houve interesse por parte dos alunos.

De uma maneira geral, notamos que a preferência dos alunos está na abordagem metodológica Com o Auxílio do Computador, principalmente por fazer parte do momento atual, sinônima de moderno, de acompanhar o movimento dessa geração.

5.5.5 Vantagens (possibilidades) e Desvantagens (limites)

Para podermos ter uma melhor visão gráfica das vantagens e desvantagens vindas dos alunos, as categorias foram numeradas:

i – Vantagens (Possibilidades)

- 1- Clareza
- 2- Associação
- 3- Generalização
- 4- Aplicação
- 5- Unir teoria e prática
- 6- Estímulo à Cooperação
- 7- Liberdade para construir as próprias certezas
- 8- A sociabilidade
- 9- O senso de responsabilidade
- 10- O saber fazer (know-how)
- 11- Utilização dos computadores melhoraram a sua relação com a disciplina de matemática
- 12- Maior predisposição para a aprendizagem dentro da sala de aula,
- 13- Aumento da confiança
- 14- Aumento da autonomia
- 15- Aumento do espírito de tolerância
- 16- Aumenta a cooperação
- 17- Maior participação
- 18- Lugar para a investigação, formulação e testes de conjecturas próprias, e para a discussão e comunicação matemática
- 19- Permiteu romper com o estudo que se faz através do currículo linear.
- 20- Teve uma maior chance de ampliar seus raciocínios
- 21- Reviu suas concepções e superou as dificuldades
- 22- Passou a perceber a matemática como uma construção sócio-histórica, impregnada de valores que influenciam na vida humana
- 23- Aprendeu a valorizar o processo de criação do saber e não um produto final,
- 24- Aplicabilidade da matemática
- 25- Cooperação

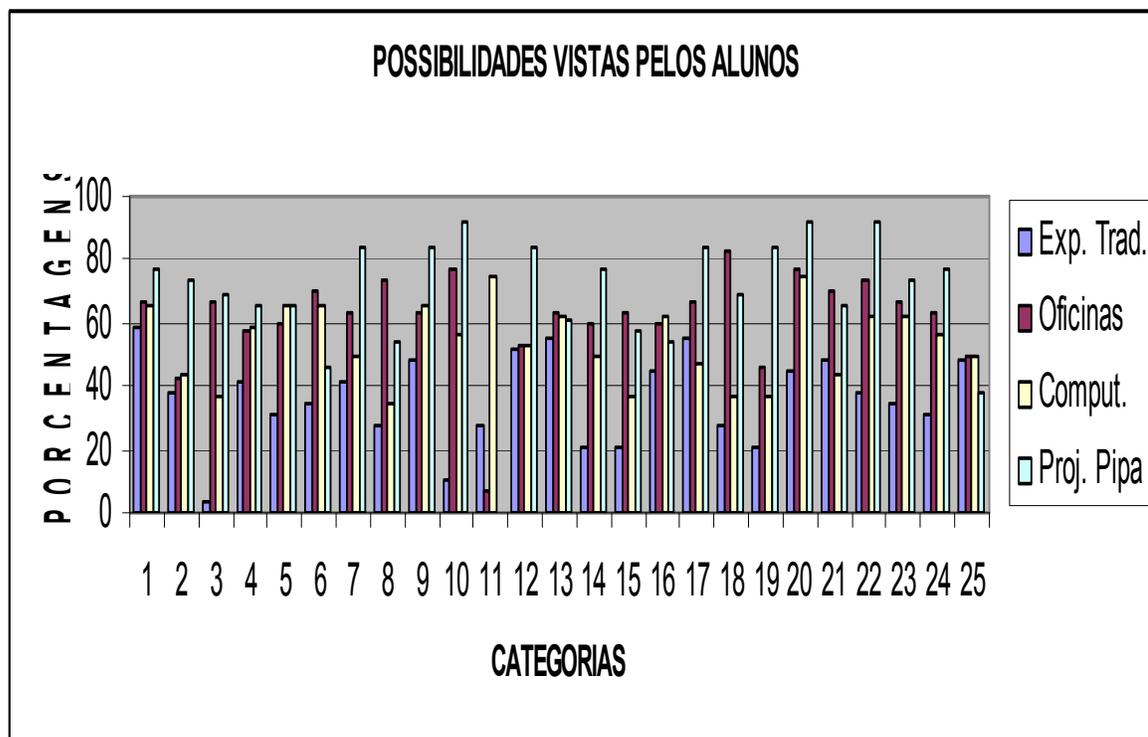


Figura 44 – Possibilidades vistas pelos alunos

Nesse gráfico é possível observar vantagens, que na perspectiva dos alunos, ocorrem em todas abordagens como a clareza (1), a confiança (13) e a participação (17). Outras que não aparecem em todas como a generalização (3) que praticamente inexistente na Expositiva Tradicional e é citada por HERBART (1808) como uma possibilidade nessa abordagem.

Podem-se observar alguns absurdos, como por exemplo, o aluno dizer que o uso do computador melhora sua relação com a Matemática (11) quando não teve contato com a Informática. Talvez seja a vontade trabalhar com essa abordagem.

ii – Desvantagens (limites)

- 1-Pouco diálogo entre professor e aluno
- 2- Aprendizado passivo
- 3- Esquema de aula rígido e preestabelecido
- 4- Subestima a ação do próprio aluno e sua capacidade de auto-educar-se
- 5- Manipula os processos mentais do aluno
- 6- Não vê valor didático no erro
- 7- Todo conhecimento é fruto do tateamento experimental
- 8- Após a euforia inicial, a aula se tornar cansativa e maçante

- 9- O aluno não gostar de computador
- 10- Dificuldades com os programas e ferramentas do computador
- 11- Falta de trabalhos em grupo
- 12- Dificuldades de trabalhar em grupos
- 13- Dificuldades de trabalhar interdisciplinarmente
- 14- Ver sempre o mesmo tópico em diversas disciplinas pode se tornar cansativo.

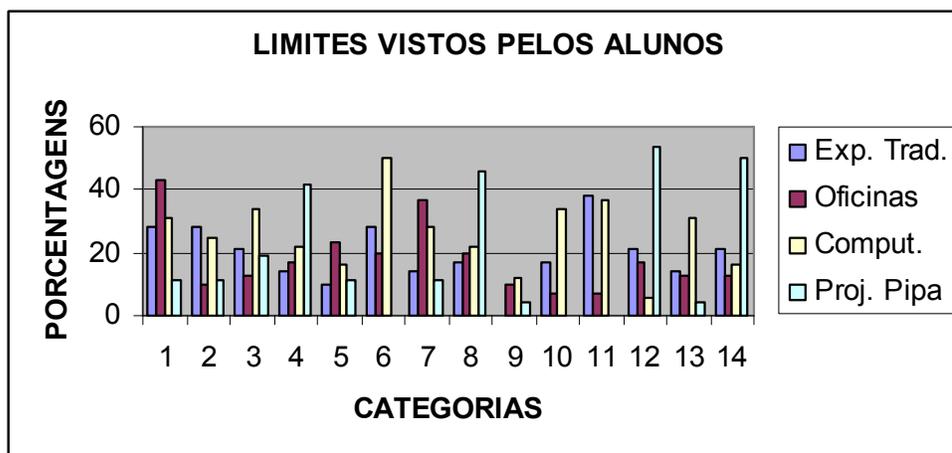


Figura 45 – Limites vistos pelos alunos

Nas desvantagens, sob a perspectiva dos alunos, não vemos nenhuma que tenha presença constante em todas as abordagens. Se o professor souber mesclar as abordagens pode se desvencilhar de limites que aparecem quando se direciona apenas por uma única. Também ocorreram assinalações absurdas, principalmente com limites relacionados ao uso do computador, é possível que os alunos possam ter compreendido de forma diferente e confundido algumas respostas.

CAPITULO 6

FECHAMENTO

Este capítulo traz uma reflexão sobre a pesquisa realizada com relação as quatro abordagens metodológicas utilizadas com pesquisas anteriores. Neste mesmo capítulo, discute-se uma análise cruzada das quatro abordagens sob a perspectiva do aluno, do professor e de ambos. Por último, uma auto-análise é feita com relação à pesquisa desenvolvida e questões futuras são apresentadas.

6.1 Da Perspectiva dos Alunos

Os alunos opinaram de forma a colocar aquilo que lhes parecia mais agradável e motivador, o que é um grande passo para que o professor possa elaborar sua abordagem metodológica de trabalho. Normalmente acabam por aceitar qualquer tipo de abordagem, pois têm em mente que o professor e a escola só quer o seu bem, o que na maioria das vezes é verdade, mas acaba por não ocorrer na prática, por inúmeras razões justificáveis ou não, tema este já discutido em outras teses e que continuarão a existir. Parece que os alunos só questionam de forma incisiva quando se vêem prejudicados no processo avaliatório.

A grande confiança que os alunos têm no professor em relação à abordagem utilizada se mostra na avaliação feita por eles em relação à metodologia aplicada em sua classe. Em todas as salas foi aprovada a forma como foram apresentados os tópicos *perímetros* e *áreas*, dando assim credibilidade total ao docente e conseqüentemente aumentando a sua responsabilidade em relação à formação de seus alunos.

O *trabalho em grupo*, ocorrido de forma constante em duas abordagens, Oficina e Projeto Temático, foi aprovado pelos alunos que demonstraram sentir a necessidade de contato com os colegas para discussão e afirmação do aprendido. Embora, quando apareceram algumas *dificuldades de relacionamento*, *falta de cooperação* e de *responsabilidade* de alguns componentes do grupo, houve

cobranças e reclamações, sendo que em determinados momentos alguns alunos queriam trabalhar sozinhos. Percebo isso como um *crescimento social*, pois houve a necessidade de conviver com situações adversas. Os alunos da Expositiva Tradicional e da Com o Auxílio do Computador reivindicavam constantemente *atividades em grupo*.

Com exceção da Expositiva Tradicional, o qual não se teve oportunidade de trabalhar com situações diferenciadas, todas as outras turmas gostaram e aprovaram as novas metodologias. Demonstrando *maior interesse e motivação* para a aprendizagem.

Novamente, com exceção da Expositiva Tradicional, no qual os alunos não tiveram a possibilidade de opinar por não se ter tido essa característica nas aulas, todas as outras turmas gostaram de *trabalhar na prática* com o tópico desenvolvido, dizendo ter aprendido mais. Em outras palavras, uma aprendizagem mais significativa.

Embora aprovassem a metodologia utilizada, o *interesse em usar o computador* esteve presente em todas as turmas como mostrou os questionários de avaliação e auto-avaliação e os comentários durante as aulas, os quais reivindicavam a participação no Laboratório de Informática.

Mesmo usando expressões diferentes, foi possível notar que os alunos queriam que o *erro fosse valorizado* e utilizado para se descobrir e corrigir falhas com a intenção de se entender de fato.

Observei a necessidade de um *maior contato e diálogo com o professor*, a busca de algumas opiniões, de uma palavra amiga, algo que lhe trouxesse confiança.

Outro item aprovado por todas as turmas foi o *de fazer do local de estudo um lugar de investigação e comunicação matemática, onde possam construir suas próprias certezas*.

Acredito que conhecer a opinião dos alunos é um grande passo para o êxito do processo ensino e aprendizagem.

6.2. Da Perspectiva do Professor

Ao procurar uma forma perfeita para trabalhar, o professor não irá encontrar um modelo que dê solução para todos os alunos. O professor deverá ser um pesquisador na busca do conhecer seus alunos, e a partir daí tentar suprir suas dificuldades e anseios, proporcionando-lhes oportunidades cognitivas para formar a informação em aprendizagem significativa.

Algumas abordagens acabam por se encontrar na busca de auxiliar o aluno no processo de ensino e aprendizagem. Outras se distanciam de acordo com o foco principal. No momento vivenciado hoje, há um repúdio de todas as partes, professores, alunos, comunidade, etc, em relação ao *autoritarismo* dentro da sala de aula, muitas vezes dentro da escola. É vital que o *processo dialético* apareça, e a discussão crítica e produtiva tome espaço, transformando a escola num local democrático onde o respeito e a competência mostre a diferença entre autoridade democrática e autoritarismo.

Devemos lembrar sempre qual é a finalidade escolar da atualidade e relacioná-la com o foco principal da Educação, que é o aluno. É importante saber como o educando tem mais facilidade de aprender, o que já sabe e qual a relação que faz desse conhecimento com a sociedade. E a partir daí começar a trabalhar com a seqüência do conteúdo.

Nas abordagens em que aconteceram *atividades em grupos* foi observada a falta de experiência dos alunos no desempenhar o trabalho. É importante frisar que dividir os alunos em equipes não significa que os mesmos trabalharão de forma coletiva. Nota-se que quando há a necessidade de participação do companheiro e este não corresponde, aparecem cobranças e até rompimento entre os elementos do grupo, sendo muitas vezes necessário a presença do professor como mediador nessas situações. Achei isso importante, pois foi observado que houve crescimento em *aspectos sociais*, como por exemplo, *participação, colaboração, responsabilidade, tolerância e confiança*. O que não apareceu na abordagem em que as atividades foram individuais.

Trabalhar com algum elemento que dê oportunidade ao aluno de sair da teoria e ter *contato com a prática* é um fator que gera *motivação e curiosidade*, gerando *maior participação e interesse*, criando assim maior possibilidade de se adquirir conhecimentos.

Outro fato observado que também gerou interesse foi o de ver a *aplicabilidade da Matemática em situações reais e que fazem parte do cotidiano dos alunos*.

O que não se pode é *deixar a aula sempre com a mesma rotina*, pois esta se torna *cansativa* para o aluno. Fazer sempre a mesma coisa o leva a se distrair com qualquer outra situação, e com isso *perder a concentração e a vontade de produzir*, conseqüentemente o desejo de aprender.

Na metodologia Oficina, apesar de se ter tido a participação ativa dos alunos, foi notado uma situação totalmente inversa à da Expositiva Tradicional. Enquanto uma permaneceu só no escrever e fazer exercícios, a outra foi trabalhada exclusivamente com a prática, com poucas situações que exigissem uma abstração maior. Por esta razão, vejo a necessidade do professor ter bom senso de mesclar metodologias, e poder proporcionar aos seus alunos as possibilidades de cada uma delas.

Um fato, que não pode passar despercebido, é que no momento atual o computador é a máquina que o aluno quer para se atualizar com mundo. Isso foi observado através do *interesse dos alunos em querer participar das aulas no Laboratório de Informática*. É um elemento *motivador*, que se bem trabalhado, pode gerar *participação* ativa e aprendizagem significativa. *O professor deve estar sempre se atualizando, inclusive com os novos programas e as novas ferramentas*.

Um outro elemento relevante é que *o erro pode auxiliar em todos os tipos de abordagens desde que seja trabalhado de forma a visar o aprendizado*.

O *tempo de utilização de cada abordagem* torna-se prioritário quando se é necessário cumprir um determinado planejamento. Nesse aspecto, a Expositiva Tradicional levou um menor número de aulas, total de 22, enquanto que Oficina e

Projeto Temático se deram em 26 aulas. A Com o Auxílio do Computador foi a mais longa, 33 aulas, 50% a mais que a Expositiva Tradicional.

Não se pode deixar de frisar que os alunos tiveram poucas experiências com abordagens metodológicas diversificadas, trabalham costumeiramente, muito mais com a Expositiva Tradicional, o que os deixou inseguros no início. Porém, se sentiram motivados com a nova possibilidade de aprender. Entendo ainda que se tivessem mais experiências desse tipo, o rendimento poderia ser melhor, inclusive com a participação dos alunos nos grupos.

6.3 Da perspectiva de pesquisas já realizadas

Tecer comentários sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de *perímetros e áreas* ficou um pouco distante, por conta do objetivo e enfoque desta pesquisa. As pesquisas realizadas por Baltar, Lima, e outros, diferem da realizada aqui, que buscou a avaliação dentro dos padrões de cada uma das abordagens. O que pode dar boas noções sobre determinados erros, mas desfavorece aspectos comparativos, inclusive o fato dos alunos serem diferentes e com capacidades cognitivas diversas. Há inclusive outros problemas, como por exemplo, o desenvolvimento dos ciclos, que por muitas vezes mal utilizados, levam alunos com dificuldades de alfabetização à última série do Ensino Fundamental com poucas possibilidades de sucesso. Há um trabalho de recuperação, porém até o momento pouco eficaz. O que acaba por deixar o professor com um rumo confuso para desenvolver o seu trabalho.

Entre as dificuldades citadas por BELLEMAIN (2003), aparece a dissociação entre perímetro e área. Em todas as abordagens aplicadas nessa pesquisa observou-se, como mostra o gráfico abaixo, que mais de 50% dos alunos conseguem diferenciar perímetro de área. Cometem outros erros, como por exemplo, cálculo e aplicação de fórmulas. Não visualizaram todas as partes da figura, transformação de unidades, unidade de medida, etc. Mas demonstraram ter conhecimentos para distinguir o cálculo de comprimentos e superfícies.

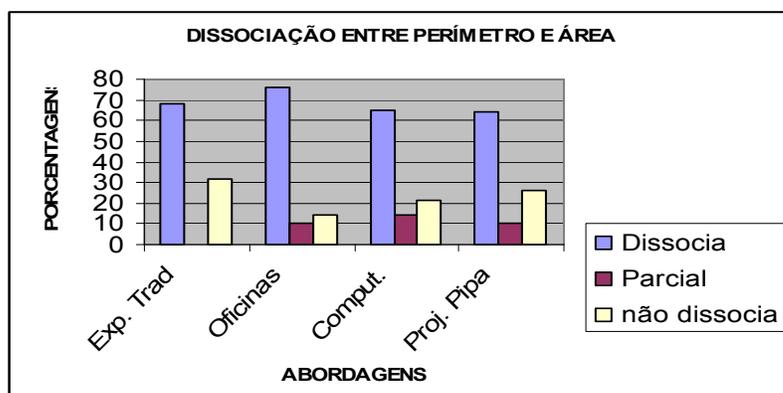


Figura 46 – Dissociação entre perímetros e áreas

Outra dificuldade citada por BELLEMAIN (2003) está na aplicação errônea das fórmulas. Ao observar as avaliações aplicadas não me ative a erros de cálculos, apenas analisei se os alunos sabiam como solucionar, e a aplicação correta da fórmula em acerto, parcial e erro.

Na abordagem Expositiva Tradicional, 34 alunos fizeram a prova, obtendo o seguinte resultado: 6 acertos, 15 parciais, 5 erros e 8 alunos pouco resolveram da prova alegando não ter estudado. Na Oficina, 29 alunos participaram da avaliação, tendo 12 acertos, 9 parciais e 8 erros. Na Informática foram 28 alunos, onde ocorreu 14 acertos, 6 acertos e 8 erros. No Projeto Pipa, 31 alunos fizeram a avaliação sendo 9 acertos 8 parciais, 12 erros e 2 alunos não a completaram.

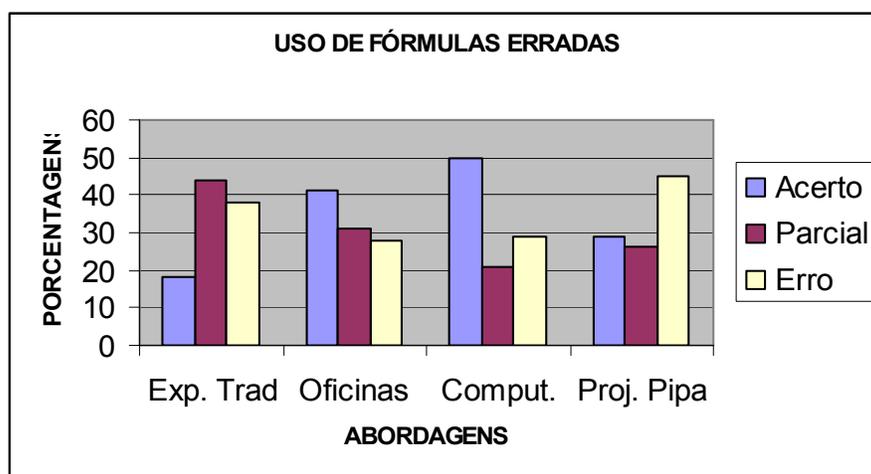


Figura 47 – Uso de fórmulas erradas pelos alunos

Observando o gráfico acima, se torna difícil tirar qualquer tipo de conclusão, pois as avaliações foram diferentes e por mais que se procure semelhanças na avaliação sempre teremos graus de dificuldades diferentes. Mas de uma forma geral, notou-se um melhor aproveitamento na Oficina e no uso do Computador.

E finalmente ao falarmos do uso inadequado da unidade de medida, notou-se uma quantidade de erros grande. Na Expositiva Tradicional houve apenas 4 acertos e 8 parciais, sendo os demais todos errados. Na Oficina, foram 7 acertos, 6 parciais e 16 erros. Com o Auxílio do Computador, foram 9 acertos, 6 parciais e 13 erros. No Projeto Pipa houve 8 acertos e 4 parciais, os demais foram erros. Pelo gráfico abaixo se pode observar a dificuldade que os alunos tiveram na utilização das unidades de medidas:

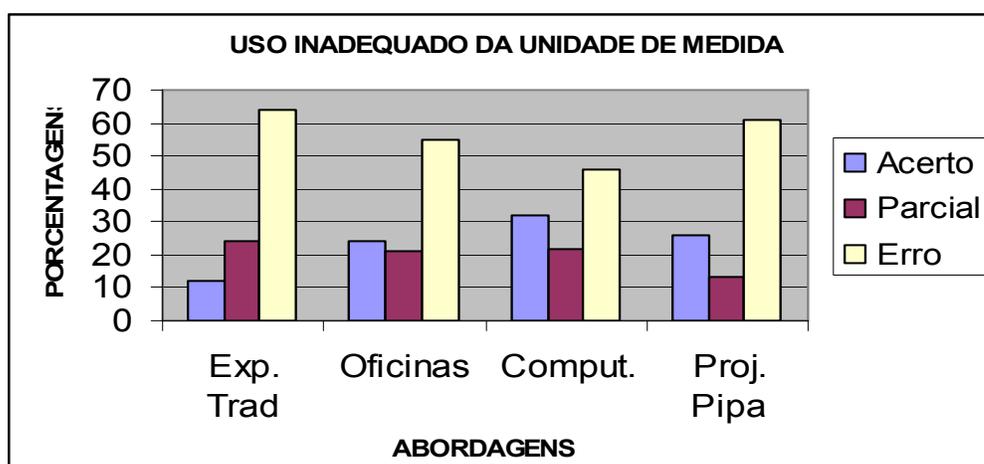


Figura 48 – Uso inadequado de formulas pelos alunos

O melhor desempenho ocorreu com os alunos que trabalharam com a abordagem Com o Auxílio do Computador, e mesmo assim, com índice de acerto inferior a 50%. Mostrando assim, a defasagem dos alunos no aprendizado desse item. Eles se mostraram muito mais preocupados com a resolução e com os cálculos das atividades, deixando de lado as unidades de medida. Muitas vezes foram cobrados e informados da importância desse conhecimento, porém deram pouco valor não o encarando como um erro.

A abordagem Com o Auxílio do Computador mostrou ser a mais eficaz nos aspectos mencionados, porém volto a citar que as avaliações foram diferenciadas

e com alunos distintos, o que não dá a credibilidade necessária para uma afirmação, mas mostra que pode ser um caminho a se seguir para sanar essas dificuldades.

Notou-se que, com algumas adequações, existe a possibilidade de melhora em todas as abordagens empregadas. Vejo que o professor precisa a todo instante estar investigando e procurando soluções para um melhor desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, o que pode tornar a profissão algo prazeroso e realizador.

6.4 Conclusões

Ao se fazer comparações das possibilidades e limites sob perspectiva do professor-pesquisador com a perspectiva do aluno conclui-se que:

6.4.1 Expositiva tradicional

Dentre as de possibilidades observadas como *clareza, concentração e disciplina* apareceram tanto na perspectiva do professor quanto dos alunos, assim como também houve concordância que as outras possibilidades como *associação, generalização e aplicação* não se mostraram evidentes nessa abordagem. Importante frisar que os alunos definiram possibilidades que não fizeram parte do estudo dessa abordagem como *aumento da confiança e maior participação*. Possibilidades estas não notadas pelo professor-pesquisador.

Os limites que ficaram bem claros para ambos foram *aprendizagem passiva, falta de trabalhos em grupos e não se vê valor didático no erro*. Enquanto o professor-pesquisador percebeu *o subestimar do próprio aluno, sua capacidade de auto-educar-se e aulas cansativas*. Os alunos citaram a *falta de dialogo entre professor e aluno*.

6.4.2 Oficina

As possibilidades observadas nessa abordagem se mostraram viáveis, tanto na opinião do professor-pesquisador, quanto dos alunos. Sendo que, *sociabilidade e lugar para investigação, formulação e testes de conjecturas*

próprias para discussão e comunicação matemática tiveram grande evidência nas duas perspectivas. Para o professor-pesquisador *a união da teoria e prática e construção das próprias certezas* também tiveram destaque, assim como outros destaques dos alunos foram *o saber fazer, o estímulo a cooperação e compreensão da Matemática na realidade vivenciada no cotidiano*.

Os alunos também definiram possibilidades que não estavam relacionadas para essa abordagem, que foram *a de ter uma maior chance de ampliar o raciocínio, maior participação, rever suas concepções e superar dificuldades, clareza, generalização e saber valorizar o processo de criação do saber e não um produto final*. Discordo apenas da generalização, as demais realmente ocorreram.

Nos limites, houve concordância apenas na *demora na orientação do professor aos alunos e na duração da aula*. O professor-pesquisador também notou *pouca abstração, por falta de aplicação teórica do aprendizado na prática*, enquanto os alunos citaram que *todo conhecimento é fruto do vivenciar experimentos*. Das categorias não colocadas para estudo os alunos citaram o *pouco diálogo entre professor e aluno*, no que concordo, pois havia pouco tempo para orientar cada grupo.

6.4.3 Com o Auxílio do Computador

As possibilidades foram aprovadas tanto para professor-pesquisador quanto para alunos. Não houve uma margem significativa de assinalações em algumas categorias observadas no item vantagens do questionário, porém elas se mostraram na pelos alunos nas entrevistas e em outras respostas do mesmo questionário. Uma que se mostrou em destaque tanto para alunos quanto para o professor-pesquisador foi *a utilização do computador como uma melhoria da relação aluno com a Matemática*.

Outras que se destacaram para o professor-pesquisador foram *aplicabilidade da Matemática, concentração e lugar para a investigação, formulação e testes de conjecturas próprias, e para discussão e comunicação da Matemática*. Esta última foi a com menor assinalação nas possibilidades pelos alunos. Estes destacaram *a clareza e maior chance de ampliar seus raciocínios, o*

estímulo à cooperação e aumento da confiança. Deram ênfase às possibilidades que não colocadas inicialmente para análise, *o unir teoria e prática, o senso de responsabilidade, o perceber a Matemática como uma construção sócio-histórica e o aprender a valorizar o processo de criação do saber e não apenas um produto final*, as quais foram vistas com aprovação pelo professor-pesquisador.

Falta de conhecimento de programas e ferramentas por parte dos alunos, duração das aulas, defeitos apresentados pelos computadores e poucos trabalhos em grupo (duplas) na sala fixa tiveram a concordância do professor-pesquisador e alunos como limites mais acentuados. O professor-pesquisador também citou a *necessidade de monitores para auxiliar no Laboratório de Informática* enquanto os alunos definiram limites que não estavam relacionadas como *o não ver valor didático no erro e esquema de aula rígida e pré-estabelecida*, os quais não foram notados.

6.4.4 Projeto Temático

Tanto pra o professor pesquisador quanto para os alunos as possibilidades analisadas se mostraram viáveis com exceção por parte dos alunos do *espírito de tolerância e de cooperação*. As que se destacaram para ambos foram *o saber fazer, a liberdade para construir as próprias certezas e a aplicabilidade da Matemática*. O professor-pesquisador ainda colocou como destaque o *aumento na sociabilidade* enquanto os alunos *o permitir romper com o estudo que se faz através do currículo linear*.

Outras possibilidades que não foram incluídas para análise e que foram citadas pelos alunos foram *a clareza o senso de responsabilidade e a maior predisposição e participação dentro da sala de aula*. Possibilidades que realmente apareceram durante as aulas.

Os limites vistos tanto na perspectiva do professor quanto na perspectiva do aluno foram *o de ver sempre o mesmo tema em diversas disciplinas é cansativo e dificuldades de se trabalhar em grupos*. O professor-pesquisador ainda observou *demora da orientação do professor aos alunos, o tempo do projeto e a duração da aula*. Os alunos por sua vez ainda destacaram *o subestimar a*

ação do próprio aluno e sua capacidade de auto educar-se, que não estava relacionada nessa abordagem. A qual não tem a concordância do professor-pesquisador.

6.5 Comentários Finais

A intenção desta pesquisa não foi a de tirar qualquer dúvida no momento de se lecionar ou na hora de preparar um plano de aulas, ou até mesmo uma única aula, mas sim auxiliar professores na escolha de uma forma adequada de ensinar *perímetros e áreas*, conhecendo alguns limites e possibilidades de algumas abordagens metodológicas. Sabe-se que existem outras formas de lecionar, assim como dentro das abordagens pesquisadas existem muitos outros limites e possibilidades, como também se podem mesclar diversas abordagens para dar condições aos alunos de chegarem a uma aprendizagem significativa.

Com relação aos tópicos perímetros e áreas verificou se que houve uma melhor aprendizagem, da perspectiva do professor, na abordagem Com o auxílio do Computador, seguida da abordagem Oficina. As abordagens Projeto Temático e Expositiva Tradicional tiveram um índice um pouco menor.

Esta verificação se deu por intermédio das avaliações aplicadas durante e ao final de cada abordagem metodológica. Por não ter sido escopo desta pesquisa discutir a aprendizagem do conteúdo, tais avaliações não foram trazidas e analisadas.

Com relação ao aprendizado, da perspectiva do aluno, como mencionado no Capítulo 5, subseção 5.5.3 (p. 88), na abordagem metodológica Expositiva Tradicional 72% dos alunos acreditam ter aprendido conteúdos dos tópicos estudados. Com relação à abordagem Oficina, 77% dos alunos afirmam ter alcançado o aprendizado. Já nas abordagens Com o Auxílio do Computador e Projeto Temático 80% dos alunos acreditam ter assimilado conteúdos dos tópicos vistos.

No período de observações notou-se que no momento atual o status da tecnologia gera motivação, assim como o aluno gosta de aprender fazendo.

Propor conhecer mais sobre elementos do cotidiano agrada, assim como às vezes é necessário criar situações para uma maior concentração. Todas as abordagens têm suas possibilidades assim como seus limites. O professor como agente que auxilia na formação dos seres humanos, não pode desistir de procurar os caminhos das descobertas e do aprender.

O importante é ter consciência que os professores têm um compromisso com a transformação social na busca de oferecer possibilidades para o alcance de qualidade de vida, dando oportunidade ao aluno de uma aprendizagem significativa. Que escolhendo a abordagem metodológica adequada pode-se facilitar a função do educador e melhorar o desempenho dos alunos.

Conseguir mesclar as abordagens metodológicas utilizadas, inclusive outras, pode evitar algumas limitações e alcançar outras inúmeras possibilidades que auxiliam à formação educacional, que prepara para enfrentar as adversidades do cotidiano. O mais importante é não só a ciência do professor em conhecer o seu dever, mas o ato de realizar a sua função dignamente.

Ao realizar essa pesquisa, percebi que o professor, para o seu sucesso profissional, necessita estar sempre investigando, pesquisando, se atualizando, conhecendo os seus alunos e suas opiniões. Muitos dos resultados obtidos fazem parte de um senso comum e até eram esperados, outros foram surpreendentes. A Educação é conjunto de elementos que parte de um todo para as partes e destas para o todo, não existe plenitude conhecendo o todo sem conhecer as partes e nem conhecendo as partes sem conhecer o todo. A dialética entre professor e alunos é o primeiro passo para a busca ideal para que o processo de ensino e aprendizagem tenha sucesso.

Finalizando, ressalto algo que ocorreu comigo ao realizar esta pesquisa e que acredito ser relevante mencionar: quanto mais o professor busca aprimorar o ensino para e com os alunos, mais ele aprende.

6.6 Questões futuras

Ao realizar esta pesquisa pude observar que a mudança é constante e o professor precisa acompanhar o movimento desse mundo, cada vez mais complexo. Pretendo utilizar outras abordagens, juntamente com os conhecimentos adquiridos nessa, em diversos conteúdos na tentativa de uma atualização que se faz necessária para reciclagem e formação do profissional.

Entre as abordagens emergentes que podem ser utilizadas temos a Metodologia de Projeto onde autores como ABRANTES (1994) e MARTINS (2005) vêm, entre outras, as seguintes possibilidades: permitir aos alunos romperem com o estudo que se faz através do currículo linear; permitir descobertas espontâneas e significativas; ensino mais dinâmico e diversificado; surgimento de novas idéias e de novos conhecimentos, revendo suas concepções; perceber a Matemática como uma construção sócio-histórica, impregnada de valores que influenciam a vida, vendo a sua aplicação; e, trazer outras visões diferentes da do senso comum.

Modelagem Matemática que, segundo SILVEIRA e RIBAS (2004) aliam tema escolhido com a realidade do aluno, aproveitando a experiência extra classe dos alunos tendo as seguintes possibilidades: motivação dos alunos e do próprio professor; facilitação da aprendizagem: o conteúdo matemático passa a ter significação; preparação para futuras profissões nas mais diversas áreas do conhecimento, devido a interatividade do conteúdo matemático com outras disciplinas; desenvolvimento do raciocínio, lógico e dedutivo em geral; desenvolvimento do aluno como cidadão crítico e transformador de sua realidade; e, compreensão do papel sócio-cultural da Matemática, tornando-a assim, mais importante.

Finalizo acreditando que o professor deva buscar sempre o “aprender”, não apenas o dos seus alunos, mas também elevar os seus conhecimentos, pois crescendo terá a chance de levar seus alunos a vôos mais altos.

ANEXOS

Anexo I: Notas de Aula: O transcorrer das aulas na abordagem metodológica Expositiva Tradicional.

Aula 1 – 12/09/2005: Avaliação diagnóstica.

Aula 2 – 13/09: Medidas de comprimento, uma revisão histórica recordando o metro, seus múltiplos, submúltiplos e símbolos, os alunos mostraram interesse por já terem algum conhecimento sobre o assunto.

Aula 3 – 14/09: Foram explicadas as transformações de unidades e como atividade, alguns exercícios, aparentemente os alunos mostraram compreensão.

Aula 4 – 15/09: Foi feita a correção dos exercícios e em seguida a explicação de perímetro, colocado como sinônimo de contorno. Os estudantes entenderam e o professor passou algumas atividades para casa.

No dia 19/09 ocorreu uma palestra: PROERD, não havendo conteúdo da disciplina.

Aula 5 – 20/09: Os alunos tiveram algumas dificuldades em resolver os exercícios e problemas em que era necessário fazer transformações de medidas. O professor reforçou o conteúdo e passou mais alguns problemas para serem resolvidos em casa.

Aula 6 – 21/09: Feita a correção dos problemas ocorreu a introdução das medidas de superfícies (áreas) recordando o que é superfície, *área*, sua medida padrão. Foi desenhado o metro quadrado na lousa e procurou-se mostrar sua relação com seus múltiplos e submúltiplos. Observaram-se muitos olhares de interrogação, porém pouquíssimas perguntas para esclarecimento de dúvidas.

Aula 7 - 22/09: Foram aplicados alguns exercícios de transformação e foi obtido bom resultado, alguns alunos que eram desinteressados tiraram algumas dúvidas, fazendo-os corretamente. Após a correção mostrou-se como calcular áreas. O início foi com a do quadrado e a do retângulo. Os alunos acharam fáceis e aparentemente entenderam. Foram passados alguns exercícios com figuras simples, a dificuldade imposta foi com unidades diferentes e figuras onde a área deve ser feita através de decomposição. (soma de pedaços).

Aula 8 - 26/09: Alguns estudantes entenderam e fizeram os exercícios superando as dificuldades outros só entenderam após a correção, pelo menos, falaram que

entenderam. Na seqüência foi explicada a área do paralelogramo e aplicado três problemas para serem resolvidos usando as áreas até então estudadas.

Aula 9 - 27/09: Alguns alunos conseguiram fazer, mas a maioria disse não ter entendido, que era muito difícil, que não conseguiu. Em resumo, muitas dificuldades na leitura e interpretação. Os problemas foram lidos novamente na procura da identificação da pergunta e o que se tinha de informação. A maioria dos estudantes disse ter compreendido. Antes de acabar a aula foi possível passar mais dois problemas.

Aula 10 - 28/09: Feita a correção dos problemas, foi deduzida a área do triângulo na lousa e aplicado exercícios de aprendizagem, (alguns exercícios simples, outros com unidades de medidas diferentes e alguns com decomposição de figuras).

Aula 11 - 03/10: Foi feita a correção dos exercícios, havendo muitas dificuldades nos exercícios onde era necessário cortar (decompor em partes) a figura. Foi explicado novamente, fazendo a correção dos exercícios, onde se observou muita dúvida. Após nova explicação foi deduzida a área do losango. O professor disse que na próxima aula passaria exercícios nos quais os alunos tiveram maior dificuldades, agora utilizando também o losango.

Aula 12 - 05/10: Foram aplicados três problemas usando o cálculo da área do losango, os quais os alunos começaram a fazer na classe, alguns vieram esclarecer dúvidas.

Aula 13 - 06/10: Uma boa parte dos alunos trouxe os problemas feitos e após a correção houve uma boa margem de acertos. Foi deduzida a área do trapézio e aplicado alguns exercícios envolvendo várias figuras já aprendidas.

Aula 14 - 18/10: A maioria dos alunos estava com os exercícios resolvidos no caderno, houve boa margem de acerto nos mais técnicos e uma maior dificuldades nos demais. Após a correção, a aparência foi de boa compreensão depois de esclarecimento das dúvidas. Foi explicada a circunferência, o raio, o diâmetro, o pi e como calcular o comprimento da circunferência usando a fórmula; foram passados alguns exercícios técnicos. Os alunos estão achando muito fáceis.

Aula 15 - 19/10: A maioria fez as atividades de casa com acerto e demonstraram interesse em resolvê-las na lousa. Algo observado é que o aluno só se expõe se tiver certeza do acerto. Não gostam de lidar com o "fracasso". Feita a correção, foi deduzida a fórmula de área do círculo, aplicou-se alguns exercícios técnicos. Os alunos gostaram, pois como o professor tem o habito de anotar os alunos que fazem as atividades de casa,

eles acharam que essa seria fácil, assim como foi o cálculo da circunferência. Foi pedido para trazerem o livro didático na aula seguinte.

Aula 16 - 20/10: Aconteceu o esperado, a grande maioria da sala fez as atividades de casa e foram à lousa fazer a correção. Apenas nove alunos trouxeram o livro didático. Foi anotado o nome dos responsáveis e como não era possível trabalhar com o livro. Foi feita a dedução do cálculo da área de setores do círculo e passado alguns exemplos para serem resolvidos em casa.

Aula 17 - 24/10: Os alunos fizeram os exercícios em casa (a maioria os realizou com lógica e acerto). Na seqüência utilizou-se o livro didático para passar alguns exercícios de fixação.

Aula 18 - 25/10: Houve muitas dificuldades na resolução dos exercícios do livro, muitos não conseguiram fazer e outros reclamaram, achando-os muito difíceis. Foi explicado um a um de forma expositiva, perguntando constantemente sobre a compreensão. Eles afirmavam estar entendendo, foram aplicados mais alguns problemas do livro para ver se o entendimento era verdadeiro.

Aula 19 - 27/10: Como houve um passeio ao Sesc Itaquera a sala estava com pouco mais da metade dos alunos. Dos alunos que vieram mais de 70% fizeram as atividades de casa mostrando estar com uma assimilação melhor do que a da última aula. Foram aplicados mais dois problemas, e em seguida, foi feita a correção.

Aula 20 - 31/10: Avaliação escrita com exercícios e problemas do conteúdo trabalhado.

Aula 21 - 01/11: Foram aplicadas a avaliação e auto-avaliação para saber a opinião dos alunos sobre o conteúdo, o seu aprendizado e a abordagens metodológica empregada.

Aula 22 - 03/11: Foi feita a entrevista para saber a opinião dos alunos sobre o conteúdo, sua aprendizagem e a abordagem metodológica empregada.

Anexo II: Notas de Aula: O transcorrer das aulas na abordagem metodológica Oficinas

Aula 1 - 12/09: Avaliação diagnóstica.

Aula 2 – 13/09: O início do trabalho foi através de uma retomada histórica sobre a necessidade das medidas de comprimento, até chegarmos no metro, seus múltiplos e submúltiplos. Os estudantes formaram grupos de dois, três até quatro alunos e a primeira atividade foi a construção em cartolina de régua com pelo menos um metro. A reação dos alunos foi de interesse e participação. Como não deu tempo de terminar a régua na sala de aula, esta ficou para ser concluída em casa.

Aula 3 – 14/09: Praticamente todos os grupos trouxeram a régua de cartolina pronta nessa aula. A atividade do dia foi medir o comprimento e a largura da sala de aula nas diversas unidades de medidas pedidas. Que foi realizada com muita vontade.

Aula 4 – 15/09: Nesse dia foi pedido aos alunos que anotassem tudo o que estava sendo realizado na sala de aula no caderno, inclusive as medidas encontradas. Juntamente com alguns alunos o professor fez algumas medições para que os mesmos verificassem se estavam no caminho correto.

Aula 5 - 19/09: Os alunos recordaram o que é perímetro e a atividade foi calcular o perímetro de dois objetos da classe (vidro, carteira, piso, mesa do professor, porta, lousa, etc) escolhidos pelos próprios educandos. Outra atividade foi aproveitar os dados da aula anterior e calcular o perímetro da sala de aula e quanto foi gasto de rodapé. No início os alunos ficaram meio sem ação, mas logo em seguida começaram e concluíram o trabalho com alguma criatividade.

Aula 6 - 20/09: Foi definido o metro quadrado e pedido para os que os alunos construíssem um metro quadrado com jornais levados pelo professor. Os alunos demoraram um pouco para começar, mas depois que entenderam a atividade, mostraram empenho e a procura por tesoura e cola foi grande já que eram poucos os que possuíam. Aparentemente houve um bom aproveitamento, e como não deu tempo de finalizar, a conclusão ficou para ser feita em casa.

Aula 7 - 21/09: A maioria dos grupos trouxe o metro quadrado pronto, um grupo que diz ter esquecido, pediu jornal para fazê-lo novamente (o jornal foi cedido). O professor levou o material dourado para sala de aula e perguntou aos alunos sobre o decímetro quadrado.

Como atividade os educandos desenharam o decímetro quadrado no caderno e foi pedido para que descobrissem quantos centímetros quadrados cabiam ali. Todos os grupos quiseram trabalhar com o decímetro quadrado do material dourado. A aula terminou com os alunos descobrindo quantos decímetros quadrados eram necessários para fazer o metro quadrado. Notou-se que todos os alunos estão tendo uma participação ativa no desenvolver das atividades. Alguns enxergam os resultados de forma abstrata outros necessitam fazer para comprovar o resultado.

Aula 8 - 22/09: Retomando a aula anterior o professor perguntou aos alunos quantos centímetros quadrados são necessários para se ter um decímetro quadrado. Alguns responderam direto sem fazer qualquer tipo de atividade, outros tiveram que comprovar, como estava no caderno todos chegaram à conclusão correta. Depois o professor através de algumas perguntas tentou levá-los à conclusão de como fazer a mudança de unidade. Foram passados alguns exercícios de transformações.

Aula 9 - 26/09 – Feita a correção dos exercícios, foi deduzido como calcular a área do quadrado e do retângulo usando o material dourado, aplicou-se uma nova atividade usando as medidas de superfície, onde pedia-se para que fosse calculado a área da sala de aula, a área da carteira e de um dos pisos. Alguns usaram o metro quadrado de jornal, outros fizeram comparações com o piso para deduzir o resultado. Foi interessante observar que um grupo pensou em formar o metro quadrado com os pisos e um outro grupo mediu um piso e contou quantos pisos havia na largura e no comprimento da sala para depois multiplicar. Outros foram direto para a multiplicação usando os dados que já haviam colhido.

Foi pedido para que todos os alunos tivessem os cálculos feitos no caderno e em uma pasta que ficaria com o professor, com os resultados dos grupos em cada atividade.

Aula 10 - 27/09: Um grupo já trouxe a pasta com todas atividades e resultados dados até o momento. Os alunos com algumas dicas deduziram que o cálculo do paralelogramo era igual ao do retângulo. Foi entregue uma folha com diversos paralelogramos sem medidas e pedido aos alunos para descobrirem a área de cada um deles. Foi explicado como usar a régua e o esquadro para se traçar uma perpendicular e poder calcular a altura. Os grupos tiveram bastante facilidade para fazerem os cálculos e antes de terminar a aula, praticamente todos já haviam terminado, e o mais importante com acerto.

Aula 11 - 28/09: Utilizando uma folha de caderno deduziu-se a área do triângulo, foi entregue aos estudantes uma folha de sulfite, na qual havia alguns triângulos sem

medidas. Os alunos deveriam medir a base e altura com o auxílio de régua e esquadro e em seguida calcularem a área. Também foi entregue um pedaço de papel pardo, onde deveriam construir dois paralelogramos e dois triângulos com o cálculo de suas respectivas áreas. Como os alunos não terminaram o trabalho juntamente com a pasta ficou para ser recolhido na próxima aula, 2ªfeira, quando o professor poderá analisar a produtividade dos alunos.

Aula 12 - 03/10: Algumas pastas foram recolhidas e a atividade pedida foi a de tentarem deduzir a fórmula do losango, desenhando e recortando triângulos.

Aula 13 - 04/10: Nenhum grupo conseguiu concluir corretamente a fórmula, o destaque é que alguns fizeram com números, uma dupla com êxito. Com orientação deduziu-se a fórmula. A atividade seguinte foi tentar descobrir a área do trapézio. Os alunos deram um bom retorno vindo fazer perguntas pertinentes. Alguns chegaram à conclusão correta, outros não as fizeram por pequenos detalhes. Nota-se que eles estão conseguindo inferir situações semelhantes.

Aula 14 – 04/10: Foi pedido aos estudantes que colocassem a demonstração da área do trapézio colada (desenho original e o com recortes) numa folha de papel na pasta e um desenho mostrando o trabalho desenvolvido no caderno. Isso também foi pedido para o losango. Nota-se uma boa mobilização dos grupos, sendo poucos os alunos dispersos e sem interesse. E como é necessário que todos os elementos do grupo tenham as atividades realizadas para conclusão da etapa, os próprios colegas cobram um melhor desempenho dos “desligados”. Ficou para a aula seguinte a correção das atividades propostas.

Aula 15 - 05/10: Ao começar a correção das atividades da pasta foi observado que a grande maioria dos alunos não as tinham no caderno, então, as pastas foram devolvidas e os estudantes que começaram a colocar em dia o caderno para que se possa dar seqüência nas atividades.

Aula 16 - 06/10: Praticamente todos os grupos presentes entregaram as pastas e a maioria dos alunos já com as atividades no caderno. Foram feitas as correções das últimas atividades e os alunos não demonstraram muitas surpresas durante a correção. Concluída, foi entregue papel pardo aos alunos e que os mesmos recortarem o papel fazendo figuras geométricas estudadas (retângulos, quadrados, triângulos, losangos e trapézio) e com estas montassem formatos de coisa ou objetos; e em seguida

calculassem a área de papel gasto. Não deu tempo de concluir na sala, ficou como atividade de casa.

Ao corrigir as atividades que estavam na pasta foi notado o despreparo dos alunos para realizar esse tipo de proposta. Entre as situações observadas verificou-se que faltavam algumas atividades, os trabalhos estavam todos em desordem, outros não realizados como foi pedido; alguns erros de conceito e de cálculo. Houve até algumas cópias com erros.

Aula 17 - 17/10: Nessa aula foi relatado aos alunos o que havia sido observado na correção das pastas. O professor explicou com calma e sem pressa novamente o que era para ser realizado, anotando na lousa todas as atividades pedidas e orientando como poderiam ser feitas. Em seguida chamou grupo por grupo e mostrou alguns equívocos e o que poderia ser melhorado. O professor notando a dificuldade dos grupos se encontrarem fora da escola propôs que na próxima aula eles se reunissem e fizessem as correções necessárias, sem descartar o anterior. A sala concordou e foi dado prazo máximo de até 24/10 para entregar das pastas.

Aula 18 - 19/10: Os alunos se reuniram em grupos e procuraram fazer o pedido. Muitos vieram esclarecer dúvidas. A maior dificuldade ficou com os grupos em que o aluno responsável pela pasta faltou. Em determinado momento da aula foi necessário o professor chamar a atenção de alguns alunos para que voltassem ao foco principal. Houve interesse em procurar acertar os equívocos cometidos anteriormente.

Aula 19 - 20/10: Foi distribuído um pedaço de papel pardo para cada grupo e pedido para cada grupo fazer uma circunferência medindo a circunferência e o diâmetro. Puderam usar linha e/ou a régua construída por eles próprios de cartolina. Em seguida, foi feita uma tabela, na lousa, com os valores de cada grupo. Depois o professor pediu para os alunos fazerem a divisão da circunferência pelo diâmetro e lhe passasse os resultados, que também foram colocados na tabela. Todos os grupos fizeram, e todos com valores diferentes. A conclusão ficou para próxima aula, pois tocou o sinal.

Aula 20 - 24/10: Foi retomada a tabela feita na última aula e concluí-se que o resultado era sempre muito próximo e se houvesse exatidão o número encontrado seria aproximadamente 3,14 conhecido como π (pi). E a partir daí o professor mostrou como chegar à fórmula da circunferência. Dando como atividade para os alunos o cálculo de duas circunferências feitas por eles mesmos.

Aula 21 - 24/10: Foi deduzida a fórmula da área do círculo, os alunos estavam muito agitados, o professor chamou a atenção de forma enérgica cobrando postura e interesse, houve retorno e atividade passada foi o cálculo da área dos círculos, os quais eles já haviam feito o cálculo da circunferência. Essa foi mais uma atividade para ser colocada na pasta que foi recolhida nesse dia.

25/10 – não houve aula nessa sala, apenas recolhimento de atividades e pastas que estavam atrasadas.

Aula 22 - 26/10: Para concluir o conteúdo deduziu-se a área da coroa circular. A atividade para os alunos foi a de fazer a construção de dois setores circulares e o cálculo da sua área.

Aula 23 - 27/10: Foram recolhidas as áreas de setores, e em seguida, aplicados alguns exercícios de revisão na lousa, a sala estava com a metade dos alunos devido a um passeio no Sesc Itaquera. A aula foi concluída com a correção dos exercícios.

Aula 24 – 01/11: Conclui-se as atividades com o pedido para os fazerem um desenho onde utilizassem as figuras geométricas aprendidas e fizessem os cálculos de área e perímetro de cada figura.

Aula 25 - 01/11: Foram aplicadas a avaliação e auto-avaliação para saber a opinião dos alunos sobre o conteúdo, o seu aprendizado e a abordagens metodológica empregada.

Aula 26 – 03/11: Foi feita a entrevista para saber a opinião dos alunos sobre o conteúdo, sua aprendizagem e a abordagem metodológica empregada.

Anexo III: Notas de Aula: O transcorrer das aulas na abordagem metodológica Com o Auxílio do Computador

Antes de começar o conteúdo de pesquisa nas aulas na sala fixa foi iniciado o trabalho no Laboratório de Informática, para que os alunos pudessem conhecer o programa e os instrumentos existentes para a construção do projeto.

Aula 1 - 02/08: Conhecer o PowerPoint: os alunos tiveram autonomia para conhecer o programa com liberdade, a grande maioria já tivera contado anterior com o programa, muito com professores de séries anteriores e alguns em cursinhos paralelos, os que tinham mais dificuldades procuraram auxílio do colega ao lado e a do professor.

Aula 2 - 09/08: Orientação para se chegar na página em branco, e a fazer o maior número possível de figuras regulares planas. Aprendendo a usar as caixas de ferramentas.

Aula 3 - 16/08 – Utilização das retas e setas para se colocar as medidas nas figuras. Nesse ponto os alunos sentiram algumas dificuldades. E a orientação sendo feita apenas por uma pessoa tornou o desenvolvimento da aula mais difícil.

23/08 – não houve aula.

Aula 4 - 29/08 – Essa aula foi na sala fixa, uma retomada da proposta inicial do trabalho e pedido para que os alunos no dia seguinte levassem um rascunho de uma planta de chão utilizando o maior número possível de figuras geométricas, foram citadas algumas, onde vários alunos anotaram no caderno. (o professor comentou com os alunos, “façam a casa onde gostariam de morar”).

Aula 5 - 30/08: A grande maioria dos alunos veio com o rascunho, os poucos que não o trouxeram, sentaram em uma mesa paralela e o fizeram durante a aula. Nessa aula os alunos iniciaram o trabalho de elaboração da planta no computador. Começaram apenas organizando as figuras (agora quartos, salas, banheiros,...), sem se preocuparem com a necessidade de colocarem as medidas. As plantas começaram a se estruturar. Salvaram os trabalhos.

Aula 6 - 06/09 – Houve continuação da elaboração das plantas, para os mais adiantados, que inclusive já tinham colocado nomes nos cômodos, então o professor pediu para colocarem as medidas. Muitos tiveram que se reorganizar, pois não deixaram espaço suficiente para as medidas, outros pediram para relembrar como fazer. Os que estavam

com os trabalhos atrasados demonstraram interesse, procurando esclarecer suas dúvidas e a classe estava andando de forma homogênea.

Aula 7 - 12/09: Foi feita a avaliação diagnóstica

Aula 8 - 13/09: Na sala de informática, observa-se que os alunos entenderam a proposta e estão se empenhando para realizar o combinado. Algumas duplas já concluíram a primeira parte, a construção da planta com identificação dos cômodos e colocação das medidas. Partindo agora para novos slides onde vão colocar os cômodos separadamente. Deixando espaços para futuros cálculos.

Aula 9 – 14/09: Na sala fixa, iniciou-se o conteúdo da pesquisa com o professor revisando as medidas de comprimento, incluindo o sistema métrico e suas transformações.

Aula 10 – 15/09: O professor aplica exercícios de transformações e entra em perímetros. Explicando que o próximo passo na sala de computadores é calcular o perímetro de cada ambiente e pediu exemplos de sua utilização na construção de uma casa.

Aula 11 – 19/09: O professor deu como atividade o cálculo de perímetro de algumas figuras geométricas, os alunos parecem entender.

Aula 12 - 20/09 – No Laboratório de informática, os alunos começam a partir para novos slides, alguns observam erros no anterior e voltam para corrigir. Algumas duplas, mesmo com a explicação em sala de aula perguntam o que tem que ser feito. Com rápida explicação entendem e voltam ao trabalho.

Alguns incidentes atrapalharam algumas duplas:

- Salvaram em local inadequado e alunos de outras turmas alteraram o trabalho.
- Dois computadores apresentaram defeitos e os trabalhos foram perdidos.
- Às vezes demoram em encontrar o trabalho, se perdem na abertura do arquivo.

Aula 13 - 21/09: Faz-se a correção dos exercícios e finaliza-se perímetro com problemas.

22/09 - Não entrei nessa sala de aula.

Aula 14 - 26/09: Houve uma introdução a respeito de medidas de superfície, falou-se sobre o metro quadrado, o decímetro quadrado, o centímetro quadrado,... Sendo feita uma tabela com os múltiplos e submúltiplos do metro quadrado, como atividade foram passados exercícios de transformação. Antes de finalizar a aula foi dada uma noção da área do quadrado e do retângulo para que na próxima aula que seria na sala de

informática, as duplas que estavam com os trabalhos adiantados já pudessem utilizar, ou melhor, calcular não apenas o perímetro em alguns cômodos como também a área.

Aula 15 - 27/09 – Na sala de informática, os alunos continuam mostrando interesse, esse momento mostra-se importante, pois cada dupla anda de acordo com o seu ritmo, alguns já estão a incluir novos slides, outros colocam medidas na planta inicial e outros ainda discutem a planta, o professor procura orientar e esclarecer dúvidas, porém esse trabalho feito individualmente é difícil, às vezes há uma demora maior para atender determinada dupla, por estar dando atenção e esclarecendo dúvidas de outras. Mesmo vendo alguns equívocos cometidos (e corrigidos após orientação) é gratificante ver o empenho da maioria dos alunos na construção do projeto.

Aula 16 - 28/09: Na sala fixa foi feita, a correção das transformações e em seguida foram deduzidas as áreas: do quadrado, do retângulo e do paralelogramo. Os alunos acharam fácil, não demonstraram dúvidas. Foram aplicados alguns exercícios com figuras simples, a dificuldade imposta foi com unidades diferentes e figuras onde a área deve ser feita através de decomposição. (soma de pedaços). Também foram aplicados três problemas para também serem feitos em casa.

Aula 17 - 03/10: Os alunos sentiram dificuldades na resolução dos problemas, alguns conseguiram fazer, outros não. Foi explicado novamente e aplicados novos problemas, onde um usava a planta de chão de uma casa, houve uma melhor desenvoltura.

Aula 18 - 04/10: Na sala de informática o trabalho continua com os alunos em sua grande maioria desenvolvendo as atividades com grande interesse e bom desempenho, muitas são as dúvidas e perguntas, o que mostra que os alunos querem fazer e estão motivados em produzir os trabalhos. O que muitas vezes desanima os alunos é chegar na sala e verem alguns trabalhos terem desaparecido, terem sido mexidos, ou o computador estar sem funcionar corretamente. Para essas dificuldades foi sugerido aos alunos levarem um disquete e salvarem suas plantas.

Aula 19 - 05/10: Feita a correção dos problemas, observa-se que houve uma melhor compreensão. Adentrou-se na área do triângulo, sendo propostos alguns exercícios onde a dificuldade estava nas unidades de medidas diferentes e em figuras onde era necessário fazer divisões das mesmas para cálculo de áreas separadamente.

Aula 20 - 06/10: Foi feita a correção de exercícios e os alunos mostraram melhora em relação às últimas correções. Foi deduzido, então, as fórmulas de área do losango e do trapézio.

Aula 21 - 17/10 – Foram feitos alguns exemplos para o cálculo da área do losango e do trapézio, figuras que deveriam estar na planta do computador. Adentrou-se ao conceito de circunferência, recordando raio, diâmetro e chegando ao π . Foram propostos alguns exercícios para o cálculo da circunferência.

Aula 22 - 18/10: A maioria dos alunos fez os exercícios (simples) em casa. Foi explicado como calcular a área do círculo e aplicado alguns exercícios, apenas para contato com a fórmula.

Aula 23 - 18/10: No laboratório de informática. Praticamente todos os grupos estão encaminhados e procuram desenvolver adequadamente o seu projeto, a maioria das dúvidas que apareceram foram em função de alguns cálculos de perímetros e áreas. Algumas duplas levaram o disquete para salvar o trabalho, porém não foi possível, não se conseguindo identificar o(s) motivo(s); provavelmente problemas com os computadores que são bem ultrapassados.

Aula 24 - 19/10: Foi feita a correção dos exercícios, os alunos acharam fáceis e gostaram, Foi encontrada a fórmula para o cálculo da área de setores circulares e, em seguida, foram realizados alguns exemplos, ficando outros para serem resolvidos em casa.

Aula 25 - 20/10: Feita a correção dos exemplos, questionou-se sobre o aprendizado de perímetros e áreas, a maioria diz ter gostado e houve diversidade ao apontarem o mais fácil. Foram aplicados alguns problemas para serem resolvidos em casa.

Aula 26 - 24/10: Na resolução de problemas; observou-se que alguns já o faziam sem cometer nenhum erro enquanto outros conseguiam resolver os mais simples, tendo um pouco mais de dificuldades na compreensão de alguns que exigem maior raciocínio. Outros não conseguem resolver (alguns não tentam, aí a dificuldade de saber em que ponto está na aprendizagem, a falta de interesse e as faltas muitas vezes deixam o professor sem alternativas sobre como está o conhecimento de alguns alunos, daí a necessidade uma avaliação que será feita logo após os exercícios de reforço). Foram aplicados alguns exercícios do livro didático. Perguntou-se aos como alunos gostariam que fosse a prova, as respostas foram: fácil, só com retângulo, e assim por diante. Reformulando a pergunta, partindo agora para perguntas objetivas. Vocês querem ter

uma planta de chão e a partir dela responder as perguntas e os problemas? Todos concordaram.

Aula 27 - 25/10: Laboratório de informática. Os alunos continuam firmes com o trabalho, foram dadas mais duas aulas na sala de computadores para a conclusão do trabalho, alguns já estão finalizando, ao observar o trabalho dito pronto o professor procura orientar em algumas correções e qual tipo de figura que ainda não foi usada. Algumas duplas que estão com os trabalhos atrasados mostraram maior interesse e procuraram esclarecer as dúvidas sobre o que tinha realmente que fazer. O processo está andando bem e os alunos demonstram estar aprendendo com o uso do computador. Sempre há muito interesse e muitas vezes não se consegue dar o atendimento de forma imediata por ter que responder muitas perguntas simultaneamente.

Aula 28 - 26/10: Foi feita a correção dos exercícios detalhadamente, pois os alunos disseram ter muitas dificuldades na resolução dos mesmos. Foram aplicados mais alguns exercícios do livro para reforço e feita a correção.

Aula 29 – 27/10: Foi feita a uma avaliação em forma de uma planta de chão onde os alunos deveriam calcular os perímetros e as áreas pedidas. O aproveitamento foi bom.

Aula 30 – 31/10: O professor conversou com o responsável pela sala de computadores e conseguiu que os alunos foram para o laboratório de informática mesmo não sendo o dia da classe. Os estudantes estavam ansiosos para finalizar o projeto. Foram muitas perguntas e esclarecimentos de dúvidas.

Aula 31 – 01/11: Última aula do projeto na sala de informática. Essa aula foi dada para finalização do trabalho por parte das duplas que ainda não tinham concluído na aula anterior, e para os demais revisarem o projeto e fazerem as correções necessárias. Finalizando assim a metodologia nesse tópico. Pode-se dizer que os resultados foram satisfatórios.

Aula 32 - 03/11: Foram aplicadas a avaliação e auto-avaliação para saber a opinião dos alunos sobre o conteúdo, o seu aprendizado e a abordagens metodológica empregada.

Aula 33 – 04/11: Foi feita a entrevista para saber a opinião dos alunos sobre o conteúdo, sua aprendizagem e a abordagem metodológica empregada.

Anexo IV: Notas de Aula: O transcorrer das aulas na abordagem metodológica Projeto Temático

Aula 1 – 12/09: Avaliação diagnóstica.

Aula 2 – 13/09: Recordação das medidas de comprimento com um breve histórico até chegar no metro, seus múltiplos, submúltiplos e símbolos. Foi explicado para serem feitos em casa.

Aula 3 – 14/09: Foi feita a correção dos exercícios e recordado perímetro. Como atividades foram aplicados exercícios, que foram corrigidos em classe. Os alunos entenderam os conceitos utilizados até agora sem dificuldades.

Aula 4 – 19/09: Os alunos se separaram em grupos de dois ou três elementos e tiveram um primeiro contato com varetas e linha com a missão de fazer a primeira armação (o esqueleto do papagaio), fazer um esboço do projeto no caderno e calcular a quantidade mínima de linha necessária para contornar a pipa. Foi interessante, pois muitos quando pegaram o material ficaram sem saber o que fazer, já que não estão acostumados a atividades diferenciadas, aos poucos foram se equilibrando e a surpresa dando espaço para o desenvolvimento da tarefa. Os alunos não conseguiram terminar a atividade e o término da armação ficou para ser concluído em casa.

Aula 5 - 20/09: A maioria dos grupos trouxe a armação pronta, alguns esqueceram e tiveram a oportunidade de concluir durante a aula. Fizeram o esboço da armação no caderno e calcularam o perímetro. (o mínimo de linha necessário para contornar a pipa). As armações foram recolhidas e guardadas pelo professor, com o comprometimento de devolvê-las quando for usar novamente. Os próprios alunos acharam melhor que ficassem com o professor.

Aula 6 - 21/09: Foram aplicados alguns exercícios e problemas contextualizados envolvendo perímetros; como não deu tempo de concluí-los em sala ficaram como atividade de casa.

Aula 7 - 22/09: Ao olhar os cadernos para verificar a realização das atividades o professor observou que foram poucos os alunos que resolveram os problemas (a maioria resolveu um que tinha a pipa), notando que a dificuldade foi a leitura do problema, observou que muitos nem tinham tentado ler o enunciado para a resolução, aparecendo o despreparo e a falta de compromisso para esse tipo de atividade, pois ao ler para eles, o professor não

precisou mostrar a solução pois a mesma partiu dos próprios alunos, o que comprovou em fazê-lo sozinho em casa. Após a correção e esclarecimento de dúvidas foi trabalhada medida de superfície, sendo utilizado o material dourado para deixá-los concluir que $1\text{dm}^2 = 100\text{cm}^2$, foi interessante notar como alguns conseguem deduzir rapidamente enquanto outros precisaram fazer o esquema no caderno para compreender. Foram deixados alguns exercícios de transformações como atividade de casa. Houve algumas perguntas sobre quando usaríamos a pipa novamente.

Aula 8 - 26/09: Feita a correção dos exercícios, foi trabalhada a área do quadrado e do retângulo. Ao que tudo indica os alunos entenderam o que são medidas de superfície e deduziram com facilidades como calcular a área do quadrado e do retângulo (para muitos é apenas uma revisão). Foram aplicados alguns exercícios com figuras simples, a dificuldade imposta foi com unidades diferentes e figuras onde a área deve ser calculada através de decomposição. (soma de pedaços).

Novamente pediram para trabalhar com as pipas. O que o professor pretende fazer logo após a dedução da área do paralelogramo e do triângulo.

Aula 9 - 27/09: Uma dupla entregou mais armações da pipa (estão animados e querendo se antecipar aos demais). Na correção dos exercícios alguns alunos fizeram com acerto enquanto outros não observaram as unidades diferentes e outros não conseguiram enxergar que era necessário dividir a figura em pedaços para fazer os cálculos, o professor procurou esclarecer as dúvidas. Os alunos aparentemente entenderam. Foi deduzida a área do paralelogramo e como atividade para casa, problemas para serem resolvidos.

Aula 10 - 28/09: Houve muitos erros na resolução dos problemas, foram poucos os alunos que conseguiram compreender e acertar, foi explicado todos passos e aplicado mais dois problemas para serem resolvidos. Alguns já conseguiram fazer na sala de aula, outros vão concluir em casa.

Aula 11- 03/10: Os que tentaram fazer tiveram bom aproveitamento. Deduzimos a área do triângulo e foram passados alguns exercícios para serem feitos em casa.

Aula 12 - 04/10: Feita a correção, notou-se que nos exercícios simples e aplicação direta da “fórmula” não houve dificuldades, porem quando houve necessidade de dividir a figura e calcular diversas áreas foram poucos os alunos que conseguiram raciocinar com acerto. Foi explicado novamente procurando mostrar detalhes que muitas vezes escapam de

alguns alunos. Após isso, retornou-se ao projeto das pipas, os alunos gostaram, o próximo passo foi encapar a pipa e calcular a sua superfície. Alguns entenderam de imediato o que era para fazer, outros vieram perguntar. Um grupo discutiu, pois um elemento ao mexer na armação quebrou-a. Pediu-se para se comporem e dada a responsabilidade do aluno que destruiu a pipa trazer uma outra no dia seguinte. A aula acabou e os alunos vão concluir o trabalho na próxima aula.

Aula 13 - 05/10: A aula foi realizada com o término da pipa e o cálculo da sua área. Alguns alunos trouxeram a pipa pronta e outro grupo além da pipa pronta trouxe o cálculo feito; esses receberam a missão de colocar no papel a construção da nova pipa que será diferente da inicial. Eles estão gostando e o mais importante entendendo.

Aula 14 - 06/10: Foram deduzidas as áreas: do losango e do trapézio; Foi entregue aos alunos novo material (linha, vareta e seda) e o novo desafio é fazer uma pipa usando diversas formas geométricas (quadrado, retângulo, triângulo, losango e trapézio), a aula apesar do barulho devido ao excesso de conversas e algumas brincadeiras foi descontraída e gostosa, os alunos estão envolvidos. Como não deu tempo de terminar na sala de aula as novas pipas, ficou para ser terminado em casa.

Aula 15 - 17/10: Nessa aula foram realizados alguns exemplos de cálculo de área do losango e do trapézio. Em seguida o professor entrou no conceito de circunferência, recordando raio, diâmetro e chegando ao π . Foram aplicados alguns exercícios para o cálculo da circunferência.

Aula 16 - 18/10: Os alunos fizeram os exercícios em casa e foi feita a correção. O professor explicou aos alunos novamente o projeto das pipas, agora detalhadamente: a primeira pipa foi feita com apenas uma cor, nela os alunos devem calcular o perímetro e sua área. Na segunda, diferente da primeira, devem-se usar mais de uma cor e calcular a área de cada pedaço (figura geométrica) de seda e a área total de seda utilizada na pipa. Na terceira diferente das demais o círculo deve ser utilizado como ornamento na pipa e as áreas e perímetros devem ser calculados. Como choveu e os alunos na sua maioria não levaram materiais, o trabalho manual ficou para as próximas aulas. Então foi explicado como calcular a área do círculo. E deixado alguns exemplos técnicos para serem desenvolvidos em casa.

Aula 17 - 20/10: Alguns grupos trouxeram pipas, para ficarem guardadas com o professor. Os alunos em sua maior parte resolveram os exercícios de casa com acerto. Estão achando fácil. Foi deduzida a área de setores e ficaram alguns exemplos para serem

feitos em casa. Ficou decidido que o trabalho das pipas seria concluído em casa e que dia 24/10 todos os grupos trariam todas as pipas para uma análise sobre os perímetros e as áreas realizadas. Ficando o professor de analisar o trabalho de cada grupo para se necessário serem feitas as correções. Os alunos concordaram, e inclusive, os que não entenderam vieram perguntar o que era para fazer, esclarecendo as dúvidas.

Aula 18 - 24/10: Após a correção dos exercícios sobre área do setor circular, onde menos da metade da classe trouxe pronto e os que o fizeram acertaram foram propostos alguns exercícios do livro didático para não haver ociosidade ao explicar sobre as pipas. Como os alunos ficaram inibidos para perguntar e esclarecer dúvidas (os que fizeram não tinham muito a esclarecer, enquanto os que não tinham concluído não sabiam o que perguntar) o professor resolveu dar uma nova explicação geral para a sala, explicando sobre o que deveriam fazer no cálculo de perímetro e área de cada pipa. Na seqüência distribuiu material para a conclusão dos trabalhos. Um grupo se desentendeu e mesmo com incentivo não demonstraram interesse em fazer o trabalho, talvez seja feito individualmente.

Aula 19 - 25/10: Os alunos sentiram dificuldades na resolução dos exercícios do livro. Foi uma explicação expositiva de forma participativa, perguntando aos alunos os passos que deveriam seguir para chegar à solução. Houve alunos perdidos, outros inibidos, outros conscientes e outros demonstrando já ter adquirido conhecimentos. Observa-se que no final houve evolução. Foram aplicados mais alguns exercícios para casa. Também houve pedidos para adiar a entrega das pipas que estava marcada para o dia seguinte, os quais não foram aceitos no momento..

Aula 20 - 26/10: Foi realizada a correção dos exercícios, em seguida, aplicados mais alguns de reforço.

Aula 21 - 26/10 – Ao recolher os trabalhos das pipas, pouquíssimos grupos trouxeram todas as pipas pedidas, muitas foram as desculpas: a chuva, a falta do colega que estava com os trabalhos, quebra da pipa durante a vinda à escola e outras. Como foram observadas muitas falhas na elaboração das pipas e do cálculo dos perímetros e das áreas, foram chamados grupo por grupo e explicado novamente o que era para ser feito e os que estavam com os trabalhos mostrado as incoerências e erros. A entrega do trabalho ficou para o dia seguinte com a oportunidade de concluírem na sala de aula.

Aula 22 - 27/10: A aula foi para conclusão dos trabalhos, a maioria dos grupos trouxeram as pipas e os cálculos. Os que tinham alguma dúvida a esclareceram e fizeram os

acabamentos. Um dos grupos diz que deixaram as pipas cair em um quintal de uma casa e a dona não os devolveu (uma historia confusa na qual o professor acreditou, pois o grupo já havia trazido as pipas em aulas anteriores), um dos elementos do grupo quer fazer o trabalho sozinho e eliminar os demais participantes, foi orientado para que fizessem juntos. Houve varias ausências nessa aula porque houve um passeio ao Sesc Itaquera. Dois grupos enviaram os trabalhos pelos colegas. Três estavam com os trabalhos encaminhados, faltando poucos detalhes, foi lhes dada a oportunidade de entregar na próxima aula.

Aula 23 – 31/10: Foi feita a entrega das últimas pipas e a correção dos exercícios pendentes.

Aula 24 – 01/11: A proposta do professor para fechar o projeto era fazer uma exposição com todas as pipas e seus cálculos. Porém com a falta de espaço físico na escola não foi possível finalizar dessa forma. Ficando apenas dentro da sala de aula a exibição do material entre os próprios colegas. O trabalho foi concluído pedindo para os alunos desenharem pipas, utilizando as figuras geométricas aprendidas calculando o perímetro e a área de cada figura.

Aula 25 – 03/11: Foram aplicadas a avaliação e auto-avaliação para saber a opinião dos alunos sobre o conteúdo, o seu aprendizado e a abordagens metodológica empregada.

Aula 26 – 04/11: Foi feita a entrevista para saber a opinião dos alunos sobre o conteúdo, sua aprendizagem e a abordagem metodológica empregada.

Anexo V: Modelo da Avaliação Diagnóstica

EMEF "Prof. Felício Pagliuso"

Professor Ronaldo

Nome: _____ N° ____ Série

Avaliação diagnóstico sobre medidas de comprimento e medidas de superfície

1) Você conhece as medidas de comprimento (quilômetro, hectômetro, decâmetro, metro, decímetro, centímetro e milímetro)?

() sim () não () algumas

2) Você conhece os símbolos das unidades de medidas (km, hm, dam, m, dm, cm e mm)?

() sim () não () alguns

3) Você sabe transformar uma unidade em outra (ex.: quilômetro em hectômetro, metro em centímetro,...)?

() sim () não () algumas

4) Sabe o que é perímetro?

() sim () não () já estudei, mas não lembro

5) Você sabe o que são áreas (medidas de superfície)?

() sim () não

6) Sabe calcular a área

- do quadrado () sim () não

- do retângulo () sim () não

- do triângulo () sim () não

- do paralelogramo () sim () não

- losango () sim () não

- do trapézio () sim () não

7) Você conhece o número π (pi) que tem valor igual a aproximadamente 3,14?

() sim () não

8) Você sabe medir o comprimento de uma circunferência?

() sim () não

9) Você sabe calcular a área do círculo?

() sim () não

10) Você já dividiu as figuras em partes para calcular a área?

() sim () não

11) Você sabe calcular áreas de regiões hachuradas?

() sim () não

12) Você conhece as unidades de áreas (m^2 , cm^2 , dm^2 ,...)?

() sim () não

Anexo VI: Resultado da Avaliação Diagnóstica

1) Você conhece as medidas de comprimento (quilômetro, hectômetro, decâmetro, metro, decímetro, centímetro e milímetro)?

8ªA – 32 alunos responderam algumas	(2) sim	(9) não	(21)
8ªC – 26 alunos responderam algumas	(7) sim	(4) não	(15)
8ªD – 32 alunos responderam algumas	(4) sim	(6) não	(22)
8ªE – 34 alunos responderam algumas	(2) sim	(5) não	(27)

2) Você conhece os símbolos das unidades de medidas (km, hm, dam, m, dm, cm e mm)?

8ªA	(7) sim	(6) não	(19) alguns
8ªC	(8) sim	(6) não	(12) alguns
8ªD	(13) sim	(3) não	(16) alguns
8ªE	(9) sim	(3) não	(22) alguns

3) Você sabe transformar uma unidade em outra (ex.: quilômetro em hectômetro, metro em centímetro,...)?

8ªA	(6) sim	(18) não	(8) algumas
8ªC	(5) sim	(17) não	(4) algumas
8ªD	(1) sim	(24) não	(7) algumas
8ªE	(3) sim	(25) não	(6) algumas

4) Sabe o que é perímetro?

8ªA	(0) sim	(6) não	(26) já estudei, mas não lembro
8ªC	(3) sim	(5) não	(18) já estudei, mas não lembro
8ªD	(4) sim	(8) não	(20) já estudei, mas não lembro
8ªE	(1) sim	(11) não	(22) já estudei, mas não lembro

5) Você sabe o que são áreas (medidas de superfície)?

8ªA	(12) sim	(20) não
8ªC	(12) sim	(14) não
8ªD	(10) sim	(22) não
8ªE	(15) sim	(19) não

6) Sabe calcular a área

- do quadrado?	8ªA (21) sim	(11) não
	8ªC (15) sim	(11) não
	8ªD (24) sim	(12) não
	8ªE (26) sim	(8) não
- do retângulo?	8ªA (12) sim	(20) não
	8ªC (10) sim	(16) não
	8ªD (10) sim	(22) não
	8ªE (19) sim	(15) não
- do triângulo?	8ªA (12) sim	(20) não
	8ªC (6) sim	(20) não
	8ªD (11) sim	(21) não
	8ªE (19) sim	(15) não
- do paralelogramo?	8ªA (2) sim	(30) não
	8ªC (4) sim	(22) não
	8ªD (3) sim	(29) não
	8ªE (6) sim	(28) não
- losango?	8ªA (1) sim	(31) não
	8ªC (4) sim	(22) não
	8ªD (5) sim	(27) não
	8ªE (7) sim	(27) não
- do trapézio?	8ªA (1) sim	(31) não
	8ªC (3) sim	(23) não
	8ªD (4) sim	(28) não
	8ªE (6) sim	(28) não

7) Você conhece o número π (pi) que tem valor igual a aproximadamente 3,14?

8ªA (8) sim	(24) não
8ªC (6) sim	(20) não
8ªD (12) sim	(20) não
8ªE (5) sim	(29) não

8) Você sabe medir o comprimento de uma circunferência?

8ªA (17) sim	(15) não
8ªC (14) sim	(12) não
8ªD (13) sim	(19) não
8ªE (9) sim	(25) não

9) Você sabe calcular a área do círculo?

- 8^aA (11) sim (21) não
8^aC (11) sim (15) não
8^aD (9) sim (23) não
8^aE (7) sim (27) não

10) Você já dividiu as figuras em partes para calcular a área?

- 8^aA (9) sim (23) não
8^aC (10) sim (16) não
8^aD (14) sim (18) não
8^aE (8) sim (26) não

11) Você sabe calcular áreas de regiões hachuradas?

- 8^aA (2) sim (30) não
8^aC (3) sim (23) não
8^aD (0) sim (32) não
8^aE (6) sim (28) não

12) Você conhece as unidades de áreas (m^2 , cm^2 , dm^2 ,...)?

- 8^aA (13) sim (19) não
8^aC (11) sim (15) não
8^aD (14) sim (18) não
8^aE (17) sim (17) não

Anexo VII: Análise da Avaliação Diagnóstica e Considerações

Normalmente os alunos têm noções de medidas de comprimento e de áreas nas duas primeiras séries do segundo ciclo do Ensino Fundamental (5ª e 6ª séries), isso quando o ano letivo transcorre sem haver rotatividade de professores, licenças e outras dificuldades que acabam por atrapalhar o processo de ensino e aprendizagem. Na escola em que trabalho, circunferência e círculo ficam para o último ano do Ensino Fundamental, isto é, 8ª série. E nesta série é necessário retomar os conceitos iniciais de comprimento e áreas, pois para alguns é novidade, para outros um momento de aprendizagem, pois já esqueceram ou não tiveram a aprendizagem necessária para dar seqüência, e para outros uma revisão.

O livro didático *Matemática Pensar e Descobrir* de Giovanni e Giovanni Jr, tem essa mesma visão, pois no seu volume da última série do Ensino Fundamental traz um capítulo recordando o cálculo da área de algumas figuras geométricas para depois aprofundar o conteúdo.

Na avaliação diagnóstica, Anexo 6, pudemos verificar o mencionado acima. Foram poucos alunos, menos de 15% dos alunos conheciam todas as unidades métricas de medidas, sendo que alguns deles disseram não conhecer nenhuma, mas sim seus símbolos. Também são poucos, cerca de 12% dos alunos que disseram saber transformar medidas de comprimentos, e perímetro um conceito que lhes fugiu da mente.

Quanto à áreas, mais de 60% dos alunos responderam não ter capacidade de defini-la. Muitos relataram que sabem calcular a área do quadrado e do triângulo, mas não conseguem a do retângulo. As outras áreas são poucos alunos, próximo de 15%, que se consideraram capazes de calcular. Outra contradição está no π . A grande maioria, 75%, não o identifica, mas 43% deles afirmam saber calcular o comprimento de uma circunferência e 31% a área do círculo.

Outro aspecto importante observado nessa avaliação diagnóstica foi o fato de não ocorrer uma variabilidade, uma discrepância, entre as salas de aula, que pudesse diferenciar o conhecimento dos alunos de perímetros e áreas. Todas puderam partir do mesmo ponto, ou melhor, ter um reinício nesses tópicos.

Dáí vem a importância de retomar e se possível acrescentar conhecimentos nesses tópicos. De acordo com cada metodologia, procurou-se dar condições aos alunos para que esclarecessem suas dúvidas e construíssem um conhecimento significativo.

Anexo VIII: Modelo da Avaliação e Auto-Avaliação

EMEF “Prof. Felício Pagliuso”

Disciplina: Matemática

Professor: Ronaldo

Aluno: _____ nº ____ Série ____

Avaliação e Auto-Avaliação

Avaliação do conteúdo: Perímetros e Áreas

Dê sua opinião sobre a disciplina, avaliando diferentes aspectos da mesma.

O – Ótimo

B – Bom

R – Regular

F – Fraco

Aspectos da Disciplina	O	B	R	F
Conteúdo desenvolvido				
Metodologia da aula				
Atividades de ensino				
Forma de trabalhar (individual, dupla ou grupo)				
Tarefas propostas para casa				
Atuação do Professor (pontualidade, interação com a turma, forma de trabalhar, etc.)				

Avaliação Pessoal

Procure refletir sobre sua própria participação e envolvimento com a disciplina e as aulas.

O – Ótimo

B – Bom

R – Regular

F – Fraco

Aspectos da participação	O	B	R	F
Frequência				
Pontualidade				
Desenvolvimento das atividades de ensino propostas nas aulas				
Participação nas aulas				
Empenho e organização na realização das tarefas propostas para casa				

O que esse conteúdo lhe trouxe de novo? O que você aprendeu?

Que conceito você se daria em relação a essa disciplina? ____ Justifique.

Fale sobre o método utilizado pelo professor: No que lhe ajudou? Como poderia ser melhorado? Cite os pontos positivos e negativos? Como você gostaria que fosse?

Quais as outras disciplinas que trabalharam com o tema pipa?

Você acha que professores abordarem temas afins ajuda ou prejudica? Explique

Você observou alguma coisa que aconteceu em outra sala na qual gostaria de participar?

Assinale as vantagens e desvantagens nas quais se identificou durante o tópico de perímetro e áreas

Vantagens

- Clareza
- Associação
- Generalização
- Aplicação
- Unir teoria e prática
- Estímulo à Cooperação
- Liberdade para construir as próprias certezas
- A sociabilidade
- O senso de responsabilidade
- O saber fazer (know-how)
- Utilização dos computadores melhoraram a sua relação com a disciplina de matemática
- Maior predisposição para a aprendizagem dentro da sala de aula,
- Aumento da confiança
- Aumento da autonomia
- Aumento do espírito de tolerância
- Aumenta a cooperação
- Maior participação
- Lugar para a investigação, formulação e testes de conjecturas próprias, e para a discussão e comunicação matemática
- Permitiu romper com o estudo que se faz através do currículo linear.
- Teve uma maior chance de ampliar seus raciocínios,
- Reviu suas concepções e superou as dificuldades.
- Passou a perceber a matemática como uma construção sócio-histórica, impregnada de valores que influenciam na vida humana,

- Aprendeu a valorizar o processo de criação do saber e não um produto final,
- Aplicabilidade da matemática
- Cooperação

Desvantagens

- Pouco diálogo entre professor e aluno
- Aprendizado passivo
- Esquema de aula rígido e preestabelecido
- Subestima a ação do próprio aluno e sua capacidade de auto-educar-se
- Manipula os processos mentais do aluno
- Não vê valor didático no erro
- Todo conhecimento é fruto do tateamento experimental
- Após a euforia inicial, a aula se tornar cansativa e maçante
- O aluno não gostar de computador
- Dificuldades com os programas e ferramentas do computador
- Falta de trabalhos em grupo
- Dificuldades de trabalhar em grupos
- Dificuldades de trabalhar interdisciplinarmente
- Ver sempre o mesmo tópico em diversas disciplinas pode se tornar cansativo

Anexo IX: Modelo da Entrevista

Perguntas:

- 1 – Você gosta de Matemática? Por quê?
- 2- Costuma aprender matemática com facilidade? Por quê?
- 3 – O que você achou dessa matéria: perímetro e áreas? Por quê?
- 4 – O que você achou dessa metodologia do professor? Por quê?
- 5 – Quais os pontos positivos?
- 6 – Quais os negativos?
- 7 – O que mais lhe chamou a atenção nos temas aprendidos?
- 8 – Gostaria de ter novamente essa forma de ensinar em outros conteúdos? Por quê?
- 9 – Você acha que esse aprendizado vai lhe ser útil na vida? Onde por exemplo?

Anexo X: Entrevista com a aluna T - abordagem metodológica Expositiva Tradicional

Professor - Você gosta de matemática T?

Aluna - Mais ou menos.

Professor - Por que?

Aluna - Porque é não uma matéria que eu me identifique, não tenho muita facilidade em aprender.

Professor - Isso o que eu ia lhe perguntar, você costuma aprender com facilidade?

Aluna - Não.

Professor - Por que você acha?

Aluna - Porque eu acho que é uma matéria complicada, bem detalhista, não consigo raciocinar rapidamente, meu raciocínio é um pouco lento, nessa matéria, não que eu não consiga aprender, mas...

Professor - O que você achou dessa matéria perímetro e áreas?

Aluna - Eu achei uma matéria legal, gostei.

Professor - Por que?

Aluna - Porque foi uma das mais fáceis que eu consegui responder com mais facilidade, que eu achei importante aprender perímetro e áreas.

Professor - O que você achou da metodologia do professor? Usando lousa, giz, o livro, exercícios, cada um no seu lugar?

Aluna - Eu achei importante para a gente poder raciocinar melhor.

Professor - Quais os pontos que você achou positivo?

Professor - No jeito de ensinar.

Aluna - Pontos positivos? A integração do professor com a sala, a maneira de poder ensinar, o jeito mais rápido pra todo mundo aprender.

Professor - E de negativo?

Aluna - De negativo? Muita lição, eu achei, não era necessário passar tanta lição, sobrecarregar tanto.

Professor - E o que mais lhe chamou atenção nos temas aprendidos?

Aluna - Como assim?

Professor - Um tema que você gostou de aprender, que foi interessante?

Aluna - Ah! Em área e perímetro, o que me chamou mais atenção foi acho que a área do trapézio, se eu não me engano.

Professor - Gostaria de ter novamente essa forma de ensinar?

Aluna - Em outras matérias?

Professor - Em outras matérias.

Aluna - Sim,

Professor - Por que?

Aluna - Porque eu achei que dessa maneira a gente aprende com mais facilidade.

Professor - Você acha que esse aprendizado vai lhe ser útil na vida?

Aluna - Vai.

Professor - Onde, por exemplo?

Aluna - O aprendizado de matemática em geral, ou área e perímetro?

Professor - Área e perímetro?

Aluna - Depende do trabalho da pessoa né, eu não gosto muito de matemática, mas caso um dia eu venha a trabalhar com isso, calcular a área de algum lugar ou até mesmo pra poder construir uma casa, saber a área dessa casa, quantos metros você vai precisar de azulejo, achei importante.

Professor - Está ok, obrigado.

Anexo XI: Entrevista com a aluna J - abordagem metodológica Oficinas

Professor - Você gosta de matemática?

Aluna - Mais ou menos.

Professor - Por que?

Aluna - Porque tem uns negócio que dá pra você vê que é verdade sim, tem aquilo que dá pra conferi, ter a certeza que é verdade, só que as vezes é muito difícil.

Professor - Costuma aprender matemática com facilidade?

Aluna - Algumas vezes.

Professor - Por que será?

Aluna - É muito professor.

Professor - É muita conta?

Aluna - É muita conta.

Professor - O que você achou dessa matéria perímetro e área?

Aluna - Eu gostei da área, do perímetro eu não fui muito com a cara não.

Professor - Por que?

Aluna - Área é mais fácil, perímetro é mais complicado por causa das vírgulas.

Professor - Mas calcular a soma dos lados é difícil ou os números é que foram difíceis?

Aluna - Os números confundem a gente bastante.

Professor - O que você achou dessa metodologia? Como foi ensinado? De você pegar as folhas recortar? De você medir a carteira? A sala?

Aluna - Foi bem mais fácil do que no caderno porque a gente media com os nossos próprios,... a gente pegava a nossa régua e via que era de verdade aquele número, não era tipo inventado.

Professor - Quais os pontos positivos dessa metodologia? O que você viu que você gostou?

Aluna - Eu gostei porque a gente trabalhou bastante com os grupos, com a sala, foi bacana assim.

Professor - E de negativo?

Aluna - De negativo, complicado, tinha gente que não queria trabalhar com a gente, ai a gente trabalhava sozinha, a gente que tinha que fazer, tinha gente que vinha só para bagunçar.

Professor - O que mais lhe chamou atenção nos temas aprendidos?

Aluna - Acho que o cálculo da circunferência.

Professor - Gostaria de ter novamente essa forma de ensinar em outros conteúdos da matemática?

Aluna - Ham, ham.

Professor - Por que?

Aluna - Acho que seria mais interessante muita gente gosta mais de aprender, não ia ser uma coisa muito chata assim.

Professor - Você acha que esse aprendizado vai lhe ser útil na vida?

Aluna - acho que não, mas às vezes, não sei.

Anexo XII: Entrevista com a aluna L - abordagem metodológica Com o Auxílio do Computador

Professor - Você gosta de matemática L?

Aluna – Gosto.

Professor - Por que?

Aluna - Porque eu gosto de aprender a fazer alguma coisa diferente.

Professor - Costuma aprender com facilidade?

Aluna - Não muita, preciso de mais de uma explicação.

Professor - de várias explicações?

Aluna – Ham, ham

Professor - O que você achou dessa matéria perímetro e áreas?

Aluna - Interesse, mas não gostaria de repetir de novo, não, achei um pouco difícil.

Professor - Difícil?

Aluna - ham, ham

Professor - Porque? Você achou mesmo difícil é?

Aluna - Achei ela meio difícil, as contas, o modo de colocar os números, as letras como você tem que calcular, essas coisas.

Professor - O que você achou da metodologia do professor?

Aluna - Boa, eu gostaria de usar em mais matérias também.

Professor - O uso do computador?

Aluna - Hum, hum.

Professor - Qual o ponto positivo que você viu no computador?

Aluna - Você aprende mais rápido e você pode ainda trocar idéias com outra pessoa se for em dupla.

Professor - E de negativo?

Aluna - Não vi.

Professor – O que mais lhe chamou atenção nos temas aprendidos? Qual você gravou mais?

Aluna - De diferença.

Professor - Gostaria de ter novamente essa forma de ensinar em outros conteúdos?

Aluna – Gostaria.

Professor - Por que?

Aluna - Porque acho que foi o método mais fácil da gente aprender o conteúdo de matemática.

Professor – Você acha que esse aprendizado vai ser útil na sua vida?

Aluna – Vai.

Professor – Onde, por exemplo?

Aluna - Em alguma avaliação que vai cair o tema sobre matemática, alguma coisa tipo assim

R- Muito obrigado.

Anexo XIII: Entrevista com a aluna A - abordagem metodológica Projeto Temático

Professor - Você gosta de matemática?

Aluna – sim.

Professor - Por que?

Aluna - Porque eu sempre me identifiquei com a matemática.

Professor - Costuma aprender matemática com facilidade?

Aluna – Sim.

Professor - Por que você acha isso?

Aluna - Ah! Porque eu costumo aprender matemática melhor do que as outras matérias, me identifico mais.

Professor - O que você achou dessa matéria perímetro e áreas?

Aluna - Ah! Achei legal e fácil.

Professor - Por que?

Aluna - Eu achei fácil porque, primeiro por causa da regra, regra do quadrado.

Professor - E da metodologia, usando o projeto: as pipas o que você achou?

Aluna - Eu achei legal porque ajuda os alunos a sair daquele negócio, do cotidiano,...

Professor - Da rotina?

Aluna – É.

Professor - E de positivo o que teve essa metodologia?

Aluna - De positivo? Ah! Sei lá, ajuda os alunos a pensar mais, se esforçar para fazer alguma coisa.

Professor - E de negativo?

Aluna - que acho que não ajudou os alunos a assumirem a se ajudar.

Professor - Você achou que não houve cooperação?

Aluna – Isso.

Professor - O que mais lhe chamou atenção nos temas aprendidos? Perímetro e áreas, qual que mais você gravou?

Aluna - Achei mais fácil o quadrado, mas gostei mais da circunferência.

Professor - Você gostaria de ter essa forma de ensinar em outros conteúdos da matemática?

Aluna – Sim.

Professor - Por que?

Aluna - Ajuda os alunos a pensar mais a se esforçar mais.

Professor - Você acha que esse aprendizado vai lhe ser útil na vida?

Aluna - Acho que sim, depende da minha profissão.

Professor - E onde você acha que vai lhe ser útil? Na profissão?

Aluna - Sim, se eu for uma arquiteta, ou alguma coisa assim.

Professor - Muito obrigado

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRANTES, Paulo. *O Trabalho de Projeto e a Relação dos Alunos com a Matemática*. Tese apresentada na Universidade de Lisboa para obtenção do grau de Doutor em Educação, 1994.
- ANDRINI Álvaro & VASCONCELOS Maria Jose. *Novo Praticando Matemática*. São Paulo: Editora do Brasil. 2002.
- BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar. *A aprendizagem das relações entre comprimento e área no ensino fundamental*. Artigo SIPEM. 2003.
- BOGDAN, Robert & BIKLEN, Kari. *Qualitative Reseach for Education*. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Baia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto, Portugal: Porto Editora. 1994.
- BOUTINET, Jean-Pierre. *Antropologia do Projeto*. Porto Alegre: Artmed. 2002.
- CIVITA Victor, *Nova Escola: A Revista do Professor*. Edição Especial. Editora Abril: Fundação Victor Civita. Dezembro. 2004.
- CORTESÃO, Luiza & LEITE, Carlinda & PACHECO, José Augusto. *Trabalhar por Projetos em Educação: Uma inovação interessante?* Porto, Portugal: Porto Editora. 2002.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: Da teoria à prática*. Campinas: Papirus Editora. 1996
- DEWEY, John. *Democracia e Educação*. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1979.
- FLORIANI, José Valdir. *Professor e Pesquisador (Exemplificação apoiada na matemática)*. Blumenau: Editora da Furb. 2000.
- FREINET, Célestin. *Para uma escola do povo*. São Paulo: Martins Fontes. 1996.
- FREINET, Célestin. *Pedagogia do bom Senso*. São Paulo: Martins Fontes. 1996.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1983.
- GIOVANNI, José Ruy & GIOVANNI JUNIOR, José Ruy. *Matemática Pensar e Descobrir*. São Paulo: FTD. 2002.
- HEBART, Johann Friedrich. *Pedagogia Geral*. Manuel Ferreira Patrício (antelóquio), Joaquim Ferreira Gomes (prefácio), Ludwig Scheidl (trad). Fundação Calouste Gulbenkian. 2003.
- IEZZI, Gelson & DOLCE Osvaldo & MACHADO Antonio. *Matemática e Realidade*. São Paulo: Editora Atual. 2002.
- GRUPO DE TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO (org), *O professor e o desenvolvimento curricular*, Associação de Professores de Matemática – GTI. 2005.
- LOPES, Celi Aparecida Espasandin (org), *Matemática em projetos: uma possibilidade*. Campinas, SP: Graf. FE/UNICAMP: CEMPEM. 2003.
- LUZURIAGA, Lorenzo. *Historia da educação e da pedagogia*. Tradução e notas de Luiz Damasco Penna e J.B. Damasco Penna. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1977.
- MANUEL, Juan & MÉNDEZ, Álvarez. *Avaliar para conhecer, examinar para excluir*; Magda S. Chaves (trad). Porto Alegre: Artmed Editora. 2002.

- MARTINS, Jorge Santos. *O Trabalho com Projetos de Pesquisa: Do ensino fundamental ao ensino médio*. Campinas, SP: Papirus Editora. 2005.
- MEC-SEF. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Matemática: Primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental. Secretaria de Educação Fundamental Do Ministério da Educação e do Desporto. Brasília. 1997.
- MEC-SEF. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Matemática: Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Secretaria de Educação Fundamental Do Ministério da Educação e do Desporto. Brasília. 1998.
- MORAN, Jose Manuel. *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. Campinas, SP: Papirus Editora. 2003.
- NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. *Pedagogia dos Projetos – Uma Jornada Interdisciplinar Rumo ao Desenvolvimento das Múltiplas Inteligências*. São Paulo: Ed. Érica. 2001
- PONTE, João Pedro & CANAVARRO, Ana Paula. *Matemática e Novas Tecnologias*. Lisboa: Universidade Aberta, 1997.
- SAMPAIO, Rosa Maria Whitaker Ferreira, *Freinet – Evolução Histórica e Atualidades*; São Paulo: Editora Scipione, 1994.
- SILVEIRA, Jean Carlos & RIBAS, João Luiz Domingues. *Artigo: Discussões sobre modelagem matemática e o ensino-aprendizagem*. I EPMEM. 2004. www.somatematica.com.br/artigos/a8/p4.phd - último acesso 21/10/2006.
- WEISS, Alba Maria Lemme & CRUZ, Mara Lúcia R. Monteiro da. *A Informática e os Problemas Escolares de Aprendizagem*. Rio de Janeiro: DP&A Editora. 2003