

WALLESANDRA ARAÚJO SILVA

**POSSIBILIDADES DE DESENVOLVIMENTO DA
AUTONOMIA SOCIAL, NAS PRÁTICAS DO ENSINO DE
FÍSICA, ENVOLVENDO O MOVIMENTO “CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E SOCIEDADE”**

MESTRADO EM EDUCAÇÃO

**UNISAL
Americana
2009**

WALLESANDRA ARAÚJO SILVA

**POSSIBILIDADES DE DESENVOLVIMENTO DA AUTONOMIA
SOCIAL, NAS PRÁTICAS DO ENSINO DE FÍSICA,
ENVOLVENDO O MOVIMENTO “CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
SOCIEDADE”**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado do Centro Universitário Salesiano de São Paulo - UNISAL, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação, sob a Orientação da Prof^a. Dr^a. Sueli Maria Pessagno Caro.

**UNISAL
Americana
2009**

S584p Silva, Wallesandra Araújo
Possibilidades de desenvolvimento da autonomia social, nas práticas do ensino de física, envolvendo o Movimento “Ciência, Tecnologia e Sociedade” / Wallesandra Araújo Silva. – Americana: Centro Universitário Salesiano de São Paulo, 2009. 152 f.

Dissertação (Mestrado em Educação). UNISAL – SP. Orientadora: Prof^a Dr^a Sueli Maria Pessagno Caro. Inclui bibliografia.

1. Física – Estudo e ensino. 2. Movimento “Ciência, Tecnologia e Sociedade. 3. Autonomia. 4. Trabalho em grupo. 5. Aprendizagem. I. Título.

CDD – 530.07

Catálogo elaborado por Terezinha Aparecida Galassi Antonio
Bibliotecária do Centro UNISAL – UE – Americana – CRB-8/2606

BANCA EXAMINADORA

Profª. Drª. Sueli Maria Pessagno Caro
UNISAL

Profª. Drª. Maria Guiomar Tomazello
UNIMEP

Profª. Drª. Norma Silvia Trindade de Lima
UNISAL

DEDICATÓRIA

Ao meu marido, Genézio, que foi o ombro, no qual subi, sempre que foi preciso enxergar mais longe. Sua companhia foi meu apoio no desequilíbrio, meu aconchego na aflição, com a dignidade de poucos.

Aos meus filhos, Marina e Gabriel, que foram o estímulo para a realização deste estudo, numa carinhosa demonstração de paciência e confiança.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por conspirar em favor da harmonia dos fatos, por meio de contextos diferenciados e que trouxeram até aqui.

Aos meus pais e tias, por terem me dado a base que me estruturou a resistir com perseverança.

Aos meus irmãos, por caminharem comigo grande parte do trajeto.

À família do meu marido, pelo acolhimento com amor.

À minha orientadora, Prof^a Dr^a Sueli Maria Pessagno Caro, pelos ensinamentos e pela paciência ao longo desta jornada.

À Prof^a Dr^a Maria Guiomar Tomazello (Magui) pela energia radiante que nos desafia a buscar o desconhecido possível.

À Prof^a Dr^a Norma Silvia Trindade de Lima, por estimular a autodescoberta, por meio das energias internas.

Aos meus amigos, por tanta amizade demonstrada ao longo desses anos.

A todos os professores que tive ao longo da minha vida, pelas tantas oportunidades de aprendizado.

Aos meus alunos, por me alimentam a alma todos os dias.

À amiga Juraci C. Beraldi, pela leitura e experiência.

Finalizo, afirmando que esta dissertação é uma produção coletiva, pois embora com redação de responsabilidade predominantemente individual, muitas pessoas contribuíram para que esta chegasse a bom termo.

A todos, sou grata.

O inacabamento de que nos tornamos conscientes

é que nos fez seres éticos.

O respeito à autonomia e dignidade de cada um

é um imperativo ético

e não um favor que podemos ou não

conceder uns aos outros.

Freire (1996, p.59)

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar e compreender as possibilidades e contribuições de práticas nas aulas de Física e que propiciam a autonomia. Com fundamentos didáticos de Vygotsky e Paulo Freire, o trabalho utiliza da concepção do Movimento “Ciência, Tecnologia e Sociedade” para construção das abordagens, destacando a alfabetização em Ciências no contexto social, de forma a dar significado à educação em Ciências no cotidiano dos estudantes, contribuindo na construção de um cidadão atuante na sociedade. O estudo foi desenvolvido na Escola Estadual Prof^a. Dilecta Ceneviva Martinelli, pertencente à Rede Pública do Estado de São Paulo com professores e uma classe de primeiro ano do Ensino Médio, em um bairro da periferia da cidade de Americana. O material de análise foi constituído, principalmente, por gravações em áudio e vídeo, conversas, e questionários. A observação das atitudes do professor alavancou as ações posteriores, ressignificando valores e redirecionando a pesquisa. A estratégia utilizada foi conhecer o entendimento dos professores em relação ao trabalho em grupo, a investigação dos saberes prévios e contextos vividos pelo aluno, com intervenções de devolutivas de questionamentos, embricando saberes de senso comum e de conhecimento científico aplicados ao cotidiano. A atividade usada com os alunos foi um projeto de transporte coletivo desenvolvido em grupo. Os resultados evidenciaram que as atividades, a partir do interesse do aluno, com direcionamento do professor, favorecem a participação ativa dos alunos, estimulando a autonomia.

Palavras-chave: Estudos e Práticas de Física – Ciência, Tecnologia e Sociedade – Autonomia – Trabalho em Grupo – Aprendizagem

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze and understand the possibilities and contributions of practices in physics classes that provide student autonomy. With didactic principles of Vygotsky and Paulo Freire, the research uses of the conception of movement Science, Technology and Society for the construction of the approaching, highlighting the literacy in science in the social context, in order to make sense the meaning of science education in the students daily activities, going to contribute toward the citizen acting in the society. The study happened in the “Escola Estadual Prof^a. Dilecta Ceneviva Martinelli” of the São Paulo State Public Schools with teachers and first series students of the high school, in a suburb area of Americana city. The analysis material was produced by essentially by meaning of audio and video recording, spontaneous chatting and close questionnaires. The observation of the teacher attitudes brought up the later actions, redefining values and redirecting the research. The strategy used was to know the teacher understanding related to team work, the investigation of the previous knowledge and experienced context by the student, with intervention of questioning feedbacks, overlapping knowledge of common sense and scientific understanding applied to daily activities. The job way used with the students was transportation project developed as teamwork. The results brought to evidence activities driven by the student interesting, under teacher guideline, in benefit of the student participation, stimulating the autonomy,

Keywords: Study and Praticice Physics – Science – Technology and Society – Autonomy – Team Work – Learning

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1	Texto “O defensor dos ‘frascos’ e ‘ comprimidos’”.....	99
Figura 2	Questões do Texto “O defensor dos ‘frascos’ e ‘ comprimidos’”	100

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1	Turnos e classes da escola.....	83
Quadro 2	Perguntas sobre os pais dos alunos.....	93
Quadro 3	Perguntas sobre os próprios alunos.....	94
Quadro 4	Formulário de auto-avaliação.....	102
Quadro 5	Formulário de Avaliação do Grupo.....	103
Quadro 6	Objetivos do Projeto.....	104
Quadro 7	Introdução do Projeto.....	105
Quadro 8	Avaliação do Projeto.....	105
Quadro 9	Tempo de transporte gasto pelo aluno.....	106
Quadro 10	Tempo, Distância e velocidade.....	107
Quadro 11	Questões separadas por grupos.....	108
Quadro 12	Diálogo entre professora e grupo.....	120
Quadro 13	Frequência no horário dos ônibus.....	128

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Falta de atração para estudar Física.....	71
Gráfico 2	Desafios a enfrentar para melhorar o estudo de Física	71
Gráfico 3	Sobre a formação dos professores de Física.....	72
Gráfico 4	Formação dos professores de Física.....	72
Gráfico 5	Escolaridade Paterna.....	113
Gráfico 6	Escolaridade Materna.....	113
Gráfico 7	Naturalidade do Pai.....	114
Gráfico 8	Naturalidade da Mãe.....	114
Gráfico 9	Renda Familiar Mensal.....	114
Gráfico 10	Atividade do Pai.....	115
Gráfico 11	Atividade da Mãe.....	115
Gráfico 12	Bairro de residência.....	116
Gráfico 13	Se os alunos trabalham ou não.....	116
Gráfico 14	Atividade Profissional dos Alunos.....	117
Gráfico 15	Pretensão ao término do Ensino Médio.....	117
Gráfico 16	Atividades de lazer preferidas.....	118

LISTA DE SIGLAS

ABC	Academia Brasileira de Ciências
ACT	Admitido em Caráter Temporário
BM	Banco do Brasil
C&T	Ciência e Tecnologia
CENP	Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas
CESPE	Centro de Seleção e de Promoção de Eventos
CTS	Ciência Tecnologia e Sociedade
EB	Educação Básica
EF	Ensino Fundamental
EI	Educação Infantil
EM	Ensino Médio
FUB	Fundação da Universidade de Brasília
GPS	Sistema de Posicionamento Global
HTPC	Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais “Anísio Teixeira”
LC	Lei Complementar
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
NEI	Núcleo de Educação Integrada
OCDE	Organização para a Cooperação e desenvolvimento Econômico
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PNE	Plano Nacional de Educação
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
SEE-SP	Secretaria de Estado da Educação – São Paulo
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO I – CIÊNCIA E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	24
1.1 A Ciência.....	25
1.2. A Educação em Ciências.....	28
CAPÍTULO II – O MOVIMENTO CTS E O DESENVOLVIMENTO DA AUTONOMIA	34
2.1. Desenvolvimento da Autonomia Social.....	35
2.2. O Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade	44
CAPÍTULO III – O PAPEL DO PROFESSOR NA FORMAÇÃO DO ALUNO AUTÔNOMO	50
3.1. Desenvolvimento da Aprendizagem.....	51
3.2. Prática docente na formação de mentes críticas e autônomas.....	61
CAPÍTULO IV – METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA	77
4.1. Metodologia da Pesquisa.....	79
4.2. Caracterização da Escola Pesquisada	81
4.2.1. A População da Escola.....	83
4.2.2. O Público-alvo da Pesquisa.....	84
4.3. O Trabalho desenvolvido com os Professores	86
4.3.1. HTPC - Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo.....	87
4.3.2. Conhecendo o que pensam os Professores sobre os Trabalhos em Grupo e sobre Projetos.....	89
4.4. Pesquisa Capital Cultural com dos alunos	93

4.5. Apresentação da Fundação Romi, da qual utilizamos o processo de auto-avaliação e avaliação.....	94
4.6. Desenvolvimento de Três Atividades em sala de aula.....	99
4.6.1. Atividade “O defensor dos “frascos” e comprimidos”.....	99
4.6.2. Projeto: “O transporte no bairro Cidade Jardim, Parque Novo Mundo e Jardim dos Lírios, na cidade de Americana”.....	104
4.6.3. Atividade de um Fenômeno Físico.....	109
4.7. Sistematização dos Dados das Pesquisas.....	110
CAPÍTULO V – RESULTADOS E ANÁLISE DA PESQUISA.....	111
5.1. Resultado da Pesquisa de Caracterização Cultural dos Alunos.....	113
5.2. Resultado do Desenvolvimento de Atividades em Grupo, em sala de aula	119
5.2.1. Atividade “O defensor dos “frascos” e comprimidos”.....	119
5.2.2. Projeto: “O transporte no bairro Cidade Jardim, Parque Novo Mundo e Jardim dos Lírios, na cidade de Americana”.....	122
5.2.3. Resultados da Atividade de um Fenômeno Físico.....	129
5.3. Considerações e Análise da Pesquisa.....	131
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	134
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	144
APÊNDICE.....	150

INTRODUÇÃO

É a teoria que permite
o que podemos observar.

Albert Einstein

Vivemos hoje em um mundo notadamente influenciado pela Ciência e Tecnologia. A predominância é tamanha que arriscamos abordar certa dependência científica em todas as esferas do comportamento humano. Essa subordinação vem resultando numa verdadeira fé do homem, nessa ciência e tecnologia, como uma divindade às sociedades modernas.

A lógica do comportamento humano passou a ser a lógica da eficácia tecnológica e suas razões passaram a ser as da ciência, segundo Bazzo (1998).

Tais crenças tiveram repercussões e influência no ensino de Ciências, a partir do final dos anos 50, como, por exemplo, a orientação curricular visando formar pequenos cientistas, por meio da vivência do “método científico”. O conteúdo científico teve o enfoque no progresso tecnológico, de forma a se pensar que a ciência tinha neutralidade sócio-política.

Alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo, que deve disponibilizar condições que viabilizem a capacitação do cidadão para agir, tomar decisão e compreender o que está implícito no discurso dos especialistas em ciências e tecnologia tais como: físicos, engenheiros, médicos, biólogos, geneticistas, e atividades afins.

Isto, para que a imagem da ciência e tecnologia possa trazer à tona a dimensão social do desenvolvimento científico-tecnológico, entendido como produto resultante de fatores culturais, políticos e econômicos. Seu contexto histórico deve ser analisado e considerado como realidade cultural e, que contribui, de forma decisiva, para as mudanças sociais, cujas manifestações se expressam na relação do homem consigo mesmo e com os outros.

Um movimento denominado “Ciência, Tecnologia e Sociedade”, mais conhecido pela sigla CTS, vem ganhando corpo em vários setores da sociedade. Originado a partir de uma corrente de investigação em Filosofia e Sociologia da Ciência vem priorizando a alfabetização em ciência e tecnologia, interligadas ao contexto social.

Os pressupostos desse movimento têm se ampliado em toda sociedade e, principalmente, vêm recebendo cada vez mais adeptos na área educacional.

Com significativa preocupação com a educação em ciências, diversos órgãos mundiais se uniram para organizar estruturas desencadeadoras de melhoria no desenvolvimento dos cidadãos. Uma das ferramentas utilizadas é uma avaliação de competências e habilidades chamada Programa Internacional de Avaliação de Alunos – PISA.

O PISA é um programa internacional de avaliação comparada, desenvolvido e coordenado internacionalmente pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). No Brasil o órgão responsável por sua coordenação é o INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais “Anísio Teixeira”.

Este programa tem por finalidade:

Produzir indicadores sobre a efetividade dos sistemas educacionais, avaliando o desempenho de alunos na faixa dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países. (INEP, 2006).

A avaliação tem como foco o desenvolvimento das habilidades para uma participação na sociedade e esse propósito apenas pode ser alcançado com a prática de experimentação, de tomar parte, de contribuir para as resoluções relacionadas à sua comunidade, de forma autônoma.

No Brasil os resultados vêm demonstrando a necessidade de medidas emergenciais, principalmente na área de ciências, na qual o resultado obtido pode ser considerado “preocupante”.

Partindo de princípios definidos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB n. 9394 de 20 de dezembro de 1996), o Ministério da Educação (MEC), organizou um eixo norteador para o currículo, denominado Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), apoiados em competências básicas para a inserção dos jovens na vida adulta, mas com o objetivo de respeitar as regionalidades da educação brasileira.

Com base nos PCNs deve-se “aprender a assumir a palavra anunciada e conviver em grupo de maneira produtiva e cooperativa”; o mesmo sugere as atividades em grupo visando que os alunos sintam a necessidade de dialogar, resolver mal-entendidos, ressaltar diferenças e semelhanças, explicar e exemplificar, apropriando-se de conhecimentos. Trata-se de uma relação emancipada, íntegra com as diferentes dimensões da vida, o que envolve aspectos intelectuais, morais, afetivos e sócio-políticos que levam à construção da autonomia.

A temática da autonomia ganhou centralidade nos pensadores e na educação moderna ao considerar que a construção da própria presença no mundo não se faz independente das forças sociais, e se essa construção for imposta, não há autonomia.

“A concepção de educação de Freire está fundada no caráter inconcluso do ser humano. O homem não nasce homem, ele se forma homem pela educação. Por isso educação é formação”. (ZATTI, 2007, p.53)

O enfoque em Educação Sócio-Comunitária aproxima-se do contexto em que a escola está inserida, e a opção pela Intervenção educativa sócio-comunitária: linguagem, intersubjetividade e práxis colabora para o alicerce da pesquisa pelo fato desta abordar uma experiência de educação, bem como focar a influência da educação à construção de autonomia, de solidariedade e a busca por abordagens práticas de intervenções educacionais, que visam a constituição da autonomia e da solidariedade. Assim, reconhecemos a educação como uma prática social, apresentando os conteúdos da escola como expressão dos interesses sociais em conflito na sociedade.

As práticas nas aulas de física, com o objetivo de enfatizar que a autonomia deve ser construída a partir das decisões, das vivências, da própria liberdade, é uma conquista a realizar. A educação deve proporcionar contextos formativos que sejam adequados para que os alunos se tornem autônomos.

Ressaltamos que autonomia difere de auto-suficiência; ou seja, é estar aberto à comunicação com o outro, com o diferente. Essa abertura à comunicação com o outro é requisito para o processo de aprendizagem, e o trabalho em equipe é uma estratégia, por meio da qual se coloca em prática a administração dos possíveis conflitos.

A atividade em grupo é muito valorizada, por permitir a troca de experiências e o privilégio da relação social. Porém, a falta de habilidade de trabalhar o coletivo confunde os professores, uma vez que estes propõem atividades que deveriam ser individuais e, que ao serem aplicadas em grupo, estas são realizadas por apenas um integrante do grupo, enquanto os demais copiam, ou nada fazem.

Isto nos leva a crer que há sempre que se estudar o método, estruturá-lo para um grupo, para somente depois ocorrer a sua efetiva aplicação/realização.

Em concordância com este discurso, a pesquisa tem por objetivo observar o desenvolvimento de competências nos alunos, durante as atividades de ensino propostas pelo professor da escola, bem como confrontar com a situação de buscar caminhos que levem à educação de melhor qualidade.

Com base nesses objetivos apresentamos nossas questões que compõem o problema da pesquisa.

Que tipo de atividade favorece o desenvolvimento das competências?
De que forma as aulas contribuem para o desenvolvimento da autonomia?
Qual a participação do professor nesse processo?

Metodologicamente esta pesquisa, de abordagem qualitativa, é composta de duas partes: - a primeira que consiste nos levantamentos bibliográficos, em periódicos e em meios eletrônicos; - a segunda composta por uma análise descritiva do processo, numa escola da rede pública estadual, com a intenção de refletir sobre as observações do desenvolvimento da autonomia social nas aulas de Física.

Neste estudo nas aulas de Física contemplamos: - práticas de ensino envolvendo o movimento CTS; - episódios de ensino que apontem atitudes de interação, participação, cooperação, descentralização e também atitudes de convivência com valores (opiniões ou posturas) antagônicos e conflitantes; - a utilização do conhecimento apropriado em favor de decisões de seu cotidiano de forma crítico-reflexiva.

Inicialmente a pesquisa intencionava apenas os alunos em trabalhos feitos em grupos e o desenvolvimento da autonomia. Contudo, durante a pesquisa, após os levantamentos teóricos e observação em sala de aula entendemos que a mediação por parte do professor, passou a ser parte integrante e com expressiva importância.

Um questionário foi elaborado com questões abertas, objetivando verificar a situação cultural dos pais dos alunos e, ainda, algumas informações sobre o próprio aluno para, com isso, estabelecer um perfil de seu capital cultural.

Com a autorização da direção da escola, dos professores, bem como autorização dos pais dos alunos pesquisados (Apêndice I), as aulas e a reunião com os professores foram filmadas para apreciação e estudo posterior, visando não deixar de lado detalhes que, no conjunto da atividade, podem ser significativos.

A partir da análise das relações presentes nestes grupos e a relação com a professora, aqui também pesquisadora, pretendemos indicar situações do trabalho em grupo e postura do professor que propicie a formação da autonomia.

A dissertação está organizada a partir do panorama da Educação em Ciências no Brasil.

Compreender o sentido da autonomia e como é desenvolvida na educação formal foram requisitos para buscar a continuidade do caminho, para se ensinar ciências para a autonomia, amparada pelo movimento “Ciência Tecnologia e Sociedade”. Por fim a relevância da participação do professor como orientador do processo ensino-aprendizagem em trabalhos em grupo.

Essa decisão nos direcionou a uma abordagem sócio-científica que nos deu base para construir uma experiência de estímulo à autonomia no ensino de Física, com os conceitos de relação espaço e tempo, os meios de transportes e, finalmente, nossas considerações após a análise das observações.

Fizemos uso, também, de nossa experiência enquanto professora de Ciências da Fundação Romi, e também parte integrante de uma comissão de análise das avaliações e auto-avaliações dos alunos por três anos. A Fundação Romi, neste estudo é apresentada no quarto capítulo.

Nesta comissão nosso trabalho era de acompanhar as ações e reações dos alunos e relatar todas as observações à coordenadora desse processo, visando contribuir para uma reflexão e reorganização das questões, uma vez que constantemente eram incluídas ou excluídas algumas questões.

Em princípio, nosso encantamento foi pela possibilidade de ajudar crianças em situações iguais as quais, um dia, também vivi: com um lar desestruturado e muita privação física e emocional.

Daí surgiu um questionamento, para o qual, não conseguíamos enxergar uma resposta imediata:

Por qual razão aqui nesta instituição essas atividades acontecem e na escola pública não?

Assim, iniciamos algumas tentativas de aplicação daquilo que estávamos aprendendo, contudo, percebemos a necessidade de maior aprofundamento, para nos embasar e fortalecer as situações diferentes que tínhamos a intenção de vivenciar na escola pública.

Essa experiência foi importante na escola escolhida para o estudo de caso, porque pudemos desenvolvê-la junto aos alunos, com a mesma riqueza de informações, buscando trabalhar com a criticidade, com questões atitudinais, questões da aprendizagem, do respeito com a fala do colega do grupo, o exercício de cidadania, entre outros.

Estruturamos esta dissertação da seguinte forma:

O capítulo I apresenta a Ciência e sua ligação com os avanços tecnológicos para o desenvolvimento da sociedade. Apresenta, também, um enfoque na Educação em Ciências que está diretamente relacionada aos conceitos técnico-científicos que proporcionam uma visão de mundo diferenciada à sociedade, podendo compreendê-la melhor, evidenciar a sua utilização no dia-a-dia, entre outros.

O capítulo II tem como base o Movimento “Ciência, Tecnologia e Sociedade”, com ligação direta com a autonomia social. Parte do princípio que a autonomia está focada no respeito a si e ao próximo; no conhecimento e conscientização dos limites que cabe a cada um, para que haja uma efetiva interação, Objetivando uma aprendizagem significativa que, igualmente, depende dessa autonomia.

O capítulo III trata do papel do professor na formação do aluno autônomo, considerando todo o seu processo de desenvolvimento da aprendizagem, bem como a importância de uma enriquecida prática docente para transformar nossos alunos em cidadãos aptos a viver em sociedade e com pensamentos autônomos.

O capítulo IV apresenta toda a metodologia que foi utilizada para compor a pesquisa, bem como todos os procedimentos para sua realização. Neste

capítulo se apresenta a caracterização da escola pesquisada, sua população, o público-alvo dentro da escola, o trabalho desenvolvido com os professores, a pesquisa feita com os alunos para conhecermos a situação familiar.

O capítulo V apresenta os resultados obtidos na pesquisa com os professores e nas atividades com os alunos. Neste capítulo fazemos, também, as considerações e análise da pesquisa.

Na finalização fazemos as considerações finais da pesquisa e apresentamos as referências bibliográficas.

CAPÍTULO I

CIÊNCIA E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

O melhor modo
de prever o futuro
é ajudar a criá-lo.

Cachapuz et al (2002)

O progresso da ciência produz um impacto importante no desenvolvimento humano.

1.1. A Ciência

O relatório da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO (2003) destaca três seções científicas e tecnológicas, em andamento, que vem causando revolução na sociedade:

1) A Biotecnologia com o projeto Genoma que estuda o mapa genético dos seres humanos.

2) A Ecotecnologia que busca relações sustentáveis entre o progresso tecnológico e a sustentabilidade do meio ambiente.

3) A Comunicação que, com a aceleração eletro-eletrônica, possibilita a disseminação da informação.

O desenvolvimento da sociedade está atrelada à cultura científica e, as relações econômicas interferem nesse processo, pelo que podemos observar na vida concreta do homem atualmente. A base material da sociedade transformou-se, significativamente, com a flexibilização das relações de produção, de circulação e de consumo de mercadorias, o que tem repercutido na produção e reprodução da forma de vida contemporânea. De modo generalizado, podemos obter uma classificação em três etapas: a agrícola, a industrial e, atualmente, a da informação.

Como característica principal dessa sociedade Sasson (2003) aponta:

- globalização das atividades econômicas, de comunicação e informação;

- incremento do consumo e produção maciça de bens de consumo;
- substituição dos sistemas de produção mecânicos por outros de caráter eletrônico e automático;
- modificação das relações de produção nos âmbitos técnico e social;
- flexibilização e falta de estabilidade do trabalho;
- surgimento de novos setores trabalhistas, como o dedicado à informação, e de novas formas de trabalho, como o teletrabalho;
- globalização dos meios de comunicação de massa convencionais, e interconexão das tecnologias, tanto tradicionais como novas (resultantes da hibridização da informática e da telemática), de modo que permitam romper as barreiras espaciais e temporais, alcançando grandes distâncias;
- estabelecimento de princípios de qualidade e busca de uma rentabilidade imediata, tanto nos produtos como nos resultados;
- apoio em uma concepção ideológica neoliberal da sociedade e das relações entre os seus membros (SASSON, 2003, p.17).

A disseminação da cultura científica é uma prioridade para essas sociedades. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE realizou conferências internacionais colocando a educação como elemento da política econômica. Como proposta, esta indica:

A relação entre as políticas educacionais, as políticas sociais e o mercado, com foco nas pessoas, articulando visão acadêmica com as forças políticas, construindo práticas e políticas considerando as experiências internacionais e as locais (FEITOSA, 2008, p.202)

Preocupados com a eficiência e a eficácia dos sistemas educacionais, de maneira a garantir a competitividade da economia nacional esta Organização questiona os programas que são centrados em conteúdos.

Na Tailândia, em março de 1990, a partir do encontro em Jomtien, com a “Conferência Mundial sobre Educação para Todos”, o foco passou a ser os programas voltados para o desenvolvimento das competências, tendo o Banco

Mundial (BM) como um dos patrocinadores, impulsionando reformas educacionais em vários países do mundo.

Nesse contexto surge o PISA; um programa de avaliação comparada que, segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais “Anísio Teixeira” (INEP) – autarquia vinculada ao Ministério da Educação, tem como finalidade produzir indicadores sobre a efetividade dos sistemas educacionais, avaliando o desempenho de alunos na faixa dos 15 anos de idade, ou seja, testar e comparar o desempenho escolar em todo o mundo.

O programa mundial de avaliação de competências oferece os indicadores em forma de índices que, devidamente analisados, oferecem contribuições para a melhoria da educação nacional, na orientação de novos currículos.

Os elaboradores do programa de avaliação sugerem que este:

[...] é uma avaliação internacional de habilidades e conhecimentos de jovens de 15 anos, que visa aferir até que ponto os alunos próximos do término da educação obrigatória adquiriram conhecimentos e habilidades essenciais para a participação efetiva na sociedade. (PISA, 2001, p.19).

A partir desta avaliação o PISA (2001, p.21) pretende, ainda, responder questões relevantes como:

- a) Até que ponto os jovens adultos estão preparados para enfrentar os desafios do futuro?
- b) Eles são capazes de analisar, raciocinar e comunicar suas idéias efetivamente?
- c) Eles têm capacidade para continuar aprendendo pela vida toda?

A avaliação pretende coletar informações básicas para a elaboração de indicadores contextuais que se relacionarão aos conhecimentos, às habilidades e às competências das variáveis demográficas, econômicas e educacionais.

Com o reconhecimento de conhecimentos e habilidades dos alunos, responsáveis pela sua adaptação em uma sociedade que muda a todo momento, compreendemos que “os jovens precisam de uma base sólida em domínios-chave, com o objetivo de organizar e gerir seu aprendizado”. (FEITOSA, 2008, p.207).

1.2. A Educação em Ciências

O letramento em Ciências envolve o uso de conceitos científicos necessários à compreensão do mundo, a capacidade de reconhecer questões científicas, a utilização de evidências para se tirar conclusões em bases científicas e, também, comunicar essas conclusões observando tanto o presente quanto o futuro próximo.

...busca-se destacar que se trata de uma concepção de educação científica por meio de uso social. Assim como se busca em processos de letramento da língua materna o uso social de sua linguagem, reivindicar processos de letramento científico é defender abordagens metodológicas contextualizadas com aspectos sociocientíficos, por meio da prática de leitura de textos científicos que possibilitem a compreensão das relações ciência-tecnologia-sociedade e tomar decisões pessoais e coletivas. Nesse sentido, o conceito de letramento científico amplia a função dessa educação, incorporando a discussão de valores que venham a questionar o modelo de desenvolvimento científico e tecnológico. Em outras palavras, o que se busca não é uma alfabetização em termos de propiciar somente a leitura de informações científicas e tecnológicas, mas a interpretação do seu papel social. (SANTOS 2007, p.487)

Isso implica mudanças não só de conteúdos programáticos como também de processos metodológicos e de avaliação. Tornar a educação científica uma cultura científica. (SANTOS 2007, p.487)

A aplicação da avaliação acontece a cada três anos, apresentando um conjunto de análises e resultados que fornece informações sobre as mudanças nos alunos e estes são comparados com aqueles dos países participantes.

O terceiro ciclo do PISA em 2006, aplicado em 57 países avaliou mais de 200.000 alunos de 7.000 escolas, sendo o foco principal as Ciências. No Brasil este é de responsabilidade do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Pedagógicas – INEP, que firmou convênio com a Fundação da Universidade de Brasília – FUB, por meio do Centro de Seleção e de Promoção de Eventos – CESPE.

Este Centro estruturou e organizou comissões com coordenadores objetivando garantir a probidade e a integridade do material pesquisado. Desta forma, a aplicação do material transcorreu em todas as escolas selecionadas entre os dias 07 e 11 de agosto de 2006. Segundo o Relatório PISA, as avaliações foram aplicadas em 630 escolas brasileiras, de todas as unidades da federação, que possuíam alunos de 15 anos (nascidos entre 1º de maio de 1990 e 30 de abril de 1991) matriculados na 7ª ou na 8ª série do Ensino Fundamental, ou em qualquer série do Ensino Médio (denominados alunos elegíveis).

Os resultados do PISA realizado em 2006, no Brasil, mostram que os alunos brasileiros estão classificados na 53ª posição em Matemática (entre 57 países) e na 48ª em Leitura (entre 56 países). Isto evidencia que o Brasil é um dos países com pior nível de educação em Ciências para estudantes de 15 anos.

De acordo com a lista divulgada pela OCDE está à frente apenas da Colômbia, Tunísia, Azerbaijão, Catar e Quirguistão.

Os desafios da atual educação, está em promover a apropriação do saber; provocar articulação entre conhecimento e sociedade, tecnologia e meio ambiente, emprego e economia; preparação para a cidadania, que pressupõe a estimulação de idéias, habilidades, atitudes e sentimentos, que tornem possível o exercício da condição de cidadão, provocando a capacidade decisória, a autonomia, o despertar das transformações.

A falta de iniciativa dos estudantes para uma tentativa de solucionar questões problemas, bem como a dependência do professor, para interpretar as questões, nos sugere que estes repetem essa atitude em sua vida cotidiana, num conformismo preocupante perante as situações sociais em que se encontra e que causa espanto como a postura dos nossos jovens, que não é mais como era antes, conduzindo muitos professores à procura de soluções.

Em dias que se tem acessibilidade a informação e a mídia controla a opinião de massa, realmente os jovens não são como antes.

Se a revolução da informação e da comunicação permite que os conhecimentos se difundam em massa, padronizadamente, as escolas apresentam cada vez mais o desafio da diversidade social e de interesses (WERTHEIN, 2003, p.5).

A escola, que tem como princípio educar para formar cidadãos autônomos e transformadores da sociedade mantém uma metodologia de educação onde o professor entrega o conhecimento ao aluno, inclusive as possibilidades de dúvidas são previstas e respondidas, impondo um modelo de bom homem. Uma educação “bancária” como batizou Paulo Freire, com um ensino descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de

informações. E desta forma será que alcançamos os alunos? Como despertar o desejo e a curiosidade para apreender o que a escola propõe?

Assim, como enfrentar esta acumulação de conhecimentos científicos no ensino das ciências no nível da escola e da educação secundárias? Como fazer isso para todos, ou seja, combinando a ciência com a eqüidade? Como elevar o nível médio de cultura científica e tecnológica dos cidadãos, que não está à altura das expectativas de uma sociedade modelada fortemente pela ciência e tecnologia, e que precisa, também, avaliar os benefícios e as desvantagens da ciência e da tecnologia? (SASSON, 2003, p.16).

A condição globalizada ou mundializada de nosso planeta exige, como destaca Morin (1999), um enfoque diferente do ensino. É preciso ensinar a pensar a cultura, o mundo e seus problemas globalmente, porém pensando, também, localmente.

A condição global deve ser abordada a partir da complexidade e dos esquemas necessários para reorganizar nossos saberes especializados, os quais nos capacitam para a compreensão da realidade que nos afeta e para participar como cidadãos em uma sociedade, cujos destinos são decididos em âmbitos, nem sempre fáceis de identificar.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais na área de Física propõem habilidades e competências a serem desenvolvidas de forma a oferecer instrumentos críticos de entendimento das relações sociais, apoiando o aluno na sociedade e na cultura, propiciando em seu próprio ambiente as relações mais convenientes para a aprendizagem permanente. Esta deve ocorrer pela re-significação do conhecimento escolar, mediante a contextualização, a interdisciplinaridade, o incentivo ao raciocínio e a capacidade de aprender, num processo contínuo.

Na proposta de Física anterior, baseada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB n. 5692/71), os critérios de seleção para definir os conteúdos a serem trabalhados, na maior parte das vezes, restringem-se ao conhecimento e à estrutura da Física, sem levar em conta o sentido mais amplo da formação desejada, ou seja, ser compreendido como um instrumento para a compreensão do mundo.

Os critérios que orientam a ação pedagógica deixam, portanto, de tomar como referência primeira “o quê ensinar de Física”, passando a centrar-se sobre o “para que ensinar Física”, explicitando a preocupação em atribuir ao conhecimento um significado no momento mesmo de seu aprendizado. (PCNEM, 1999, p.5)

O critério para a organização de conteúdos para a programação de um novo currículo deve despertar habilidades, por meio de exercícios que evidenciem o uso do conhecimento da Física no cotidiano do aluno, promovendo a construção de competências para lidar com as situações que vivenciam, ou que venham a vivenciar no futuro; muitas delas novas e inéditas.

O fenômeno educativo apresenta-se como expressão de interesses sociais em conflito na sociedade, daí o currículo constitui-se como expressão das práticas sociais, não limitando-se à sala de aula ou às práticas de ensino, mas direciona-se ao fazer cotidiano e cultural, evolvido pelo movimento e contradições da relação educador-aluno-sociedade. Nessa lógica o caminho para a construção de um currículo é inverso, não parte da lógica disciplinar dos conteúdos, procedimentos e métodos didáticos unívocos e fragmentados, ao contrário, surge das demandas dos indivíduos envolvidos no processo educativo, de forma que emerge vozes silenciadas, experiências escondidas e histórias não contadas. (JEZINE, 2008, p.4)

A comunidade, como local e prática do cotidiano é, também, o local onde se reiteram as tradições, a “Educação Sócio-comunitária é uma divisão na Ciência da Educação (...) que envolve uma investigação a partir de evidências históricas de sua ocorrência prática”, segundo Gomes (2009, p.11). Estas

ocorrências acontecem em categorias de comunidade e intervenção educativa visando superar a dicotomia estabelecida entre a educação social e a educação comunitária; isto mediante uma prática que seja capaz de articulá-las, tendo em vista uma estratégia de transformação global da vida social.

O trabalho empírico com a realidade, com os problemas dos indivíduos e grupos das classes subalternas é o primeiro elemento a destacar como sendo proveniente da “práxis comunitária” e que pode e deve ser articulado pela “práxis social” tendo em vista a superação da realidade presente. A proximidade concreta da realidade vivida pelo povo é um procedimento da “práxis comunitária” (MARTINS, 2007, p.121).

O desafio de relacionar a prática social e a educação formal nos leva à busca de métodos educativos que considerem o saber na comunidade e que elevem os conhecimentos à dimensão científica em favor de atitudes e em prol da sociedade.

CAPÍTULO II

**O MOVIMENTO CTS
E O DESENVOLVIMENTO DA AUTONOMIA**

Ninguém liberta ninguém,
ninguém liberta-se sozinho:
os homens se libertam
em comunhão.

Paulo Freire (1987, p.52).

A discussão sobre as habilidades e competências, a serem desenvolvidas para formar cidadãos críticos, perpassa a formação da autonomia social.

O exercício educativo exige uma compreensão do que vem a ser autonomia, para que as ações sejam organizadas. A articulação com o Movimento “Ciência, Tecnologia e Sociedade” se dá pelo esteio sócio-político-pedagógico, visando uma democracia consciente.

2.1. Desenvolvimento da Autonomia Social

A autonomia social inicia-se com a socialização da criança desde a infância na relação entre seus familiares, antes mesmo desta entrar na escola. Isto se deve às ações e reações de suas atitudes, por meio do posicionamento dos adultos, que provocam o redirecionamento de suas próximas ações.

Mesmo que tome iniciativas, seu limite está na reação com o outro. Na escola a preocupação com o desenvolvimento da capacidade de resolver situações problemas, individualmente, provoca um conflito de métodos. Observamos que no processo de todo Ensino Fundamental é primordial a preocupação dos professores com esse aspecto que antecede uma formação cidadã e integral de todo ser humano.

O Dicionário da Língua Portuguesa Larousse Cultural (2004, p.107) nos traz como conceito de autônomo: “1. Governado por suas próprias leis, por vontade própria. 2. Livre, independente”. Esse entendimento isola o indivíduo, que não se relaciona com o outro; esta situação causou, e vem causando, na

educação diversas reflexões para garantir a relação do desenvolvimento da autonomia e a interação com a sociedade.

Grosso (2005a, p.4) aborda que Émile Durkheim (1858-1917) defendia que a educação deve impor ao indivíduo objetivos de adaptação à sociedade. Um tipo de educação reguladora, vinda de experiências da própria sociedade, em que velhas gerações formam novas, e a natureza dessa influência nas sociedades modernas com caráter uno; “um saber com base comum, como noções gerais sobre a natureza humana, direito e sociedade, indivíduo, progresso, ciência e nacionalismo, transmitidas pela educação moral” e múltiplo: no momento em que a sociedade aplica suas necessidades.

Dessa forma, a autonomia do indivíduo estava longe de ser respeitada, pois ele era preparado para uma submissão esclarecida, que era tida como inteligência moral.

Grosso (2005a) esclarece que para Karl Mannheim (1893-1947), a escola é um instrumento preconizador da transformação social; propõe a construção da personalidade democrática que:

[...] enfrenta as situações sociais com a disposição para cooperar, que possui uma conduta integradora que é capaz de tolerar os outros e as suas opiniões, mas cujo respeito às diferenças não enfraquece sua adesão militante e participativa aos valores democráticos (GROSSO, 2005a, p.10).

Esse mesmo autor ressalta que para Mannheim, o foco da educação naquela época deveria ser a juventude e, com isso, propôs três métodos: - produção da responsabilidade; - identificação com os pais e - condicionamento externo. Os dois primeiros métodos produziam obediência cega e hábitos úteis e o terceiro método cultivava o espírito crítico para conseguirem diferenciar entre o certo e o errado.

Groppo (2005a) compara Mannheim (1962) e Theodor Adorno (1986) que concebem a educação como um instrumento social que é, ao mesmo tempo, adaptador e transformador, porém, critica o caráter artificial dos “vínculos sociais” passados para a juventude, denunciando a manipulação através da ênfase na educação adaptadora. Propõe a conscientização dos indivíduos quanto a suas limitações de autonomia, como um primeiro passo para uma educação emancipadora.

Ao relacionar Antonio Gramsci (1891-1937) e Mannheim (1962), Groppo (2005a) explica que em relação à idade dos alunos, para se desenvolver a autonomia Gramsci (1978), assim como Mannheim (1962), entende a pré-puberdade como um momento em que se prevalece a autoridade dos pais e professores, cultivando a responsabilidade individual; já no Ensino Médio (com idade entre 16 e 18 anos) momento regido pela industrialização a ênfase está na autodisciplina.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997), menciona-se uma relação emancipada, íntegra com as diferentes dimensões da vida, o que envolve aspectos intelectuais, morais, afetivos e sócio-políticos. Um indivíduo com capacidade de desenvolver habilidades e competências para sua convivência em sociedade e, também, que contribua intelectualmente com suas experiências pessoais de relacionamento, constrói uma teia de aprendizagem que tem localização, espaço e tempo, que influenciam a organização dessa teia. A autonomia é dimensionada referenciando o grupo em que se vive.

De acordo com Mills (1973) o indivíduo em sua vida contribui, pelo menos, para o condicionamento da sociedade em que vive e o curso de sua

história. A transformação histórica da sociedade formata homens em “defesa do eu”, e isso os transforma em moralmente insensíveis e ficam encurralados com a incompreensão dos fatos sem a capacidade de se orientarem com valores que amam. Portanto, é preciso buscar uma saída, ou seja, fazer com que haja compreensão entre a ação da sociedade e as implicações na sua vida. À capacidade de usar a informação e desenvolver a razão chamou de imaginação sociológica. Acredita que para todos alcançarem a autonomia é necessário que tenham consciência que a contribuição e benefícios será de todos, que a sociedade é formada pela junção das ações e histórias de seus indivíduos, ao mesmo tempo em que é formatada por ela, conduzindo uma relação de pressão de dentro para fora e de fora para dentro.

Essa autonomia perpassa a capacidade de auto-respeito e respeito com o outro, bem como tem a necessidade de conhecer os limites de interação para colaborar com a formação da teia de aprendizagem que também dela depende.

Alguns dos fios dessa teia são tecidos na família. Bourdieu (1999) cita a influência dos pais no êxito escolar que são representados pelos capitais culturais, passados aos filhos, mais de maneira indireta que direta. Isto se pode observar em atitudes como, por exemplo, dos pais das classes populares que predestinam os filhos às escolas de nível inferior, causando na criança um sentimento de falta de capacidade para transformar o que já é destino.

A aprendizagem ligada à reprodução do que já se faz, nos remete à falta de autonomia, pois esta é velada. O poder de escolher é camuflado pelas necessidades da sociedade, que permite que se aprenda ou se ensine dentro do formato instaurado pela economia como cita Groppo (2007, p.4) a “integração sistêmica” que faz da lógica material fundamento da vida social.

Crianças, jovens e adolescentes, permanecem por muito tempo na instituição escolar, e o grupo social ao qual pertencem, implicará na escolha da “escola”. A igualdade de acesso que a educação de massa tenta oferecer, não tem a mesma igualdade de sucesso dos alunos que a frequentam. Pesquisas revelam que o sucesso acontece de maneira acentuada para os alunos oriundos de classe média e classe média alta.

De início atribuiu-se às condições sociais deficientes desses grupos, mas, logo apontou-se outro tipo de causa para a origem desses problemas: a influência da socialização que as crianças tem na família, no bairro, no grupo de pares com quem brincam diariamente. As que tinham se desenvolvido em meios sócio-culturalmente desfavorecidos ficavam em desvantagem para adquirir os saberes escolares (CORTESÃO, 2000).

Bourdieu (1999) acrescenta:

As mesmas condições objetivas que definem as atitudes dos pais e dominam as escolhas importantes da carreira escolar regem também a atitude das crianças diante dessas mesmas escolhas e, conseqüentemente toda a sua atitude em relação à escola (BOURDIEU, 1999, p.47).

A metodologia da escola, que não admite a diversidade entre os alunos, replica as condições instauradas, desenvolve apenas aqueles que estão enquadrados no sistema, “corpos dóceis”, como afirma Foucault (1987). Mas como tratar essa diversidade em numerosas salas de aula? De que forma o professor que, muitas vezes, também é da classe desfavorecida, pode contribuir para quebrar esse círculo vicioso?

Mogilka (1999) desenvolve uma discussão do processo de estruturação da autonomia a qual considera inato, sendo necessário estabelecer situações

pedagógicas para sua construção. Com uma abordagem interacionista se apoia em Dewey, Rousseau e Rogers.

Em interação constante com o meio ambiente e com o social, é através desta interação que a criança se forma. Na perspectiva interacionista, se considera que a criança necessita do meio para sua formação, pois ela não tem todas as chaves de sua constituição (...) já possui desejos, interesses e capacidades. Contudo, muitas de suas capacidades e faculdades inatas não estão estruturadas. É através da ação da criança, da cultura e da relação social que é possível à criança estruturar aquilo que ela já traz, e que demanda expansão. (MOGILKA, 1999, p.63).

Mogilka (1999) ao diferenciar liberdade e autonomia, acrescenta que o sentido das palavras liberdade e autonomia causam equívocos em sua conceituação. Liberdade seria algo sem restrição, estado no qual o agente encontra espaço para pensar, agir e querer sem contenção ou impedimento, realizando aquilo que achar necessário ou apenas desejar.

O conceito de autonomia, para Mogilka (1999, p.56) tem o termo proveniente dos vocábulos gregos: “*auto* (por si só) *nomia* (lei ou regras), implica na capacidade de orientar-se por próprias regras e limites”, porém alerta que:

Na palavra autonomia estão implícitos, simultaneamente a liberdade relativa do agente, que pode prescindir de um poder externo que o regule, e a limitação, derivada necessariamente da relação com o mundo natural e social. (MOGILKA, 1999, p.59).

O paradoxo entre a liberdade e a necessidade de limites para estruturação da autonomia gera confusão quando se põe oposição à ação do adulto como interventor, pois, isso remete à necessidade da relação com o outro e da sua cultura; o que dificulta a estruturação é a natureza da relação.

O processo de estruturação de uma criança acontece e esta reage ao processo reestruturando-o “esta simultaneamente formando a si e sendo

formada por estes processos”, segundo Mogilka (1999, p.59). Por isso há a necessidade de uma relação democrática entre o adulto e a criança, para que sejam aproveitadas as experiências pessoais e sociais.

Ela age sobre aquilo que a forma, e se tem um certo grau de liberdade em suas escolhas, permitido pela sua natureza, ela nunca tem todo o controle sobre estes processos, mesmo os mais próximos ao seu corpo. Essa dialética entre a criança e aquilo que é externo ao seu eu é que nos permite compreender o seu desenvolvimento e estruturação, sem cair em posições empiristas e nem idealistas. (MOGILKA, 1999, p.59)

Considera que não é qualquer ação pedagógica que será capaz de promover esta estruturação. Propõe que, para desenvolver e formar positivamente, ou seja, fazer desabrochar, a ação pedagógica precisa exercer uma autoridade estruturante e não coersiva, que não promova inibição ou constrangimento de um processo, que é simultaneamente interno e externo à criança.

De caráter interacionista, Mogilka, (1999) considera a criança como um ser ativo capaz de atuar sobre o meio ambiente, ao mesmo tempo em que está continuamente sofrendo influências dele.

Essa dialética é vista por Dewey até em abstrações da criança.

O meio ou ambiente é formado pelas condições, quais quer que sejam, em interação com as necessidades, desejos, propósitos e aptidões pessoais de criar a experiência em curso. Mesmo quando a pessoa imagina castelos no ar, está em interação com os objetos que sua fantasia constrói. (DEWEY, 1979, p.36).

Para Dewey (1978) a ação é necessária para estruturação e desenvolvimento das potencialidades humanas, porém, para haver ação é preciso haver interesse, o que não significa limitar a aprendizagem a esses interesses, mas é preciso que seja o ponto de partida. Fazer distinção entre interesses educativos e não educativos exige sensibilidade, respeito à

liberdade e consciência dos limites que precisam ser negociados e estabelecidos. Para que a prática não vire mera recreação, o lúdico precisa estar associado ao educativo, pois é isto que realmente desenvolve e estrutura.

A educação escolar causada pela escolha dos conteúdos independente dos interesses da criança, ou a preocupação exagerada de preparação dos materiais para chamar atenção, mostra a tentativa de preencher o vazio entre o espírito da criança e o objeto de conhecimento.

Esta é a maior dificuldade: encontrar a conexão entre o objeto de estudo, de forma direta ou indireta, e o aluno, para que esse objeto de estudo seja motivo de atenção e colabore com a auto-disciplina, pois estar interessado nos objetivos daquela atividade contribuindo para estruturar suas capacidades nascentes.

Para Dewey (1978) interesse e disciplina estão interligados: quanto mais distante for o interesse pelo objeto de estudo, maior será a necessidade de força de vontade para se manter atento, por meio da disciplina imposta, gerando desinteresse, que não contribui para estruturação da criança. Neste caso é necessário que o professor ajude a direcionar a atenção como aprendizado para alcançar os objetivos propostos da atividade.

A ação seletiva do professor, em relação aos desejos e interesses das crianças, demonstra a importância do outro no processo de estruturação da autonomia.

Com a participação do adulto de forma democrática, apresentando suas experiências pessoais e sociais, sendo esta a mais significativa referência, implica na rejeição do controle externo arbitrário, mas não o abandono de qualquer tipo de autoridade.

Nesta perspectiva não impositiva a criança não se sente constrangida, tem maior espaço para opções e desenvolve um relacionamento sócio-emocional mais positivo.

A liberdade pessoal só se realiza quando situada em relação ao contexto e ao outro: isto é a autonomia. Este é um dos maiores problemas da relação autoritária: ela não fornece à criança esta experiência instável e delicada em que ela se relaciona com um poder que lhe é externo, mas que não oprime sua própria força, e lhe permite balizar o seu próprio exercício de liberdade e de limitação. (MOGILKA, 1999, p.66).

Com esse tipo de relacionamento a criança aceita orientações, não por dever ou normas sociais, mas porque sente que está ampliando sua própria experiência, com maior capacidade de viver e conviver.

De forma diferente, mas com efeito semelhante, a relação permissiva também não favorece a estruturação da autonomia, pois aí a criança não tem referências em que se apoiar para sentir os seus limites. Não se trata de práticas democráticas, pela sua omissão. Democracia, em um sentido radical do termo, não significa o não-exercício da autoridade, mas uma forma específica de exercê-la (MOGILKA, 1999, p.67).

As orientações, que em sua prática buscam promover a autonomia, devem atentar-se à relação autoridade-liberdade. Para que haja a efetiva disciplina sem haver autoritarismo ou licenciosidade, o equilíbrio entre ambas é necessário.

A autonomia ganha em Paulo Freire (1987) um sentido sócio-político-pedagógico: autonomia é a condição sócio-histórica de um povo ou pessoa que tenha se libertado, se emancipado das opressões que restringem ou anulam sua liberdade de determinação. Conquistar a própria autonomia implica, para Freire, em libertação das estruturas opressoras.

“A libertação a que não chegarão pelo acaso mas pela práxis de sua busca; pelo conhecimento e reconhecimento da necessidade de lutar por ela” (FREIRE, 1983, p.31).

Zatti (2007), com base em Paulo Freire sugere que a passividade dos homens e mulheres não alcançará a liberdade; é necessária a conscientização e intervenção no mundo. A autonomia é agir, realizar, refletir, dialogar que vai além da liberdade de pensar por si, além da capacidade de guiar-se por princípios que concordem com a própria razão, o que exige um homem consciente e ativo, por isso o “homem passivo é contrário ao homem autônomo” (ZATTI, 2007, p.53).

2.2. O Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade

Não quero faca nem queijo; quero é fome.
O comer não começa com o queijo.
O comer começa na fome de comer queijo.
Se não tenho fome é inútil ter queijo.
Mas se tenho fome de queijo
e não tenho queijo, eu dou um jeito de
arranjar um queijo...

Adélia Prado (apud Rubem Alves, 2002)

Desde o fim do século XIX, nos países capitalistas centrais, cresceu o sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava diretamente proporcional ao desenvolvimento do bem-estar social. Os resultados do avanço científico e tecnológico são observados nas décadas de 1960 e 1970, com preocupação. A degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra, provoca um

olhar mais crítico, a crença de uma ciência neutra e a tecnologia, como benfeitora, entra em descrédito.

Em vários países da Europa e na América do Norte passou-se a exigir algum controle da sociedade sobre a atividade científico-tecnológica. Um dos objetivos centrais desse movimento consiste em colocar a tomada de decisões em relação à Ciência e Tecnologia (C&T) num outro plano, segundo Auler e Bazzo (2001).

De maneira que a sociedade pudesse participar democraticamente com maior número de representantes sociais e menos tecnocrática, os estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade surgem como uma reconsideração crítica do papel da ciência e da tecnologia na sociedade, seguindo três grandes direções, que se complementam, de acordo com Nascimento e Von Linsingen (2003).

1) No campo da pesquisa, como contraponto a uma visão essencialista sobre a ciência e a tecnologia promovendo uma reflexão da abordagem acadêmica tradicional, remetendo a uma ação socialmente contextualizada da atividade científica.

2) No campo das políticas públicas, protegendo a norma social da ciência e da tecnologia, realizando a criação de mecanismos democráticos que proporcione processos de tomada de decisão sobre questões de políticas científico-tecnológicas.

3) No campo da educação, promovendo a introdução de programas e disciplinas CTS no Ensino Médio e no Ensino Superior referidos à nova imagem da ciência e da tecnologia.

Para um projeto sócio-político de sentido democrático, além de adotar medidas de combate a desigualdades estrutural no acesso à educação é

necessário promover qualidade de educação no âmbito da vida cotidiana; a educação em ciência vai além dos saberes estruturantes.

Se querem desenvolver uma sociedade democrática, então as pessoas devem ser capazes de colocar questões fundamentais, procurar razões sobre porque é que as coisas acontecem e estarem preparadas para mudança quando necessário. Um dos requisitos para um tal estado de coisas é uma população com visão racional do mundo, uma predisposição para pensar criticamente (LONGBOTOOM; BUTLER 1999 apud CACHAPUZ et al 2002, p. 24).

As regras de nossa democracia preveem decisões em que a maioria triunfa, visto que as decisões da atualidade exigem cada vez mais cultura devido a sua complexidade. Problemas de ordem ambiental e éticos demandam conhecimento científico; a formação de cidadãos com saberes científicos favorece a transposição eficiente desses problemas, porém, atualmente as decisões sobre esse aspecto, em muitas vezes, são tomadas com base em critérios subjetivos e emocionais.

Não se trata de formar peritos científicos, mas permitir que estes desempenhem um papel esclarecido da relação ciência e sociedade. Tolentino Neto (2008, p.125) sinaliza que:

[...] os meninos e meninas irlandeses têm uma postura otimista de futuro, acreditam que as soluções para os problemas ambientais estão mais nas mãos dos indivíduos do que naquelas de governantes e especialistas, mas não acreditam que as C&T podem encontrar soluções para estas questões.

Em 2006, uma pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) em parceria com a Academia Brasileira de Ciências (ABC), apontou que 41% dos brasileiros alegam ter muito interesse por ciência e tecnologia, porém, abordar ciências pode ter muitos significados, tornando necessário que sinalizemos a qual ciência se faz referência.

O afastamento de muitos jovens dos estudos científicos, para alguns estudiosos como, o vencedor do prêmio Nobel da Física, em 1991, Pierre Gilles de Gennes (1932), instala-se no espírito do cidadão de senso comum que a ciência é culpada por produção de armas científicas e poluição ambiental. (CACHAPUZ et al, 2002, p 28).

O Livro Branco da Comissão Européia “Ensinar e Aprender para uma Sociedade Cognitiva” coloca que o progresso científico e técnico, apesar de seu efeito freqüentemente benéfico, causa na sociedade um sentimento de ameaça, ou até temores irracionais e o crescente sentimento de insegurança. (CACHAPUZ et al, 2002, p 29).

Assim, faz se necessário uma reflexão de quem faz a ciência e para quem ela se faz, para isso tem que ter articulação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade tendo a ética como elo.

Tomando um posicionamento de que a Ciência e a Tecnologia constituem poderosas formas de conhecimento e ação, o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade, aborda as consequências sociais das inovações tecnológicas e reúnem tradições CTS bastante diferentes :

[...] norte-americana e de países europeus –, e são conectadas pelo silogismo CTS baseado em três premissas. A tradição européia, centrada na pesquisa acadêmica dos antecedentes sociais da mudança científicotecnológica, trata o desenvolvimento científico e tecnológico como um processo conformado por fatores culturais, políticos e econômicos, além de epistêmicos. A segunda considera a mudança científico-tecnológica como um fator determinante principal que contribui para moldar nossas formas de vida e de ordenamento institucional, sendo assunto público de primeira grandeza. Reúne os resultados da tradição norte-americana, mais pragmática, que se preocupa mais com as consequências sociais e ambientais da mudança científico-tecnológica e com os problemas éticos e reguladores suscitados por tais consequências. A terceira premissa é a de que todos compartilham um compromisso democrático básico. (VON LINSINGEN, 2003, p.2).

Na declaração final, da Conferência Mundial sobre “Ciências no século XXI: um novo compromisso”, realizada pela UNESCO, em 1999, muitas considerações, de grande valor, foram levantadas:

O acesso equitativo à ciência não é apenas uma exigência social e ética tendo em vista o desenvolvimento humano, mas é também de importância essencial para a realização do pleno potencial das comunidades científicas de todo o mundo e para orientar o progresso científico para o atendimento das necessidades da humanidade.

Os governos e a sociedade em geral devem ter consciência da necessidade de utilizar as ciências naturais e sociais e a tecnologia para enfrentar as causas fundamentais e os impactos dos conflitos. Devem ser ampliados os investimentos nas pesquisas científicas que tratam dessas questões.

A essência do pensamento científico é a capacidade de examinar os problemas a partir de diferentes perspectivas e buscar explicações para os fenômenos naturais e sociais, submetendo-as a uma análise crítica constante. A ciência, desse modo, baseia-se no pensamento crítico e livre que é de importância fundamental num mundo democrático.

A comunidade científica, que compartilha uma longa tradição que transcende nações, religiões e etnias, deve promover, como estipulado na Constituição da UNESCO, a "solidariedade moral e intelectual da humanidade", que se constitui na base de uma cultura de paz.

Hoje, mais do que nunca, as ciências naturais e sociais e suas aplicações são indispensáveis ao desenvolvimento. A cooperação internacional entre cientistas é uma contribuição valiosa e construtiva à segurança global e ao desenvolvimento de interações pacíficas entre diferentes nações, sociedades e culturas

Para que um país tenha a capacidade de atender às necessidades básicas de sua população, a educação em ciência e tecnologia é um imperativo estratégico. Como parte dessa educação, os estudantes devem aprender a solucionar problemas específicos e a tratar das necessidades da sociedade através do uso de conhecimentos e técnicas científicas e tecnológicas. (UNESCO, 1999, p.33)

Essas considerações evidenciam a importância de um novo olhar das finalidades da Ciência, valorizando uma dimensão de Ciência para Sociedade, dando prioridade à formação de cidadãos cientificamente cultos com capacidade de participar das decisões democráticas e utilizar seus

conhecimentos para argumentar, negociar e discutir possíveis implicações das ações científico-tecnológicas.

Se pensarmos em desenvolvimento de autonomia do aluno, a inserção do movimento CTS no currículo e a necessidade de estratégias de ensino com temas atuais com foco no despertar de atitudes questionadoras e críticas do desenvolvimento humano que desemboca na ciência, tecnologia e sociedade, dentro e fora da escola.

Nesse encaminhamento, o ensino-aprendizagem passará a ser entendido como a possibilidade de despertar no aluno a curiosidade, o espírito investigador, questionador e transformador da realidade. Emerge daí a necessidade de buscar elementos para a resolução de problemas que fazem parte do cotidiano do aluno, ampliando-se esse conhecimento para utilizá-lo nas soluções dos problemas coletivos de sua comunidade e da sociedade. (PINHEIRO, 2005, p.48)

O enfoque CTS apresenta-se como uma forma de postura que pode ser assumida pelos professores. Ao se preocupar com os problemas sociais, tanto a ciência quanto a tecnologia se constituem em ferramenta para a construção de atitudes e valores que preparem os estudantes para tomarem decisões que reflitam no bem estar de todos.

CAPITULO III
O PAPEL DO PROFESSOR
NA FORMAÇÃO DO ALUNO AUTÔNOMO

...quando estamos num meio cultural que nos permite entender problemas e estar conscientes da complexidade das situações, somos, sem dúvida mais livres.

Cachapuz et al (2002)

O estudo sobre o desenvolvimento da aprendizagem é necessário quando buscamos entender como o outro aprende, pois, assim, igualmente aprendemos e ensinamos.

Ensinar Ciências exige uma relação professor-aluno bem próxima, com base no diálogo, na reflexão e na devolução de questões, de dúvidas, de maneira a ajudar a direcionar o pensamento do aluno observando seus conhecimentos, aproximá-lo do saber necessário para que ele próprio construa a relação entre o conhecimento que tem e o novo e entender sua dúvida.

3.1. Desenvolvimento da Aprendizagem

Além dos aspectos sociais da autonomia, consideramos relevantes os aspectos psicológicos que possibilitam o seu desenvolvimento. Na introdução do livro “A formação Social da Mente”, apresentada e organizada por Cole et al (1998), de autoria de Lev Semynovich Vygotsky (1896-1934), os autores apresentam-no como judeu, nascido na Bielo-Rússia, num cenário no qual se procurava desenvolver uma teoria marxista, do funcionamento do intelecto humano e, na psicologia, o movimento Gestalt inclinava-se a agrupar o intelecto ao perceptivo; nesse cenário é que ele desenvolveu seus trabalhos (VYGOTSKY, 1998).

Vygotsky (1998) sugere que a cultura torna-se parte da natureza de cada pessoa e, ao insistir que as funções psicológicas são produto da atividade cerebral, tornou-se um dos primeiros defensores da psicologia cognitiva experimental aliada à neurologia e à fisiologia. Finalmente, ao propor

que tudo isso deveria ser analisado à luz da teoria marxista da história da sociedade humana, lançou bases para uma ciência comportamental unificada.

Na verdade, Vygotsky adotou de Pavel Petrovich Blonsky (1884-1941) a noção que comportamento só pode ser entendido como história do comportamento.

Para verificação experimental, Vygotsky (1998, p.96) sugeriu processos que pusessem à mostra o curso real de desenvolvimento de uma determinada função. O método tinha que fornecer caminhos alternativos, para a solução do problema que incluía vários materiais que chamou de “auxiliares externos” e, por fim, uma terceira técnica, colocava a criança em uma situação que exigia muito mais de seus conhecimentos e capacidades, bem como a observação e o desenvolvimento de novas habilidades. Isso o diferenciava de outros pensadores que se preocupavam mais com o resultado do desempenho, uma vez que seu foco sempre “foi o processo”. (COLE et al 1998, p.16).

Os experimentos psicológicos convencionais adotavam controle sobre os estímulos, procurando prever as repostas, com o objetivo de testar sua previsão. A quantificação das respostas é a base para a comparação entre os experimentos e obtenção da relação entre a causa e o efeito. No entanto, Vygotsky (1998) considerava esta prática limitada.

A observação dos fenômenos psicofisiológicos e das funções elementares, não alcançava as funções psicológicas superiores e considerada tipicamente humana: mecanismos intencionais, ações conscientemente controladas, processos voluntários possibilitadores de independência em relação às características do momento e espaço presente, tais como a capacidade de planejamento, memória voluntária, imaginação, entre outros.

Para Vygotsky (1998) mediação é todo o processo no qual o indivíduo, nas formas superiores de comportamento, modifica ativamente a situação estimuladora, como uma parte do processo da resposta a ela. No livro “A Formação Social da Mente” (1998) preocupa-se com três questões:

- Qual a relação entre os seres humanos e seu ambiente físico social?
- Quais as formas novas de atividade que fizeram com que o trabalho fosse o meio fundamental de relacionamento entre homem e a natureza e quais são as consequências psicológicas dessas formas de atividade?
- Qual a natureza das relações entre o uso do instrumento e o desenvolvimento da linguagem?

Para responder a estas questões, partiu de pesquisas que observavam a Botânica e a Zoologia, tendo no estudo da inteligência prática o estudo de Wolfgang Köhler (1887-1967), um dos principais teóricos da Psicologia de Gestalt, que observava o comportamento de macacos antropóides (anatomicamente semelhante ao homem) e comparava ao comportamento de crianças. A esse processo deu o nome de internalização, ou seja, o processo de reconstrução interna de uma operação externa. (VYGOTSKY, 1998).

A internalização de formas culturais de comportamento envolve a reconstrução da atividade psicológica tendo como base as operações com sígnos. Os processos psicológicos, tal como aparecem nos animais, realmente deixam de existir; são incorporados nesse sistema de comportamento e são culturalmente reconstituídos e desenvolvidos para formar uma nova entidade psicológica. (VYGOTSKY, 1998, p. 75).

A internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana; é a base do salto quantitativo da psicologia animal para a psicologia humana. (VYGOTSKY, 1998, p.76).

Vygotsky (1998, p.96), também refuta o conceito de desenvolvimento cognitivo “como resultado da acumulação gradual de mudanças isoladas”.

Acreditamos, que o desenvolvimento da criança é um processo dialético complexo caracterizado pela periodicidade, desigualdade no desenvolvimento de diferentes funções, metamorfoses ou transformação qualitativa de uma forma em outra, um embricamento de fatores internos e externos, e processos adaptativos que superam os impedimentos que a criança encontra. (VYGOTSKY, 1998, p. 96-97).

A abordagem, para estudar esses processos, enfatiza que a criança quando não tem o estímulo para resolver o problema ela cria um para auxiliá-la. Então diferente de montar uma atividade com meios já prontos para que possa com sucesso alcançar o resultado, o experimentador propõe a tarefa e espera que a criança aplique algum método auxiliar, que é de crucial importância, tendo em vista que o processo que ela utiliza, apresenta uma melhor mostra de sua estrutura psicológica do desenvolvimento, ou símbolo novo que ela passa, então, a incorporar em suas operações.

Vygotsky (1998) ao apresentar a abordagem da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) determina dois níveis de desenvolvimento: primeiro a zona de desenvolvimento real que é determinada pela solução independente de problemas, que definem funções mentais já amadurecidas e, em segundo, a zona de desenvolvimento proximal, determinada por problemas que a criança não pode resolver de forma independente; ela necessita de assistência, o que define àquelas funções que ainda não amadureceram, mas estão em eminência, no processo de maturação.

O autor considera, ainda, que aquilo que hoje está na zona de desenvolvimento proximal, amanhã estará na zona de desenvolvimento real, ou seja, aquilo que precisa de assistência hoje, amanhã será feito sozinho.

Para uma compreensão plena do conceito de zona de desenvolvimento proximal propõe reavaliar o papel da imitação no aprendizado; sugere que quando uma solução é proposta para um problema, ela apenas será entendida

se estiver no seu nível de desenvolvimento e, com isso, essa solução será adaptada para problemas similares de forma independente.

Com isso, “o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica, e um processo, através do qual, as crianças penetram na vida intelectual daquelas que as cercam” (VYGOTSKY, 1998, p.115).

O autor defende, também, que atividades dirigidas para níveis de desenvolvimentos que já foram atingidos, são ineficientes do ponto de vista do desenvolvimento global da criança; então, o “bom aprendizado” é aquele que adianta o desenvolvimento. Apresenta a linguagem como uma maneira da criança se relacionar com as pessoas de seu meio ambiente.

Um aspecto essencial do aprendizado é o fato dele criar a zona de desenvolvimento proximal, ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições de desenvolvimento da criança. (VYGOTSKY, 1998, p.117-118).

Conclui Vygotsky (1998, p.118), a partir desse ponto de vista, “que aprendizado não é desenvolvimento”, a não ser que seja organizado adequadamente, daí “resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento.” A troca de informações em um grupo heterogêneo socialmente e com habilidades diferentes colabora para o desenvolvimento da zona de desenvolvimento proximal, onde as descobertas são socializadas e reorganizadas para criar novos desafios a solucionar.

Já, Piaget (1975) questiona se educação deve ser para repetir valores e modelos de gerações anteriores. Sugere que a educação deve ocorrer para o pleno desenvolvimento da personalidade.

A personalidade com consciência intelectual e moral, distanciada da anomia peculiar ao egocentrismo e da heteronomia das pressões exteriores, porque ela realiza autonomia adaptando-se a reciprocidade. Ou, mais simplesmente, a personalidade é ao mesmo tempo, contrária à anarquia e à coerção, porque é autônoma, e duas autonomias só podem alimentar entre si relações de reciprocidade. (PIAGET, 1975, p.52).

Piaget (1975) considera a necessidade do interesse do aluno para haver aprendizado e, por mais dependentes que sejam dos mecanismos nervosos, as operações lógicas se desenvolvem em função de determinado exercício, não somente verbal, mas, essencialmente relacionado à experimentação. Contudo, isso não o condiciona a ser um indivíduo isolado; presume, sim, a colaboração e intercâmbio entre indivíduos.

Do mesmo modo questiona se com essas conclusões é possível que uma criança fique anos ouvindo excelentes discursos, assim como um adulto assiste uma conferência? Ou será que a formação real dos instrumentos da razão estará a exigir um ambiente coletivo de pesquisa ativa e experimental, bem como a discussão em comum?

Verifica Piaget (1975), que alunos considerados medíocres nas aulas de Matemática, quando têm a necessidade de resolver problemas de lógica de seu interesse, se saem bem, ou seja, retiram de si o sentimento de inferioridade que os vêm cercando durante as aulas dessa matéria.

A diferença está no fato que na disciplina de Matemática o aluno recebe o assunto já organizado, podendo compreendê-lo ou não; ao passo que em um contexto de situação autônoma, ele é solicitado a descobrir por si as correlações e as noções e, assim, recriá-las até o momento que experimentará a satisfação ao ser guiado e informado.

Piaget (1975) menciona que quando a criança está liberta para calcular, ela observa, faz análises e organiza mecanismos de lógica para o momento de quantificar o fenômeno; acredita que isso facilita o aprendizado e, argumenta, também, que a abstração será falsa, se antes não for trabalhada a construção de ações concretas. Acredita que a autonomia intelectual está ligada ao cultivo do raciocínio lógico, pelo qual a personalidade se desenvolve melhor, contudo, isto não acontece com a prática do ensino tradicional, em que a informação é dada e não construída pelo aluno. E complementa:

O objetivo da educação intelectual não é saber repetir ou conservar verdades acabadas, pois uma verdade que é reproduzida não passa de uma semi-verdade: é aprender por si próprio a conquista do verdadeiro, correndo o risco de despender tempo nisso e passar por todos os rodeios que uma atividade real pressupõe. (PIAGET, 1975, p.61).

No entanto, o autor, igualmente acredita, que o desenvolvimento da personalidade não está dissociado do todo, principalmente das relações afetivas, sociais e morais. Por essa razão, a educação não pode formar personalidades autônomas, submetendo os indivíduos a um constrangimento, de apenas se limitar a aprender aquilo que lhe é imposto, e não por ele descoberto.

Se é passivo intelectualmente, não conseguiria ser livre moralmente, reciprocamente se sua moral consiste exclusivamente em uma submissão à autoridade adulta, e se os únicos relacionamentos sociais que constituem a vida da classe são os que ligam cada aluno individualmente a um mestre que detém todos os poderes, ele também não conseguiria ter ativo intelectualmente (PIAGET, 1975, p. 69).

No contexto da Educação, quando abordamos as relações pedagógicas, não podemos deixar de destacar os pensamentos de Paulo Freire. Ao refletirmos sobre a formação humana que pretendemos para nossos atuais alunos, temos que nos ater ao processo de construção da consciência crítica.

O ponto de partida de Freire (1983) tem foco principal na alfabetização de adultos, em contextos não-formais de educação, bem como a problematização e a dialogicidade como princípio norteador de sua filosofia.

A problematização é entendida como um processo, no qual o aluno se confronta com situações de seu cotidiano, que desestabiliza seu conhecimento anterior e cria a necessidade de um novo conhecimento.

O que temos de fazer, na verdade, é propor ao povo, através de contradições básicas, sua situação existencial, concreta, presente, como problema que por sua vez, o desafia e, assim lhe exige resposta, não só no nível intelectual, mas no nível da ação. (FREIRE, 1983, p.86).

A possibilidade do diálogo acontece quando há permissão de quem fala e de quem escuta; a humildade em ouvir sem pré-julgamento; falar com propósito de contribuir, cada um com seu saber, numa troca solidária na educação.

Para Delizoicov (1983) a concretização do diálogo acontece quando o professor se compreende como quem ensina e aprende. Ao observar a realidade da comunidade onde vive o aluno, aprende a respeito da sua problemática para escolher o tema gerador que indicará as ações pedagógicas de delimitação temática para que sua superação seja possível. O aluno é visto como quem aprende e ensina a medida que, por meio do diálogo, relata e descreve o seu cotidiano para o professor. Este deve considerar o aluno como sujeito da ação educativa, permitindo a ação dele em todos os níveis do processo educativo, inclusive na escolha do conteúdo programático.

Assim, a experiência existencial do educando é o ponto de partida da 'educação problematizadora', que o considera num contexto de vida (numa realidade) passível de ser conhecido e modificado. (DELIZOICOV, 1983, p.86)

A metodologia proposta por Paulo Freire (1987), para operacionalizar a problematização e a dialogicidade, consiste na investigação temática que fará um retrato do pensamento-linguagem, visão de mundo e percepção da realidade em que se envolve: seus “temas geradores” que é sua práxis.

[...] o tema gerador na se encontra nos homens isolados da realidade, nem tampouco na realidade separada dos homens. Só pode ser compreendido nas relações homem-mundo (FREIRE, 1987, p.98).

Não se pode reduzir a educação problematizadora à uma conversa com o educando, como uma concepção de educação bancária, na qual o professor “deposita” o conhecimento ao educando; até as possibilidades de dúvidas são previstas e respondidas, impondo um modelo de bom homem, pela oportunidade de falar e ouvir.

Desse processo o professor escolhe as situações contraditórias “situações-limites”, que são apresentadas como códigos a serem decodificados e problematizados, para que sua superação seja viável. “Alcançando assim a consciência máxima possível e emergindo da realidade em que se encontravam para inserir-se numa outra que assumem agora um posicionamento crítico”. (NASCIMENTO; LINSINGEN, 2006, p.8).

Soejima (2008, p.27) argumenta que o conceito de autonomia, para Freire, se relaciona com a conscientização da condição de oprimidos e opressores, “levando os homens a um constante processo de reflexão e análise crítica da própria prática perante os demais sujeitos”. A capacidade humana para uma transformação social demanda escolhas e tomadas de decisões, como tentativa de construção de uma sociedade de valores mais humanizados e relação mais democrática entre homens.

Segundo a mesma autora, trazer o pensamento de Paulo Freire para discutir o conceito de autonomia é uma tarefa complexa e exige sua contextualização para além da obra “Pedagogia da Autonomia” (2007). Freire, ao propor uma educação que construa sujeitos críticos, participativos e livres da condição de oprimidos e opressores, traz uma possível origem para a relação dessa idéia com a construção de autonomia dos sujeitos. Afirma a necessidade de envolvimento e participação dos alunos no conhecimento e na produção de uma nova existência humana dos sujeitos como grupo social, dentro de um contexto histórico.

Ressalta Soejima:

Pensar o desenvolvimento da autonomia discente é uma produção histórica e social, elaborada continuamente entre os sujeitos. O educando construirá sua autonomia com a colaboração de outros sujeitos e, na medida em que encontrar possibilidades de fazer escolhas e tomar decisões, poderá aprimorar sua capacidade de se autogovernar (SOEJIMA, 2008, p.37).

Frente a todo esse contexto, de uma sociedade neoliberal, resta-nos a Educação como o caminho para o desenvolvimento dos seres humanos com uma visão crítica e ética.

A preocupação com o desenvolvimento da autonomia no processo educacional reflete, diretamente, a construção da sociedade que queremos transformar. Não há futuro promissor, sem pessoas conscientes de sua realidade, com pensamentos críticos e iniciativas autônomas que conduzam a um agir responsável com o outro e com o ambiente ao seu redor.

3.2. Prática docente na formação de mentes críticas e autônomas

Alunos de uma classe social pouco privilegiada têm, geralmente, relações ambíguas quanto às disciplinas ditas literárias. A língua, a história, a geografia, assim como outros ramos do mesmo gênero, lhes parece o lugar dos privilégios culturais. As regras, para eles, parecem fora da realidade, uma vez que não tem significado, já que está longe de seu cotidiano. As filhas e os filhos dos que possuem estes bens culturais aprendem em casa uma série de competências que, praticamente, não se ensina em aula.

Para as competências relativas às ciências – que são bem gerais e exigem o estabelecimento de relações (observação de fatos, análise de consequências, redação de relatórios, negociação de precisão, prática interdisciplinar, entre outros) – para os filhos de uma família, culturalmente desfavorecida, tal universo de competências gerais é percebido, como sendo aquele que é “dos outros”; ou seja, quase inacessível e comumente injusto, pois, “os ideais e os atos do indivíduo dependem do grupo ao qual ele pertence e dos fins e expectativas desse grupo” (BOURDIEU, 1999, p.50).

As ciências veiculam uma maneira de teorizar o mundo, que as situa, diferentemente, segundo as classes sociais. As reivindicações dos dirigentes de empresas em relação a uma sólida formação científica, não se enganam e ainda destacam que a importância destas disciplinas reside, especialmente, na aprendizagem de uma realidade insensível e rigorosa. Com esta capacidade de objetivar ação no mundo e de considerá-lo fora de seu contexto afetivo e social, sem dúvida, tem origem, ao mesmo tempo, a força da burguesia, ao se

considerar o objeto segundo seu equivalente monetário, e a força do pensamento científico com a dissociação do objeto de sua história.

Quando o estudo do objeto é feito separadamente do contexto científico social, este perde fundamento e sentido. Apenas o examina, mas não o compreende; apenas se olha, mas não vê significado; apenas observa, mas não interfere... Como um corpo morto desconhecido, sem vida, não provoca desejo, a curiosidade é limitada por ação do tempo, que ensina a se comportar por horas, ouvindo sobre as qualidades superiores que pouco importa ao estudante. (PRADO apud ALVES, 2002)

Desta maneira, o mundo dos cientistas, com sua lógica implacável, está bem distanciado da cultura popular. A aprendizagem de ciências é extremamente racional e, para quem o valor afetivo é importante, esta é recebida de forma antagônica. São disciplinas, efetivamente marcadas por uma perspectiva de domínio e de gestão lógicos do mundo. Quando não se evidencia a união da teorização com as finalidades concretas, o mundo científico parece, ao mundo popular, como um universo com caráter desumano, com um grande déficit de sentido e, ainda que continue fascinante este expulsa de seu meio o estudante popular.

O ensino de ciências poderia considerar diferenças de abordagens culturais ligadas às diversas posições sociais e aos aspectos exteriores que a ele se ligam. A forma de orientar uma ação de um filho de operário difere da orientação de um filho de diretor; é preciso valorizar os conhecimentos que já estão estruturados com a história social de cada um.

Recorrendo à conhecida equação de Vroom (1964), na qual, $Motivação = Valor \times Expectativa$, o que se passa atualmente, é que, lido pelos olhos dos alunos, o primeiro termo (valor) é frequentemente nulo, já que só estamos motivados a aprender,

aquilo que nós valorizamos. Nesse caso, o produto também será nulo (CACHAPUZ et al, 2002, p. 41).

Porém, gera uma controvérsia entre os professores de ciências. Há aqueles para quem o importante é ensinar as ciências e ponto final. E aqueles para quem a tarefa de professor leva-os a falar com os alunos que vivem tensões sociais e afetivas., contudo este “falar” tem o sentido de conhecer o aluno para melhor lidar com ele.

A alfabetização científica, direcionada à formação de métodos (competências e habilidades), impossibilita que nos preocupemos com o acúmulo de informações e resultados; provoca um questionamento sobre a formação para competências bastante gerais, tais como:

Saber construir uma representação clara (um “modelo”) de uma situação concreta”; “saber pesquisar”; “saber relacionar, para compreender uma situação, conhecimentos padronizados das ciências e situações do senso comum”; “saber quando é prioridade aprofundar uma questão ou postergar – ao menos provisoriamente – com uma representação mais simples”; “saber avaliar o nível de rigor com o qual convém utilizar uma informação imprecisa”; “saber interpretar a linguagem científica no cotidiano”; “saber utilizar os saberes estabelecidos para esclarecer uma decisão ou um debate”; “saber testar a representação que se tem de uma situação, confrontando-a tanto à experiência quanto aos modelos teóricos”, etc. (FOUREZ, 2003, p. 117).

Existe, no meio educacional, uma convergência sobre estas competências, alguns as consideram como objeto de ensino, outros não tem a mesma consideração.

Como ciência, a Física observa os fenômenos naturais para compreensão do mundo, dando oportunidade ao homem de utilizar esse saber para o desenvolvimento. Com o ensino de Física se pretende ampliar o horizonte juvenil, direcionando-o às observações científicas e às possibilidades da relação com a natureza.

No momento encontramos vários pontos de vista para encaminhar o programa; assim, a cada ponto de vista se tem uma vista de um ponto, parafraseando Boff (1997, p.9) cuja introdução tem o título “Todo ponto de vista é a vista de um ponto”. Esta introdução está na obra “A águia e a galinha: uma metáfora da condição humana”.

Como temos pelo menos três vertentes em ciências: científica (laboratório), industrial (máquinas) e social (ambiente), dependendo da vertente escolhida o programa escolar foca um determinado conteúdo (de conceitos, cálculos ou temas), bem como o método (descoberta, expositivo ou investigativo).

Então, se a vertente escolhida for a científica, o programa selecionará os modelos representativos de resultados de métodos científicos e as teorias já estabelecidas para entender o mundo.

Quando a forma baseia-se na sociedade industrial, o foco do programa é no conhecimento das máquinas destina-se ao aprimoramento de novas tecnologias.

Já o ensino da Física voltado para o social utiliza o programa para desenvolver métodos e atitudes que visam a formação de práticas de intervenção.

As discussões sobre o melhor a seguir resultam em demonstrar lacunas de uma ou outra opção. E o estudante? Muitos admiram a ciência e prestigiam a contribuição que ela oferece, mas, um estudo que tenta obrigá-los a ter um mesmo ponto de vista os assusta, pois a exploração do mundo, para os adolescentes, é algo muito distante para alguém que tenta entender e viver no “seu mundo”.

Perto do que fazia ainda minha geração, os jovens de hoje parece que não aceitam mais se engajar em um processo que se lhes quer impor sem que tenham sido antes convencidos de que esta via é interessante para eles ou para a sociedade. Isto vale para todos os cursos, mas talvez ainda mais para a abstração científica. Minha geração estava pronta a assinar em branco, sem ter certeza de que o desvio pela abstração nos forneceria alguma coisa. Muitos jovens de hoje pedem que lhes seja mostrado de início a importância – cultural, social, econômica ou outra – de fazer este desvio. Mas nós, seus professores, estamos prontos e somos capazes de lhes mostrar esta importância? (FOUREZ, 2003, p.110).

A apreciação do sentimento dos jovens traz uma reflexão de qual a melhor forma de direcionar o programa. Alguns argumentam que um ensino baseado na explicação do mundo dos jovens é limitador, porém, qual o sentido de obrigá-los a ver o mundo com os olhos de cientista e viver esse mesmo mundo com o pensamento de leigo? O que é mais importante: representar o mundo por meio da ciência ou transformá-lo com a ajuda dela?

Os jovens devem participar de debates relacionados aos problemas científicos, ambientais, tecnológicos e sociais como: - a pesquisa de células-tronco; - de alimentos transgênicos; - do GPS (sistema de rádio navegação, baseado em satélite); - da crise energética e a busca por novas alternativas; - a exportação de importantes patentes nacionais por falta de apoio; - a devastação de territórios com argumentos econômicos questionáveis; - o custo de produtos; - a utilização de recursos naturais por “alguns”; - a tecnologia e a empregabilidade; - o valor da mão de obra e muitos outros de uma lista quase infindável.

Fourez (2003) defende que a alfabetização científica pode ser expressa em termos de finalidades humanísticas, sociais e econômicas, por meio dos seguintes objetivos:

- Os objetivos humanistas visam utilizar a ciência para decodificar o seu mundo; trata-se de manter a sua autonomia crítica na nossa sociedade e, igualmente, manter-se familiarizado com as idéias científicas.

- Os objetivos sociais intencionam desenvolver a autonomia na nossa sociedade técnica-científica, visando contribuir para a diminuição das desigualdades, por ela mesma produzidas.

- Os objetivos vinculados à questão econômica e à questão política promovem a participação na produção desse nosso mundo industrializado, no reforço de nosso potencial tecnológico e econômico, bem como com o acréscimo da promoção de vocações científicas e/ou tecnológicas, necessárias à produção de riquezas.

Nesse sentido, ainda está por ser encontrada a maneira de fazer complementaridade entre estas abordagens. Contudo, há divergência entre os que veem a Alfabetização Científica e Técnica de todos como um objetivo e os que preferem visar à formação dos futuros cientistas. Também há quem questione que, talvez, a melhor maneira de alcançar este último objetivo está em dar a prioridade ao primeiro; com isso entendemos que se para muitos, há sentido do que se pode fazer com as ciências, também pode ocorrer o desenvolvimento das vocações científicas.

Em um trabalho de pesquisa, para observar o interesse demonstrado pelos alunos em compreender aquilo que lhes é ensinado, Entwistle (1988, p.42) classificou dois enfoques:

- O enfoque profundo se dava quando os alunos demonstravam uma real perseverança e disposição para compreender o significado daquilo que

estudavam, o que estabelecia a relação entre o conteúdo estudado e os conhecimentos prévios imbricados da experiência pessoal.

- O enfoque superficial se dava quando o aluno tinha apenas a intenção de cumprir a tarefa burocrática, de acordo com o pedido feito pelo professor, sem preocupação com o significado.

Compreendemos, neste estudo realizado por Entwistle (1988), que é imprescindível a observação das significações em sala de aula; o professor deve ter a percepção dos assuntos que mais despertam a atenção do seu aluno. Logo, para que o aluno faça a passagem do enfoque superficial para o enfoque profundo, é de extrema relevância a aproximação do professor em relação ao aluno, ou seja, deve haver um bom relacionamento interpessoal.

Paulo Freire (1996) também discute as exigências do ensinar ao focar o respeito para com os saberes dos alunos, em especial aqueles das classes populares. Propõe que haja um diálogo entre a relação desses saberes com o conteúdo ministrado, desse modo se estabelece uma “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais e a experiência construída socialmente.

Arruda e Ueno (2002) afirmam que, a fim de facilitar o significado, é preciso que o aluno conheça a finalidade e os possíveis modos de execução da tarefa. Para funcionar como “motor da ação” a atividade deve preencher alguma necessidade do estudante, pela situação proposta de ensino-aprendizagem (conteúdo envolvido e a metodologia do professor).

O autoconceito, também contribui para a construção do sentido das tarefas; o conjunto de representações que faz de si mesmo, sobretudo, em função das relações estabelecidas com os “outros significativos”, aqueles com quem mantêm relações pessoais (familiares, amigos, professores e colegas); e

quando se tem um auto-conceito positivo há mais confiança em resolver a tarefa (ARRUDA; UENO, 2002, grifo dos autores).

As representações ocorrem nos dois sentidos entre alunos e professores que, muitas vezes, fazem uso de estratégias diferenciadas para alunos, nos quais deposita expectativas tanto positivas como negativas.

Uma preocupação surge quando pensamos se devemos educar um indivíduo ou uma coletividade para a sociedade. Tendo, em vista, que a realidade fora da escola exige a capacidade de relacionar-se e construir em grupo, é de se estranhar que “a tradição de nosso ensino pensa espontaneamente em educar o indivíduo. É desta forma que a escola espera fazer de cada aluno um cidadão” (FOUREZ, 2003, p.114).

É fato que não vivemos inteiramente sós, fazemos parte de uma comunidade, de uma sociedade. Assim, a competência de uma escola não corresponde à soma das competências individuais de seus gestores e professores, mas à maneira como estas se articulam e se completam.

[...] se faz sentido dizer que tal aluno tem uma representação da alimentação no café da manhã, de forma a poder administrar suas decisões sobre isto, também faz sentido dizer que uma classe adquiriu uma cultura compartilhada sobre este ponto, de maneira que seus alunos podem discutir sobre isto, sensatamente. Então, o sujeito da alfabetização científica não é mais o indivíduo isolado, mas o grupo. Da mesma forma, uma coletividade local pode ser “alfabetizada” em relação à construção de uma indústria poluidora, ou em relação a uma política frente às drogas. Isto significa que foi instaurada nesta comunidade uma cultura (formada de saber, saber-fazer e saber-ser) permitindo uma discussão pertinente da situação. Nestas condições, um debate democrático torna-se possível (FOUREZ 2003, p.114).

A relação entre indivíduos tem que ser vivenciada, uma vez que a troca de conhecimentos é valorosa. E, mais, deve haver a capacidade de aprender a ouvir, contribuir com a evolução do outro e promover o auto-desenvolvimento.

Quando se constrói a cultura da cooperação, a maioria alavanca soluções para os desafios, propondo maneiras e ouvindo críticas, de forma positiva, para melhorar as ações e alcançar sucesso coletivo, pois todos vencem.

O enfoque CTS exige um trabalho em sala de aula com outra relação entre professor e aluno; a didática abre mão do controle do professor sobre o aluno.

Professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos para a construção e/ou produção do conhecimento científico, que não é mais considerado como algo sagrado e inviolável. Ao contrário: está sujeito a críticas e a reformulações, como mostra a própria história de sua produção. Dessa forma, aluno e professor reconstróem a estrutura do conhecimento. (PINHEIRO, 2005, p.48).

Como prática pedagógica se faz necessário romper com a concepção tradicional que predomina na escola e promover a compreensão de como se dá a produção do saber.

Estimular a pergunta, a reflexão crítica sobre a própria pergunta, o que se pretende com esta ou aquela pergunta em lugar da passividade em face das explicações discursivas. (FREIRE, 1996, p.87).

Na perspectiva de Paulo Freire somos seres “inacabados” e a construção acontece em todo momento, ou seja, sempre que permitimos, assim ao trocar informações com os alunos estamos em processo de construção, pois não é possível separar a atividade discente da docente; é uma experiência alegre por natureza, com o rigor que o processo de aprender exige.

A perspectiva CTS pretende superar as visões manipuladas da ciência e da tecnologia unindo-as à sociedade para promover uma efetiva aprendizagem e a formação de cidadãos participantes de decisões tecnológico-político-ambientais. Já a neutralidade positivista na educação objetiva, essencialmente, formar o aluno para a submissão diante da autoridade dos conhecimentos,

perante a ordem natural das coisas, para a reprodução da estrutura político-econômico-social previamente estabelecida. (PINHEIRO, 2005)

El enfoque educativo CTS, en tanto recupera los espacios críticos de esa relación conjunta al devolver las implicaciones y los fines del desarrollo científico tecnológico en un entramado social, político y ambiental, se nos presenta como un campo de análisis propicio para entender y educar en el fenómeno tecnocientífico moderno. (OSORIO, 2002, p.64).

Em uma pesquisa sobre o perfil dos professores de Física do Ensino Médio em São Paulo, Teixeira et al (2004) apontam a existência de uma grande diversidade no seio da comunidade dos professores de Física, que são representadas pela: - diversidade social, - diversidade de formação acadêmica; - diversidade cultural; - diversidade na análise dos problemas do ensino de Física no país, assim como nas perspectivas para a superação destes problemas.

Por meio de questionários aplicados junto aos professores observaram que muitos estão insatisfeitos com a sua profissão, não possuem a indispensável qualificação e nem o suporte (político-estrutural) necessário para exercer a sua função. Supõem que o problema do aluno, que não se sente atraído pela Física, não é um problema trivial e a sua solução passa, de modo imprescindível, pelo seu professor de Física.

Na pesquisa os autores mencionam que há dificuldade por parte de muitos professores tanto em abordar assuntos de Física Moderna como os assuntos relacionados às pesquisas científicas mais recentes. A rigidez e/ou o despreparo de muitos professores são elementos estruturantes dessa realidade do ensino de Física.

Os gráficos que seguem, mostram alguns resultados da pesquisa realizada por Teixeira et al (2004).



Gráfico 1 – Falta de atração para estudar Física

Fonte: Teixeira et al (2004, p.15)

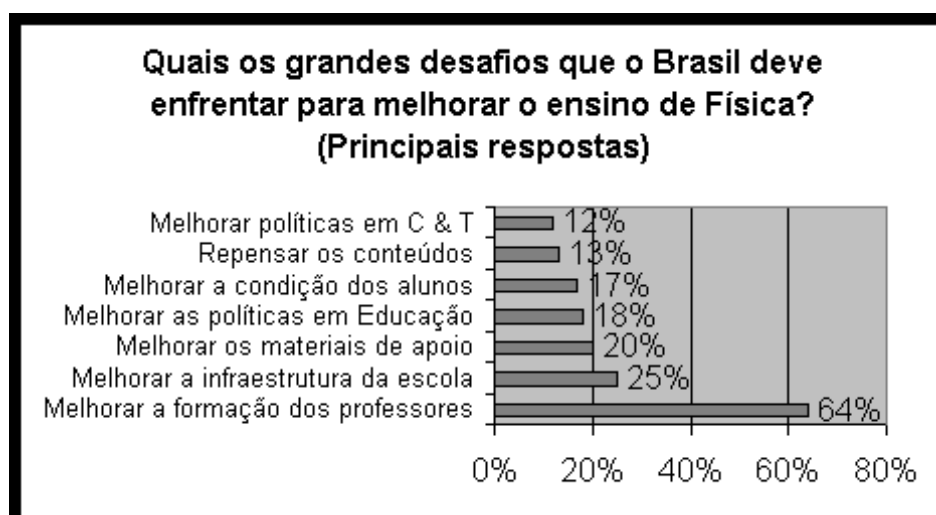


Gráfico 2 – Desafios a enfrentar para melhorar o estudo de Física

Fonte: Teixeira et al (2004, p.13)

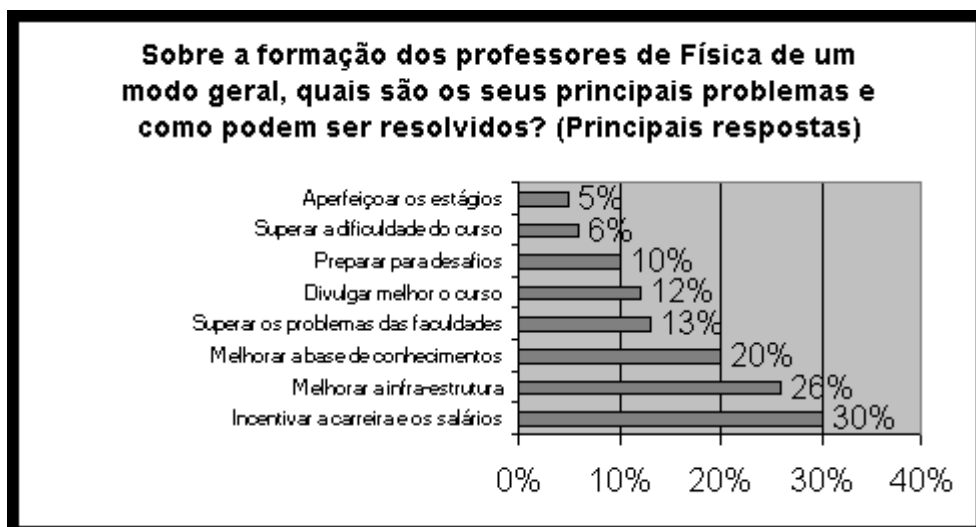


Gráfico 3 – Sobre a formação dos professores de Física

Fonte: Teixeira et al (2004, p.14)

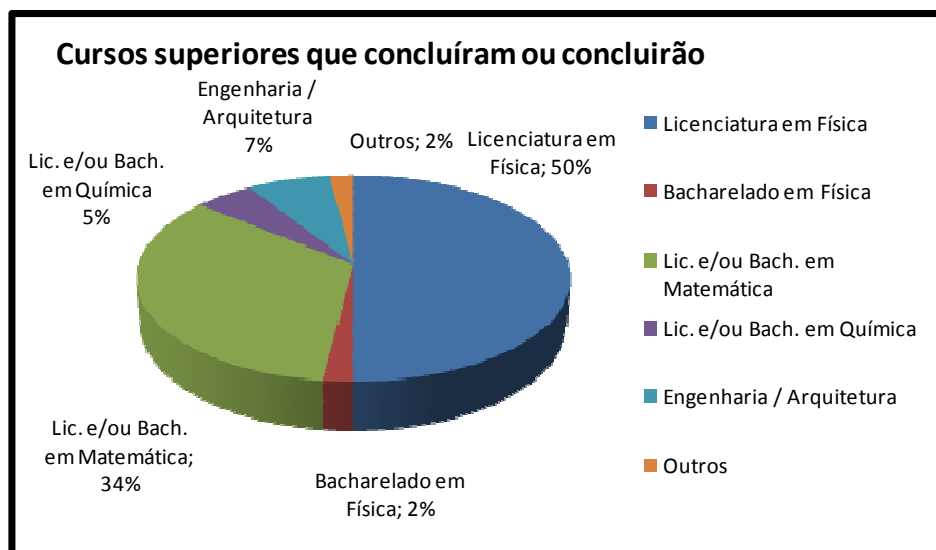


Gráfico 4 – Formação dos professores de Física

Fonte: Teixeira et al (2004, p.8)

Os autores, ao analisarem os resultados da pesquisa, sinalizaram que os professores estão imersos numa situação, em que há prevalência de uma metodologia de ensino arcaica e conteudista, e estes não conseguem lidar com isso, quer seja por falta de motivação ou, pela formação deficitária e inconsistente, que os deixa sem ferramentas para o trabalho e sem coragem para enfrentar o novo.

Pinheiro (2005) sinaliza que é urgente a necessidade de superação dessa visão conteudista, característica do nosso ensino; devemos deixar de lado os modelos didáticos prontos, a memorização e, principalmente a fragmentação do conhecimento que, de forma pretenciosa, cerceia a originalidade do nosso aprendiz.

A escola deve ser o elemento central para o desenvolvimento do cidadão, e o ensino de ciências pode colaborar incentivando a investigação de verdades prontas, no desenvolvimento das habilidades como recomendam os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.

“Compreender e emitir juízos próprios sobre notícias com temas relativos à ciência e tecnologia, veiculadas pelas diferentes mídias, de forma analítica e crítica, posicionando-se com argumentação clara” (PCNEM, 1999, p.9).

Quando “o que ensinar” é definido pela lógica da Física, se corre o risco de apresentar algo abstrato e distante da realidade, quase sempre supondo, implicitamente, que se esteja preparando o jovem para uma etapa posterior. Dessa forma, a cinemática, por exemplo, é indispensável para a compreensão da dinâmica, da mesma forma que a eletrostática o é para o eletromagnetismo. Ao contrário, quando se toma como referência o “para quê” ensinar Física, se supõe oferecer um preparo ao jovem, para ser capaz de lidar com situações

reais, crises de energia, problemas ambientais, manuais de aparelhos, concepções de universo, exames médicos, notícias, entre tantos outros.

O desenvolvimento de competências e habilidades se dá por meio de ações concretas, que se referem a conhecimentos e a temas de estudo. Alguns assuntos alcançam mais que outros, os objetivos pretendidos, por isso a escolha deve ser criteriosa. Os temas de trabalho, na medida em que articulam conhecimentos e competências, transformam-se em elementos estruturadores da ação pedagógica, também chamados de temas estruturadores.

Essa provocação fica como um fator estimulante e requer um trabalho de pesquisa em didática para que haja ponderação.

A idéia de “Zona de Saber Proximal”, expressão de Arruda e Ueno (2002) inspirada na “Zona de Desenvolvimento Proximal” - (ZDP) de Vygotsky (1998), amplia o entendimento dos saberes significados. Pensar que é necessário trabalhar a aprendizagem numa Zona de Saber Proximal parece-nos expandir a concepção de Zona de Desenvolvimento Proximal, por considerar o “saber” elaborado pelo aluno, como um conhecimento preso a uma satisfação.

Para Barros e Villani (2004), é preciso aprender alguma coisa, de maneira marcante, pois só assim esse novo conhecimento trará satisfação para o sujeito:

Talvez mais do que ter algum significado, o novo conhecimento, para se tornar saber próprio do indivíduo, tem de estar ancorado a um novo significante e com ele a uma nova satisfação, que é o que faz o sujeito investir na sua compreensão. Nesse sentido, a mudança de um saber a outro se daria de forma gradual, às vezes passando por saberes intermediários, por algum saber proximal, que pode ter sido construído previamente pelo próprio sujeito ou estar sendo evocado e ampliado pelo professor na sua intervenção. (BARROS; VILLANI, 2004, p.132).

Essas conclusões partiram de um trabalho de pesquisa, por meio do qual Barros e Villani (2004) observaram um professor de Física, com diferentes atuações em dois grupos.

Num dos grupos o professor propôs uma atividade e deixou que o grupo de alunos escolhesse a metodologia e o assunto para a aprendizagem; no outro grupo houve direcionamento e o professor foi líder em princípio.

Os resultados demonstraram que o segundo grupo teve maior desenvolvimento, ocasionando surpresa aos pesquisadores que interpretaram como principal motivo as competências profissionais do professor, pois este demonstrou menos habilidade de lidar com o primeiro grupo.

O destaque para a capacidade de se trabalhar em grupo exige a segurança de: - colaborar com o desenvolvimento da equipe – não no sentido de dependência, respondendo prontamente o que lhe é perguntado, mas de ouvir o questionamento e devolver para o grupo, de forma mais elaborada, dando condições para continuarem a busca estimulando a circulação de idéias e dúvidas entre os alunos –; - provocar a mobilidade de papéis no grupo, ou seja, valorizar o saber proximal e dar possibilidade de ampliação desse saber em direção à produção do conhecimento científico como um resultado coletivo.

Essa pesquisa apresentou uma análise da dependência do grupo com um líder inicial, que pode ser o professor, ou alguém que: - atue com autoridade, - fixe os objetivos e as tarefas, ou seja, segundo Barros e Villani (2004, p.133) - “permite que o grupo possa realizar conquistas sem que cada um tenha que se expor”, - aponte ao grupo a possibilidade de organização, o que o afasta naturalmente da liderança quando o grupo estiver estruturado.

Dessa forma, demonstrando estar envolvido e entusiasmado com o trabalho do grupo, terá mais chances de obter contribuição por parte dos alunos, uma vez que estes sentirão o papel do professor como um guia.

A sustentação que o professor pode oferecer ao grupo somente adquire significado para o próprio grupo nos momentos em que ele intervém sobre as mudanças que o grupo sofre, e caminha junto com ele no sentido de ultrapassar suas dificuldades e de se organizar de forma mais estável. (BARROS; VILLANI, 2004, p.134).

O incentivo, o debate, o respeito às diferenças e às particularidades de cada um, bem como o desenvolvimento de argumentos pautados em novos conhecimentos, colabora, significativamente, com o fortalecimento da auto-estima individual; sensibiliza a cooperação e a colaboração no grupo; desenvolve a autonomia; prepara para a superação dos obstáculos durante o processo de aprendizagem; possibilita levar toda essa bagagem para a sua vida.

CAPÍTULO IV

METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Aprender para nós é construir,
reconstruir, constatar para mudar,
que não se faz sem a abertura
ao risco e à aventura do espírito.

Paulo Freire (1996, p.69)

Toda pesquisa necessita de instrumentos, que possibilitem a sua execução, ou seja, a observação de ações e atitudes que podem ser: de interação, participação, cooperação que, neste caso específico, serve bem para responder a questão que resume o nosso problema de pesquisa:

Quais as práticas de ensino que possibilitam o desenvolvimento da autonomia social nas aulas de Física?

Esses instrumentos permitem, ainda, a descentralização, as posturas e opiniões antagônicas, numa convivência de valores.

Igualmente permitem a utilização do conhecimento apropriado, em favor das decisões de seu cotidiano.

A trajetória de busca das compreensões em uma pesquisa, inicia-se com uma pergunta. É ela que provoca, inquieta e desperta no pesquisador a necessidade de buscar compreensões acerca da realidade social. O pesquisador algo dela já sabe, pois possui um pré-conhecimento acumulado a seu respeito, mas busca suas compreensões a partir das perspectivas dos sujeitos da investigação; o que faz com que ele crie estratégias e procedimentos que lhe permitam fazer um entrelaçamento entre seus pressupostos e aquilo que os sujeitos lhe revelam e assim explique uma visão de mundo que se mostra. (GARNICA, 1999 apud PINHEIRO 2005, p.83).

Como docente de Física há nove anos e, aqui neste estudo como pesquisadora, a pesquisa se tornou instigante a medida que nos ofereceu a oportunidade de vivenciar os acontecimentos de sala de aula, com um olhar diferenciado, buscando aprender e interpretar os alunos, com a intenção de oferecer propostas inovadoras.

4.1. Metodologia da Pesquisa

Optamos por realizar um tipo de pesquisa a nos possibilitar confrontar o levantamento realizado sobre o referencial teórico com os dados coletados na pesquisa.

A escolha metodológica levou em consideração a possibilidade de uma coleta de dados descritiva, como fator de análise e flexibilidade para mudar o processo, se necessário.

A opção que nos atendeu foi a de caráter essencialmente qualitativo cuja fonte de dados, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), é o ambiente natural com descrição das informações; o processo é mais importante que o produto, e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes.

Para um investigador qualitativo que planeie elaborar uma teoria sobre o seu objeto de estudo, a direção desta só começa a estabelecer após a recolha dos dados e o passar de tempos com os sujeitos (...) está-se a construir um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhem e examinam as partes. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.50).

No entanto, “o fato de não existirem hipóteses ou questões específicas formuladas a priori não implica a inexistência de um quadro teórico que oriente a coleta e a análise dos dados” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.13).

Assim, as reflexões exigem um embasamento teórico para determinar novos rumos, que levantam novas perguntas que vão afunilando: questões abertas de início e vão se tornando mais fechadas, específicas.

Considerando esses aspectos referentes a pesquisa qualitativa, dos referenciais bibliográficos e das experiências desta pesquisadora com atividades de ensino, formulamos algumas questões a investigar:

Como as aulas de física colaboram no desenvolvimento da autonomia dos alunos? Como os alunos relacionam Ciências Tecnologia e Sociedade?

Com este foco, direcionado à pesquisa qualitativa, o encaminhamento metodológico da pesquisa se prendeu a levantar as informações e observar o objeto de estudo, pois é necessário, segundo Lüdke e André (1986, p. 12) o “maior número possível de elementos presentes na situação estudada, pois um aspecto supostamente trivial pode ser essencial para a melhor compreensão do problema que está sendo estudado”.

A pesquisa, além da parte descritiva envolve, também, como metodologia uma análise do processo acerca do desenvolvimento das atividades.

Para a organização da pesquisa e coleta de dados foram utilizados:

- 1) Informações para a caracterização da escola, objeto de estudo.
- 2) Filmagem para facilitar o registro, bem como, para uma análise externa com a facilidade de captação dos depoimentos constantes na pesquisa.
- 3) Conversa com os professores em reunião específica na escola.
- 4) Questionário com os alunos sobre o capital cultural da família.
- 5) Desenvolvimento de projetos e atividades diversas em sala de aula, por meio de trabalhos em grupo, com coleta de dados para serem analisados.
- 6) Trabalho individual de auto-avaliação e também de avaliação do grupo para exercitarem seus critérios de observação e desempenho.
- 7) Sistematização dos dados da pesquisa para composição do quinto capítulo.

4.2. Caracterização da Escola Pesquisada

A pesquisa aconteceu na Escola Estadual Prof^a Dilecta Ceneviva Martinelli, situada na Rua das Orquídeas, 214, no Bairro Cidade Jardim, cidade de Americana – SP.

A escola se localiza num bairro que tem certa infra-estrutura para atendimento à população. Possui: posto de saúde, farmácias, supermercados, organizações não governamentais que atendem crianças em situação de risco (violência e desamparo familiar), sendo, muitos deles, alunos da escola e lá frequentam até os dezesseis anos. Entre tantos outros comércios, indústrias etc.

O público da escola reside, em sua maioria, nos bairros Cidade Jardim, Jardim dos Lírios, Vila Mathiensen, Jardim Primavera, Nilsen Ville e Parque Novo Mundo.

A indigência, a pobreza, a insuficiência de recursos materiais, limitam a possibilidade de decisão, limitam a liberdade, e assim, limitam a autonomia. Por esse motivo, uma educação que busca formar para a autonomia deve estar preocupada com a transformação dessas condições concretas que limitam a autonomia. (ZATTI, 2007, p.62)

O índice de abandono nesta escola é de, aproximadamente, 20%. Estes deixam a escola por não “agüentar” trabalhar e estudar ao mesmo tempo; se sentem muito cansados e, na visão deles, a prioridade é o emprego. Assim, como a escola não satisfaz as necessidades imediatas, deixa de ter importância e é renegada a um segundo plano.

Os alunos, em sua trajetória escolar, chegam ao Ensino Médio, depois de ser aprovado no Ensino Fundamental, com duração de 8 anos, no sistema

de progressão automática, criado em julho de 1997. O referido sistema surgiu com o objetivo de acabar com a evasão escolar, causada pela obrigatoriedade do aluno cursar, novamente, todas as matérias da série anterior, por não ter obtido o êxito necessário para ser aprovado em apenas uma. O aluno, então, se desmotivava e deixava a escola.

Essa progressão continuada, no entanto, gerou e ainda gera, muitas discussões, já que os professores acreditam que os alunos passam para a série seguinte carregando sérias deficiências, dispersando-se e, conseqüentemente, atrapalhando o aprendizado dos demais.

De acordo com Viegas e Souza (2006) não ocorreu capacitação específica para os professores, gerando interpretações difusas, prejudicando a qualidade do ensino.

Ressaltamos que já em 1996, com a LDB 9394, se sinalizava um Ensino Fundamental obrigatório de nove anos, a iniciar-se aos seis anos de idade.

Este se tornou meta da Educação Nacional pela Lei n.º 10172, de 09 de Janeiro de 2001, que aprovou o Plano Nacional de Educação (PNE).

Assim, atualmente, este ensino de 9 anos já é obrigatório na Educação Básica (EB), mas ainda não chegou esta turma na escola pesquisada.

A Educação Básica é formada pela Educação Infantil (EI), Ensino Fundamental (EF) de 9 anos e Ensino Médio (EM) que continua com duração de 3 anos.

4.2.1. A População da Escola

A escola possui, aproximadamente, 1.500 alunos, distribuídos entre o Ensino Fundamental (5ª à 8ª séries) e Ensino Médio.

Oferece os 3 períodos de aula, estando os alunos assim distribuídos nesses períodos:

TURNO	ENSINO FUNDAMENTAL II	ENSINO MÉDIO
Manhã	7ª e 8ª séries	Todo o Ensino médio
Tarde	7ª e 8ª séries	_____
Noite	_____	Ensino Médio

Quadro 1 – Turnos e classes da escola

Fonte: Elaborado pela autora

Para atender esse número de alunos a escola conta com os seguintes profissionais:

- Uma Diretora.
- Um Vice-diretor.
- 01 Coordenador de Ensino Médio para manhã e noite.
- 01 Coordenadora de Ensino Fundamental para manhã e tarde.
- 52 Professores efetivos e ACTs (Admitido em Caráter Temporário).
- 03 Inspetores de alunos.
- 04 Funcionários de Secretaria.

- 03 Funcionários que trabalham na limpeza, como serventes.
- 03 Funcionárias que trabalham na merenda, como cozinheiras.
- 02 caseiros, sendo marido e mulher residentes na escola

Neste estudo o nosso público-alvo encontra-se no período noturno.

4.2.2. O Público-alvo da Pesquisa

O período noturno tem, aproximadamente, 350 alunos e estes são distribuídos em 08 salas de aula, sendo duas de 1º ano do Ensino Médio, três de 2º ano do Ensino Médio e três do 3º ano Ensino Médio.

Para a administração desse período a escola conta com um vice-diretor, uma coordenadora, 12 professores, sem contar os eventuais que são professores substitutos e uma servente.

Os Alunos

Nosso público-alvo é contemplado por uma sala de 1º ano do Ensino Médio, denominado pela letra “D”, composto de 13 alunos e 17 alunas.

Os alunos, com idade entre treze e dezoito anos, são trabalhadores, com uma grande maioria em empregos informais, com remuneração, em média, de salários mínimos e, ainda, contribuem para a renda familiar.

Foram critérios para escolha da classe:

- Por serem duas classes de 1º Ano e pelo fato desta pesquisadora trabalhar exclusivamente numa, deu-se a referida escolha para poder aplicar, acompanhar e avaliar as atividades.

- Nesta classe são aulas duplas de Física.
- Esta série costuma apresentar dificuldades em Física, já que o Ensino Fundamental não oferece esse embasamento.
- Essa problemática já tem registro em anos anteriores, contudo ao chegar no 2º ano os resultados melhoram.
- E também que professor e aluno não se conhecem.
- Há um processo de adaptabilidade à nova etapa de escolarização.

Os Professores

São 9 professores que lecionam neste 1º ano do Ensino Médio, contudo participaram da pesquisa 6 professores, sendo 01 professor e 05 professoras, entre elas esta pesquisadora.

Os professores do período noturno, em sua maioria, efetivos no cargo, demonstram grande preocupação com os alunos.

A jornada de trabalho dos professores inclui diversas reuniões, entre elas, o HTPC - Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo, no qual os professores se reúnem com a coordenação da escola para tratar de assuntos pedagógicos. Dessa reunião de HTPC, escrevemos mais adiante.

Foram critérios para escolha dos professores:

- Por serem dois horários de HTPC, optamos pelo horário que frequentamos, que é na terça-feira de manhã, com uma duração aproximada de 03 horas/aula.
- Neste dia estavam na reunião 06 professores.

O Tema – critério para escolha

Sendo a Física nossa disciplina de trabalho optamos pelo Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade, uma vez que este pressupõe um relacionamento dinâmico com os alunos, fornecendo constantes informações e possibilidades de tomadas de decisões que, exigem igualmente, o “ir e vir” entre as etapas das atividades.

A dinâmica da pesquisa consiste em conhecer o que pensam os alunos e a partir de reflexões intervir e refletir novamente para desencadear novas reflexões que direcionam novas ações.

4.3. O Trabalho desenvolvido com os Professores

As reuniões de HTPC são desenvolvidas pelos coordenadores que promovem junto aos professores estudos e discussões relativas às questões pedagógicas.

Essas reuniões geralmente acontecem na sala de vídeo, uma vez que a escola não dispõe de uma sala de reuniões, porém, quando esta se encontra ocupada, as reuniões são transferidas para o laboratório de informática.

Acontecem de terça-feira de manhã e de quarta-feira a tarde.

Na semana anterior à reunião solicitamos autorização à coordenadora para efetuar a gravação com imagens e sons (filmagem), uma vez que a pauta da reunião é divulgada com antecedência e, por essa razão soubemos que a discussão seria sobre projetos a serem desenvolvidos na escola.

Neste dia estavam presentes 02 coordenadores, 01 professor e 05 professoras contando comigo, assim, somando 07 pessoas.

A gravação foi feita exclusivamente dos momentos em que o assunto foi o trabalho em equipe para realização de projetos. O fato é que aproveitei a discussão para fazer uso neste trabalho, com a devida autorização.

Essa gravação ocorreu de forma espontânea, tendo 01 dos professores proposto um projeto, para o qual solicitou a opinião dos colegas. O nome do projeto apresentado foi “Projeto da Revista Época”.

Já com o restante do grupo de professores dessa sala e que não estavam na reunião, conversamos informalmente sobre o desenvolvimento de projetos de trabalho, durante os intervalos de aula, porém sem gravação.

Nossa intenção foi buscar o que eles entendem por trabalho em equipe e projetos.

4.3.1. HTPC - Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo

Achamos por bem fazer uma breve apresentação sobre HTPC, para situar o leitor no tipo de atividade, bem como ela é desenvolvida.

Segundo a Portaria CENP (Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas) nº 1/96 - L.C. (Lei Complementar) nº 836/97 alterada pela L.C n.958/04, todas pertencentes à legislação educacional do Estado de São Paulo, a Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC) refere-se a reuniões pedagógicas desenvolvidas nas escolas, por professores e Coordenador Pedagógico.

De acordo com essa legislação o HTPC deve ser desenvolvido na unidade escolar, pelos professores e o Professor Coordenador Pedagógico e/ou Diretor.

Sua finalidade seria articular os diversos segmentos da escola para a construção e implementação do seu trabalho pedagógico; fortalecer a unidade escolar como instância privilegiada do aperfeiçoamento de seu projeto pedagógico; replanejar e avaliar as atividades de sala de aula, tendo em vista as diretrizes comuns que a escola pretende imprimir ao processo ensino-aprendizagem, além de promover o aperfeiçoamento individual e coletivo dos educadores (SANTOS, 2000, p.23).

Geralmente, uma reunião de HTPC, tem duração de 2 a 3 horas semanais e, tem importância devido ao seu caráter coletivo. Esse coletivo tem sido um fator preocupante, uma vez que a escola encontra grande dificuldade em organizar horários que contemplem a maior parte dos professores. Isto devido aos períodos de trabalho, aos horários de aula, já que a maioria trabalha em mais de uma escola.

As HTPCs a serem cumpridas seguem a normatização da referida Portaria e devem ser:

- I. Planejadas pelo conjunto dos professores, sob a orientação do diretor e do professor-coordenador de forma a:
 - a) identificar o conjunto de características, necessidades e expectativas da comunidade escolar;
 - b) apontar e priorizar os problemas educacionais a serem enfrentados;
 - c) levantar os recursos materiais e humanos disponíveis que possam subsidiar a discussão e a solução dos problemas;
 - d) propor alternativas de enfrentamento dos problemas levantados;
 - e) propor um cronograma para a implementação, acompanhamento e avaliação das alternativas selecionadas.
- II. Sistemáticamente registradas pela equipe de professores e coordenação, com o objetivo de orientar o grupo quanto ao replanejamento e à continuidade do trabalho.
- III. Realizadas:
 - a) na própria unidade escolar, e preferencialmente, durante duas horas consecutivas e;
 - b) eventualmente, na Oficina Pedagógica ou num outro espaço educacional, previamente definido, através da utilização de parte ou do total de horas previstas para o mês em curso.

Assim, o HTPC é atribuído como parte da jornada ao titular de cargo, e como carga horária para o ACT (Admitido em Caráter Temporário), desde que esses professores tenham, no mínimo, dez aulas atribuídas.

4.3.2. Conhecendo o que pensam os Professores sobre os Trabalhos em Grupo e sobre Projetos

Durante a reunião na Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo - HTPC conversamos com alguns professores a respeito do trabalho em grupo e projetos e também, informalmente, nos intervalos das aulas com outros.

A decisão de gravar os diálogos foi tomada para facilitar a observação, pois a conversa aconteceria de forma mais fluente, sem precisar parar para anotar, ou pensar muito para responder, bem como rever algum trecho caso houvesse dúvidas.

A transcrição das falas, colocadas nestes resultados, levam em consideração a relevância do assunto para a pesquisa.

A avaliação foi elaborada contemplando as percepções dos professores quanto:

- Aos objetivos do trabalho em equipe.
- Os efeitos dele sobre o desenvolvimento dos alunos.
- A existência da possibilidade de fazer um trabalho diferenciado com os alunos visando os mesmos objetivos.

A transcrição das falas, que aqui colocadas, levaram em consideração a relevância do assunto para a pesquisa.

Com os professores reunidos pudemos perceber algumas de suas concepções quanto ao desenvolvimento da autonomia dos alunos quando trabalham em grupo:

Em um grupo de alunos uns desenvolvem trabalhos melhor que outros (Prof^a. F).

Outro professor logo fizeram intervenção:

Eu, não consigo trabalhar em grupo, pois, um faz e o resto todo copia, então, prefiro trabalhar individualmente (Prof. Z)

Nesse contexto o professor dá prioridade ao conteúdo, uma vez que consegue controlar o aprendizado, por meio das respostas corretas que os alunos fornecem.

Porém, o mesmo professor sugere fazer um trabalho diferenciado em um projeto e lhe é perguntado: como pensa realizar tal atividade?

Em princípio envolvendo os professores, com uma dinâmica diferente; professores em dupla e assumam a classe, cada classe desenvolve um determinado assunto, vai ser em grupo, pois individual fica difícil, pois vamos montar uma revista, inclusive com editorial, e montaremos um CD. (Prof. Z)

O método de trabalho que o professor sugere implica na formação de duplas com os professores e, essa dupla fica responsável por determinada classe e um determinado tema. A dupla de professores teria que organizar os grupos de trabalho na sala de aula, pois uma vez que o objetivo da atividade é montar todas as partes de uma revista, ressalta que, individualmente, seria mais difícil.

O professor Z acredita que as atividades feitas em grupo são de melhor qualidade, porém, demonstra dificuldade em lidar com a dinâmica de organização.

A forma de montar a atividade em grupo interfere no resultado. (Profª. S).

O objetivo do trabalho em grupo é de se relacionar, verificar as habilidades de cada um; se eu não sou tão boa nisso, mas sou naquilo, porque não fazer? Se sei digitar, minha contribuição do grupo será a digitação.

Li em um livro de Platão, republicado, que para construir uma sociedade melhor, a pessoa tem que se integrar na sua habilidade.

O trabalho em grupo é a valorização das habilidades (Profª. F).

A preocupação com o trabalho em equipe está diretamente relacionada às contribuições dos indivíduos para o grupo.

Esse é o grupo ideal, mas na realidade o que a gente observa é que só um aluno que tem todos os talentos; o resto coloca só o nome. (Prof. Z).

Esses seriam os sábios, mas precisamos de líderes para, dentro do grupo, delegar. (Profª. F).

Nas situações em que há esse tipo de ocorrência, a atividade, com certeza, não se destina a um grupo, apenas adaptamos uma questão originalmente individual e lançamos para ser trabalhada em grupo. A organização para a atividade em grupo é uma incógnita para os professores do grupo que, põe em evidência a dificuldade de se trabalhar em equipe:

E como fazer isso? (Prof. Z)

Estabelecendo, trabalhar desde pequenino. (Profª. F).

E na nossa realidade? Hoje? (Prof. Z)

Tem que saber qual é o seu objetivo, qual é o seu produto para trabalhar em grupo, por exemplo: dar uma pesquisa e eles vão apresentar lá na frente, então tem o trabalho da pesquisa, o trabalho da divisão das atividades, o trabalho da digitação e o desenho e a apresentação, então, se analisar são cinco habilidades que eles têm que conhecer. (Profª. F).

O que esta acontecendo à noite é que eles não fazem, mesmo que oriente dessa maneira. (Profª. S).

Por quê? Por causa disso que ele falou, um só faz e os outros vão “chupinhar”, eu não consigo me entrosar. (Profª. F).

O tempo é muito curto! Uma aula por semana, não anda a matéria, então decidi trabalhar em grupo, um tema por grupo, primeira guerra mundial, a parte bélica a social, e eles juntaram grupos grandes, e pedi no máximo de 6 alunos, colocaram dois temas num bloco só. (Profª. A).

Eles não sabem por que é em equipe. (Profª. P).

Essa perspectiva levou a Profª S a fazer a seguinte pergunta durante a aula:

Porque vocês acham que os professores pedem trabalhos em grupo?

Para gente trocar idéias, mais comunicação, aumentar nosso diálogo, aprender trabalhar melhor em grupo e aumentar o conhecimento. Alunos (vários falando de forma aleatória em forma de lançamento de idéias): (Profª. S).

Aparentemente, conheciam as habilidades desenvolvidas durante um trabalho em equipe. Porém, quando a orientação da Profª S foi de avaliar um aluno que merecesse nota dez, o foco foi outro:

Então vocês farão um trabalho em equipe, avaliarão o colega e farão uma auto-avaliação, me dando os motivos pelos quais terão determinada nota, e dizer como é o aluno que tem nota 10. (Profª. S).

Aqui nessa sala ninguém. (Aluna L)

Mas deem os motivos para que o aluno mereça um dez. (Profª. S).

Escuta a explicação, participativo, quieto, inteligente, saber ouvir, dar opinião, respeito, não fala na gíria. Alunos (vários falando de forma aleatória em forma de lançamento de idéias). (Profª. S).

Agora vão descrever o aluno nota dez em grupo. (Profª. S).

Reuniram-se em grupo para elencar os motivos que fazem um aluno ser merecedor de nota dez. O que chamou atenção foi o índice de quem copia toda a matéria e não falta à aula, pois:

O aluno que trabalha o dia inteiro e ainda à noite vem para escola merece dez (Aluno A).

Com esse parecer, a Prof^a S faz a seguinte reflexão:

- Como as minhas aulas estão colaborando para o desenvolvimento da autonomia desses alunos?

4.4. Pesquisa de Caracterização Cultural dos Alunos

Considerando que o ser humano é biopsicosocial e está em constante interação com o seu entorno, e sendo a família a maior influência sobre ele para adquirir valores normas e crenças:

O desenvolvimento vocacional pode ser facilitado pelo ambiente familiar, quando fornece um contexto securizante, apoiante, desafiante, encorajador e promotor da autonomia ou obstaculizado, quando os contextos familiares são aglutinados, desmesuradamente competitivos, negligentes, rigidificados e pouco facilitadores da diferenciação e autonomia. (GONÇALVES, 1998, p.4).

Os alunos responderam um questionário, sem identificação, com a intenção de conhecer as atuais condições culturais da família e dos alunos, para uso em nossa pesquisa, contendo as perguntas.

PERGUNTAS SOBRE OS PAIS DOS ALUNOS
1) Informe o grau de instrução do pai: () Ensino Fundamental () Ensino Médio () Superior () Pós-Graduação
2) Informe o grau de instrução da mãe: () Ensino Fundamental () Ensino Médio () Superior () Pós-Graduação
3) Local de nascimento do pai: _____
4) Local de nascimento da mãe: _____
5) Renda familiar aproximada (soma de todos os salários da família) _____
6) Atividade profissional do pai: _____
7) Atividade profissional da mãe: _____

Quadro 2 – Perguntas sobre os pais dos alunos

Fonte: Elaborado pela autora

No mesmo questionário havia questões para que estes respondessem sobre si mesmos.

PERGUNTAS SOBRE SI MESMO
8) Qual o bairro onde mora? _____
9) Você já trabalha? _____
10) Qual é a sua atividade profissional? _____
11) O que pretende fazer após terminar o ensino médio? _____
12) Quais as suas atividades de lazer preferidas? _____

Quadro 3 – Perguntas sobre os próprios alunos

Fonte: Elaborado pela autora

Estas questões foram respondidas por 26 alunos, pois no dia da aplicação desse questionário 04 alunos faltaram. As respostas são apresentadas no capítulo dos resultados.

4.5. Apresentação da Fundação Romi, da qual utilizamos o processo de auto-avaliação e avaliação

A Fundação Romi aparece em cena, porque lá trabalhamos com ensino de Ciências para o Ensino Fundamental, desde o ano de 2006, para alunos de 7ª e 8ª séries que estudam no período da tarde.

Ressaltamos que a “Fundação Emilio Romi”, conforme informações disponibilizadas no próprio site da Fundação iniciou suas atividades em 1957, na cidade de Santa Bárbara d’Oeste, e tem como missão “promover o desenvolvimento da educação e da cultura como elemento transformador da sociedade”.

A instituição foi pioneira na “identificação e nas ações de responsabilidade social, inicialmente com foco no segmento social da mantenedora, que são as Indústrias Romi S.A.

Sua atuação educacional, hoje, tem como população alvo a infância e a adolescência de Santa Bárbara d’Oeste, sem distinção de clientela. Da mesma forma, o acervo do seu arquivo histórico é disponibilizado para todos, criando um elo afetivo da comunidade barbarensense com o seu passado.

Sua estratégia de atuação está estruturada de forma a atender as necessidades de cada etapa da vida, para um desenvolvimento pleno do indivíduo. Seus projetos atendem desde a primeira infância, incluindo o período intra-uterino, até a formação profissional. Nesse quadro, a instituição reconhece no apoio ao educador uma de suas ações mais importantes.

É uma instituição não governamental, denominada Fundação Romi, tem um projeto com alunos de escola pública, com o objetivo de desenvolver capacidades de autonomia, lideranças positivas e estimuladoras de transformação social.

Os estudantes cursam aulas regulares na rede pública estadual e, no período oposto, frequentam o “Núcleo de Educação Integrada”, na Fundação Romi, durante três horas e quarenta minutos, de segunda à sexta-feira.

Atualmente a Fundação Romi atende 110 alunos no período da manhã e 130 alunos no período da tarde.

Começam a estudar a partir da 7ª série (oitavo ano), e permanecem por dois anos. Para participar do projeto fazem uma avaliação de conhecimentos, onde são observadas a capacidade de entendimento da leitura e as quatro operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão).

As áreas de estudo no Núcleo de Educação Integrada são: Temática (Português), Inglês, Matemática, Filosofia, Música, Informática, Artes e Ciências

No município de Santa Bárbara D'Oeste, existem 25 escolas de ensino Fundamental da Rede Estadual, que disputam as 120 vagas oferecidas para alunos de 7ª série (oitavo ano), de acordo com um processo de distribuição dessas vagas, conforme o número de inscritos e a média de desempenho conseguida pela escola.

Somos, enquanto professores da Fundação, admiradores do formato do projeto e pela dinâmica da metodologia em grupos. No início do ano letivo, os professores se reúnem junto à coordenação e analisam os resultados do ano anterior.

Com base nas observações que fazem do desempenho dos alunos vão levantando as necessidades de atividades que desenvolvam atitudes e competências para a evolução dos estudantes.

As discussões direcionam o projeto principal e os temas que serão abordados mensalmente durante o ano, cada área organiza um desafio que, para ser solucionado, terão os estudantes que pesquisar sobre o assunto, organizar as informações e construir a solução do problema proposto.

No início de cada tema é exposta a situação de forma contextualizada para todos os alunos ao mesmo tempo (por exemplo: um filme, uma situação, um texto, uma palestra, etc).

Os alunos são distribuídos em grupos, de forma aleatória, de seis a sete alunos, misturando os iniciantes (sétima série) e os em continuidade (oitava

série), totalizando, atualmente, no período da manhã 18 equipes e da tarde, 19 equipes.

Os professores revezam-se na orientação e atendimento aos grupos e, nem sempre, acompanham o grupo que está resolvendo o desafio de sua disciplina; ao contrário são incentivados a acompanhar grupos que trabalham disciplinas diferentes da sua habilitação.

Os alunos recebem os desafios que podem ser resolvidos utilizando os recursos da Internet, livros, experiências, filmes, músicas, imagens, materiais de artes e danças; ficam à vontade para escolher o local, dentro da instituição, para se agruparem e decidirem sobre a ordem de resolução desses desafios, pedem ajuda ao professor que direciona o grupo, quando sentem dificuldade em alguma questão.

Para fechamento do tema é desenvolvido um projeto chamado “Meu Amigo da Escola Pública” onde os alunos da sexta série (sétimo ano), das escolas que participam do programa, são convidados a assistir uma apresentação didática sobre o tema do mês, exposto pelos alunos do Núcleo de Educação Integrada que escolhem a área e, junto ao professor, montam a apresentação.

Paralelamente acontecem dois projetos que envolvem crianças de 3ª e 4ª série (quarto e quinto ano) da rede pública:

- “Lepinho”; são alunos de duas escolas estaduais próximas à Fundação Romi que, não dispondo de laboratório de informática, uma vez por semana, durante uma hora, utilizam os equipamentos do Núcleo de Educação Integrada, para aulas de LOGO (uma linguagem de programação interpretada, voltada principalmente para crianças), sendo que dois grupos de alunos da Fundação

monitoram a atividade junto às crianças e professores. A cada semana são renovados os grupos de auxílio e o agendamento desses grupos acontece com antecedência.

- “Abelhas Ocupadas” é o outro projeto que acontece aos sábados de manhã, participam crianças de escolas rurais e suburbanas. As atividades do tema trabalhado nas diversas áreas, durante o mês, são adaptadas para a idade e capacidade das crianças menores, pelos professores do Programa, em conjunto com os alunos voluntários do NEI, que ministram essas atividades,.

Essa experiência permite uma reflexão, por parte dos alunos da Fundação, de como é ensinar e aprender e aplicam esses novos conhecimentos no dia a dia. Ao final de cada tema os alunos fazem avaliação do projeto, avaliação do colega de equipe e auto-avaliação.

Os professores avaliam o desenvolvimento e a finalização dos desafios de todos os grupos. Após a organização das avaliações, cada professor reúne dois ou três grupos para que os alunos tomem conhecimento das avaliações feitas por seus colegas, com o intuito de se conversar sobre as atitudes, ações e reações de cada elemento do grupo e nortear as próximas ações.

Após os dois anos de estudo, os alunos que estão terminando a oitava série (nono ano), podem inscrever-se para escolas técnicas públicas e, se aprovados, concorrem a uma bolsa auxílio, de até um salário mínimo, como ajuda para transporte e alimentação, durante todo o tempo do curso técnico.

Para essa bolsa são considerados o nível sócio econômico e o desempenho do aluno durante o curso no Núcleo de Educação Integrada da Fundação Romi. Inspirados neste exemplo de trabalho, as atividades são observadas neste projeto de pesquisa.

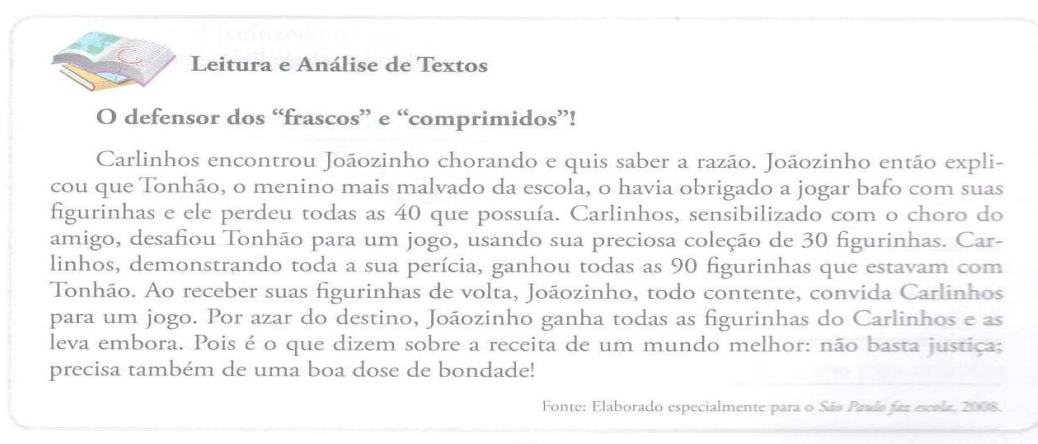
4.6. Desenvolvimento de Três Atividades em sala de aula

As atividades foram registradas por meio de filmagem para observação posterior, sendo preservado o nome dos alunos e utilizada a primeira letra de seu nome.

O conhecimento do Movimento “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS), foco deste estudo, deu direção às próximas etapas da pesquisa que são as 3 atividades.

4.6.1. Atividade “O defensor dos “frascos” e comprimidos”

Esta atividade foi retirada do livro que se chama “Caderno do Aluno”, que é distribuído pela Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo e é referente a atividade realizada no primeiro bimestre. Os grupos foram organizados pelos próprios alunos. A professora, que é esta pesquisadora é identificada com a letra S, pede aos alunos que resolvam a atividade proposta na página 20 do referido caderno.



Leitura e Análise de Textos

O defensor dos “frascos” e “comprimidos”!

Carlinhos encontrou Joãozinho chorando e quis saber a razão. Joãozinho então explicou que Tonhão, o menino mais malvado da escola, o havia obrigado a jogar bafo com suas figurinhas e ele perdeu todas as 40 que possuía. Carlinhos, sensibilizado com o choro do amigo, desafiou Tonhão para um jogo, usando sua preciosa coleção de 30 figurinhas. Carlinhos, demonstrando toda a sua perícia, ganhou todas as 90 figurinhas que estavam com Tonhão. Ao receber suas figurinhas de volta, Joãozinho, todo contente, convida Carlinhos para um jogo. Por azar do destino, Joãozinho ganha todas as figurinhas do Carlinhos e as leva embora. Pois é o que dizem sobre a receita de um mundo melhor: **não basta justiça; precisa também de uma boa dose de bondade!**

Fonte: Elaborado especialmente para o São Paulo faz escola, 2008.

Figura 1 – Texto “O defensor dos ‘frascos’ e ‘ comprimidos’”

Fonte: SEESP (2009, p.19-20)

Seguem as questões a serem respondidas na atividade:

Física - 1ª série - Volume 1

1. Construa a sequência da tabela abaixo e complete as quantidades de figurinhas de cada personagem em cada evento, de modo que se possa recontar toda essa história apenas olhando para a tabela:

Acontecimento	Joãozinho	Carlinhos	Tonhão	Total
Antes	40	30	50	
Joãozinho perde	0			

2. O conjunto total de figurinhas, somadas as de Joãozinho, Carlinhos e Tonhão, é alterado durante a história?

3. A quantidade de figurinhas que cada um deles tem ao longo da história é alterada?

4. Joãozinho, Carlinhos e Tonhão podem ser considerados um “sistema isolado”, ou seja, um conjunto de coisas ou objetos que interagem apenas entre si?

5. Se outro personagem entrasse na história, suas figurinhas deveriam ser consideradas desde o início para que a conservação continuasse válida?

6. Compare essa história com a conservação da quantidade de movimento.

Figura 2 – Questões do Texto “O defensor dos ‘frascos’ e ‘ comprimidos’”

Fonte: SEESP (2009, p.19-20)

Nesta atividade salientamos a importância do processo de auto-avaliação, foco deste estudo de texto.

A utilização da auto-avaliação tem o intuito de investigar traços de autonomia e cooperação que, se aproximem da concepção de Mogilka (1999).

Na palavra autonomia estão implícitas, simultaneamente, a liberdade relativa do agente, que pode prescindir de um poder externo que o regule, e a limitação derivada necessariamente da relação com o mundo natural e social. (MOGILKA, 1999, p.59).

A utilização de auto-avaliação é uma maneira de fazer com que o aluno conscientemente desperte, para um novo olhar sobre determinada situação, para uma apreciação crítica de sua atuação em sala de aula, para oferecer contribuições ao seu processo de aprendizagem e, ainda tornar pública a sua responsabilidade e dever de aluno para a construção do seu conhecimento com interferência positiva na aprendizagem do outro.

Trata-se da construção, em comum, do processo de ensino-aprendizagem, com base no diálogo e na “negociação” de todos os momentos que o constituem: definição de objetivos de aprendizagem e critérios de avaliação; planificação das atividades e tarefas de aprendizagem; avaliação dos processos desenvolvidos e produtos obtidos. (BARBOSA; ALAIZ, 1994, p.3)

Com esses tipos de avaliação intencionamos conhecer a forma dos alunos se distinguirem e se sentirem como parte integrante de uma equipe, provocando reflexão sobre as suas atitudes e da sua equipe.

Nesta atividade, especificamente, optamos por utilizar dois modelos de formulários/questionário, desenvolvido pela professora Sueli Torres, coordenadora do Núcleo de Educação Integrada. Para compreender a história desses questionários precisamos nos reportar à Fundação Romi, apresentada

no tópico anterior, uma organização da qual aproveitamos o processo de auto-avaliação e avaliação.

No trabalho que fizemos na Fundação Romi pudemos fazer o acompanhamento das ações e reações dos alunos e relatá-los à coordenadora desse processo, contribuindo para uma reflexão e reorganização das questões. Sempre havia a necessidade de incluir ou retirar questões, tanto na auto-avaliação quanto na avaliação de grupo.

A auto-avaliação é orientada por um formulário no qual o aluno se identifica e assinala os itens que considera ter contribuído com o grupo e atribui uma nota de 0 a 10.

AUTO-AVALIAÇÃO	
Trabalho em Grupo:	Série _____
Nome do aluno:	_____ Nº _____
Durante o trabalho em grupo sua participação foi de que forma? Assinale os itens que você contribuiu e atribua uma nota de zero a dez.	
<input type="checkbox"/> Expressei minha opinião. <input type="checkbox"/> Ajudei o grupo a se entender. <input type="checkbox"/> Colaborei na resolução dos problemas. <input type="checkbox"/> Ajudei o colega a vencer suas dificuldades. <input type="checkbox"/> Ouvi com atenção as explicações do professor e dos colegas de grupo. <input type="checkbox"/> Mudei de opinião quando percebi que a do outro era melhor. <input type="checkbox"/> Outra situação (justifique): _____ _____ _____	
Por isso minha nota é _____	

Quadro 4 – Formulário de auto-avaliação

Fonte: Núcleo de Educação Integrada (2009)

A avaliação do grupo é orientada por um formulário no qual o aluno se identifica e assinala os itens que considera interessante avaliar em cada colega. Cada aluno recebe um formulário.

<p>AVALIAÇÃO DO TRABALHO EM GRUPO Série _____</p> <p>Leia, com atenção, os itens abaixo e atribua um valor de 1 a 10 para o colega.</p> <p>Aluno (a) avaliado (a): _____ nº _____</p> <p>DO RELACIONAMENTO COM OS COLEGAS</p> <p>() Ajuda os componentes do grupo naquilo que precisam. () Trata todos com educação e respeito. () Sabe ouvir a opinião dos outros. () Sempre coloca a sua opinião. () É humilde, sabe reconhecer quando não está com a razão.</p> <p>DA RESOLUÇÃO DOS DESAFIOS</p> <p>() Tem, sempre, iniciativa para resolver os desafios. () Quando não sabe alguma coisa, ouve atentamente as explicações dos colegas, ou do professor. () Nunca deixa de entregar suas obrigações no dia marcado. () Apresenta sugestões coerentes e práticas. () Está sempre atento ao trabalho do grupo.</p> <p>DAS ATITUDES</p> <p>() Nunca brinca em horário que exige atenção. () Não desperdiça materiais. () Nunca falta. () Está sempre ligado ao trabalho do grupo. () Não fica saindo do grupo sem motivo.</p> <p>NOTA: _____</p>

Quadro 5 – Formulário de Avaliação do Grupo

Fonte: Núcleo de Educação Integrada (2009)

4.6.2. Projeto: “O transporte no bairro Cidade Jardim, Parque Novo Mundo e Jardim dos Lírios, na cidade de Americana”

Esta atividade foi elaborada pela professora, após as observações dos resultados da atividade 1.

Levou em consideração:

- O conteúdo programático de Física que estava em Cinemática.
- O Movimento CTS - “Ciência, Tecnologia e Sociedade”.
- A possibilidade de interesse dos alunos.
- As condições de desenvolvimento em grupo.
- O tempo da aula por serem duplas.

Assim, o tema abordado no trabalho foi relacionado com o meio de transporte.

Apresentação do Projeto na aula dupla de 26 de maio de 2009.

OBJETIVOS DO PROJETO

Objetivos Gerais	Por meio de pesquisa, discussão e resolução de desafios, é esperado o aprimoramento da capacidade de resolver problemas em grupo e desenvolvimento da autonomia.
Objetivos Específicos da disciplina de Física	Observar a relação tempo e espaço e chegar a percepção da velocidade. Analisar as atitudes e ações do cotidiano que influenciam na poluição do meio ambiente e na relação social.

Quadro 6 – Objetivos do Projeto

Fonte: Elaborado pela professora

INTRODUÇÃO

Na semana passada A greve de condutores de ônibus coletivos causaram muitos problemas para trabalhadores de várias cidades em São Paulo, muitos perderam o dia de serviço e o trânsito virou um caos. Vamos refletir sobre o sistema de transporte do bairro em que se situa a escola, por meio desta atividade.

Quadro 7 – Introdução do Projeto

Fonte: Elaborado pela professora

AVALIAÇÃO

A ser avaliado: conteúdo, procedimentos dos alunos (iniciativa, criatividade, organização e envolvimento com o trabalho de pesquisa) e relacionamento (professor e aluno, aluno e aluno) com a auto-avaliação e a avaliação do grupo.

Quadro 8 – Avaliação do Projeto

Fonte: Elaborado pela professora

Dando prosseguimento à atividade é solicitado aos alunos que numa folha de caderno, coloquem os nomes de todos os integrantes e seus respectivos números, respondendo em grupo, as questões a respeito do transporte no bairro onde moram, às questões que seguem.

Observação: Se algum integrante mora em um bairro diferente, acrescentem essas informações citando o nome do bairro.

- 1) Todos têm fácil acesso ao ônibus? (Escrevam se tem, ou não, ponto de ônibus perto da casa de todos do grupo)
- 2) Qual é o preço da passagem de ônibus?
- 3) Qual a frequência dos intervalos dos ônibus que você usa?

4) Quanto tempo os integrantes do grupo demoraram para chegar ao emprego?

Para a resposta desta questão devem fazer uso do quadro, conforme segue:

Nome do aluno	Tipo de transporte	Tempo gasto
(soma de todos os tempos) Tempo total -----		

Quadro 9 – Tempo de transporte gasto pelo aluno

Fonte: Elaborado pela professora

5) Para saber a média do tempo gasto pelo grupo, de chegar ao emprego, divida o tempo total pela quantidade de alunos que responderam a pergunta.

6) Qual é a velocidade que o ônibus anda? (discutam no grupo e cheguem a uma velocidade que todos concordem).

7) Para saber a distância de onde você mora até onde trabalha multiplique a velocidade do ônibus pelo tempo (em horas) gasto.

Os dados devem ser preenchidos na tabela que segue.

Nome do aluno	Velocidade	Tempo gasto	Distância
(soma de todas as distâncias) distância total			

Quadro 10 – Tempo, Distância e velocidade

Fonte: Elaborado pela professora

8) Calcule a média das distâncias (como fez na questão 4).

9) Para calcular a velocidade média utilize a média das distâncias pela média dos tempos.

A velocidade média desse grupo foi de: _____

10) O resultado da velocidade média é um valor que o grupo considera verdadeiro? Expliquem a resposta depois de debater em grupo. _____

11) Quais foram as conclusões do grupo ao final dessa atividade? _____

Para complementar esta atividade foi pedido aos alunos respostas para algumas questões, separadas por grupos, num trabalho feito em classe. O grupo ficou encarregado de responder as questões para apresentá-las à classe sobre o transporte nos bairros Cidade Jardim, Parque Novo Mundo e Jardim dos Lírios.

Questões sorteadas aos grupos:

Grupo 1	Que combustível é usado nos ônibus? Explique o motivo de ser esse combustível. Esse combustível é poluente? De que forma acontece liberação dos poluentes?
Grupo 2	Quais outros combustíveis são usados no Brasil? Esses combustíveis são poluentes? Descrevendo cada um dos que o grupo encontrou expliquem de que forma acontece liberação dos poluentes?
Grupo 3	Carros movidos à gasolina, a álcool, e a óleo diesel, quantos quilômetros consegue percorrer com um litro de combustível?
Grupo 4	Qual combustível é mais barato para consumo de pequenos veículos? Qual é mais eficiente para grandes veículos?
Grupo 5	Quantos litros de combustível, um ônibus consome por dia, quando faz o trajeto do bairro?
Grupo 6	Quais os danos causados pelos poluentes liberados por combustíveis?

Quadro 11 – Questões separadas por grupos

Fonte: Elaborado pela professora

A apresentação dos trabalhos ficou marcada para o dia 08 de junho de 2009, nas duas últimas aulas.

Já na aula do dia 15 de junho de 2009 houve a conclusão do trabalho.

4.6.3. Atividade de um Fenômeno Físico

A partir dos resultados da atividade anterior e também pelo interesse dos alunos, sentimos a necessidade de desenvolver uma aula prática para a explicação de um fenômeno físico levantado pelos próprios alunos.

Ao longo do trabalho anterior descobrimos que o ônibus não era o veículo usado pela maioria e sim a locomoção a pé ou por bicicleta. Isso fez com que a professora mudasse o foco das aulas.

Os alunos sempre se dizem entendidos em bicicletas, que conhecem todas as peças, sabem montar e desmontar, consertam quando estas quebram, entre outros.

Com isso escolhemos realizar uma experimentação com os alunos para observar, analisar, bem como, confrontar teoria e prática.

Todos da classe participaram dessa experimentação que, teve como questão problema:

Para se fazer uma curva de 360° , com uma bicicleta é necessário diminuir a velocidade?

Com muitas conversas e diferentes respostas os alunos foram ao pátio da escola para tentar fazer a descoberta.

Com base no que seria descoberto na atividade anterior fizemos uma outra pesquisa, com o mesmo foco, fazendo uso de um apagador amarrado a um barbante, girando e lançando-o. Fizemos várias perguntas e solicitamos aos alunos que ao voltar à sala de aula oferecessem uma resposta para a seguinte pergunta:

O que acontece quando se faz uma curva em alta velocidade?

4.7. Sistematização dos dados das pesquisas

Para esta sistematização partimos da elaboração da pesquisa, aplicação, estudos, coleta de dados de cada pesquisa para poder providenciar a apresentação dos resultados dos trabalhos desenvolvidos que são apresentados no capítulo V.

CAPITULO V

RESULTADOS E ANÁLISE DA PESQUISA

Ensinar não é transferir conhecimentos,
mas criar possibilidades
para a sua própria produção
ou sua própria construção.

Freire (1996, p. 47)

A questão inicial da nossa pesquisa tinha como foco apenas os alunos trabalhando em grupo e o desenvolvimento da sua autonomia, porém, no decorrer do trabalho, ao realizarmos o levantamento bibliográfico, compreendemos a necessidade da participação dos professores.

Assim, o professor passou a ser parte integrante da pesquisa, como interventor e com significativa importância na forma como age, estimulando, ou não, a participação do aluno.

Observamos, na nossa prática, as reações dos alunos, a partir das atitudes do professor e, nesse processo, reconhecemos algumas atitudes de colegas professores que relatavam divergências com relação ao contrário do grupo, inclusive da nossa, em relação aos mesmos alunos.

Tais constatações nos levam a algumas reflexões e questionamentos:

- Será que nossos alunos se comportam dentro de um modelo que queremos, apenas para se mostrarem adequados aos critérios do professor?
- Será que estes interiorizaram, de forma consistente, e foram mal interpretados?

No questionamento feito aos grupos obtivemos uma resposta bastante coerente “Fazemos de acordo com o professor”.

Essa condição desencadeou, ainda, outra questão:

- Será o professor o único observador e condutor do aprendizado?

5.1. Resultado da Pesquisa de Caracterização Cultural dos Alunos

Considerando as questões elencadas no capítulo anterior apresentamos as respostas às perguntas, por meio de gráficos para facilitar a visualização.

5.1.1. Respostas sobre os Pais

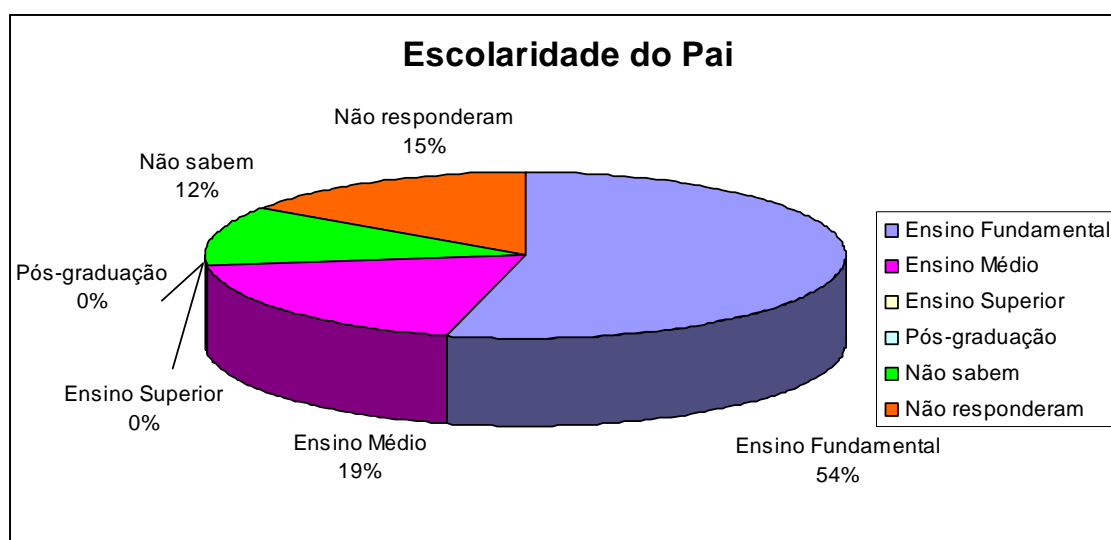


Gráfico 5 – Escolaridade Paterna

Fonte: Elaborado pela autora

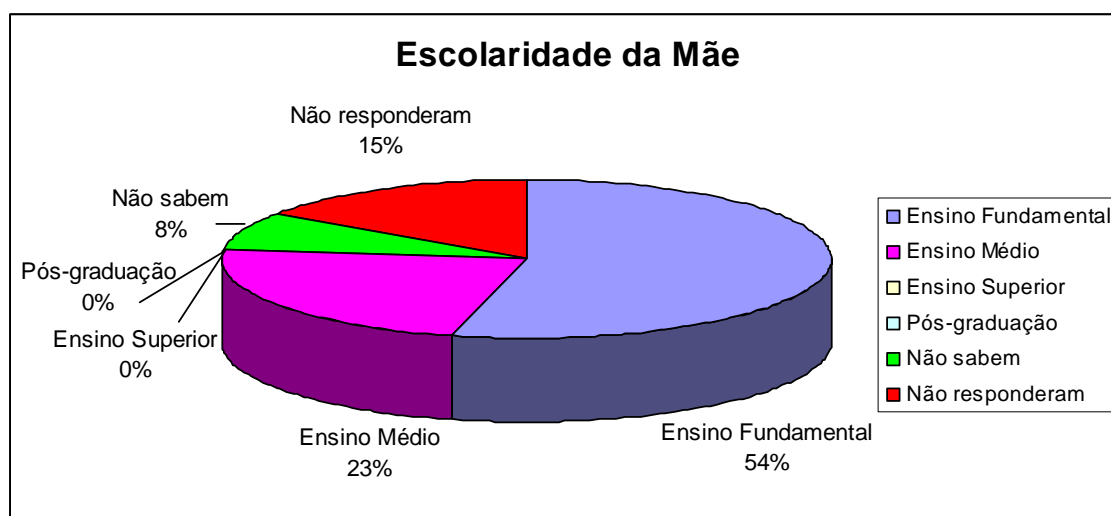


Gráfico 6 – Escolaridade Materna

Fonte: Elaborado pela autora

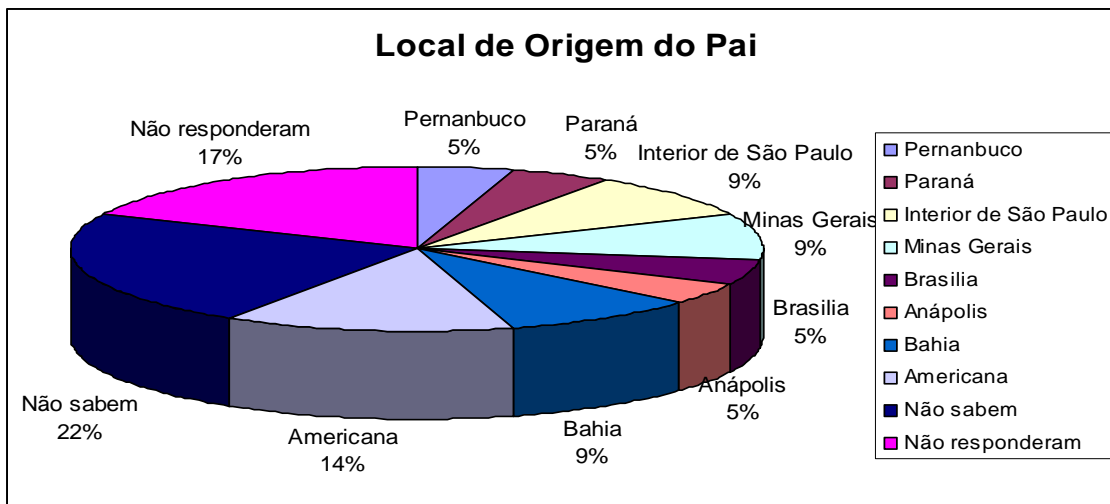


Gráfico 7 – Naturalidade do Pai

Fonte: Elaborado pela autora

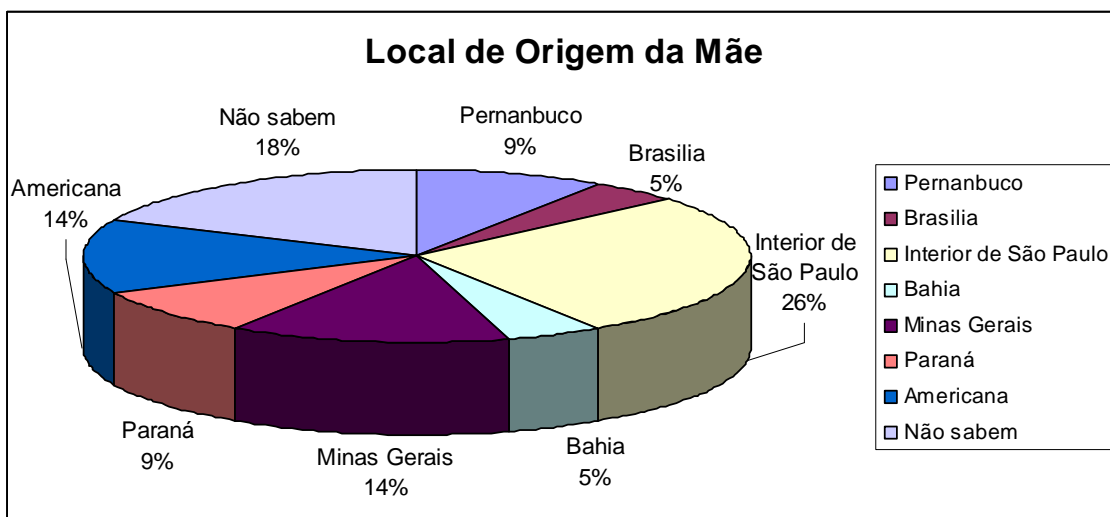


Gráfico 8 – Naturalidade da Mãe

Fonte: Elaborado pela autora

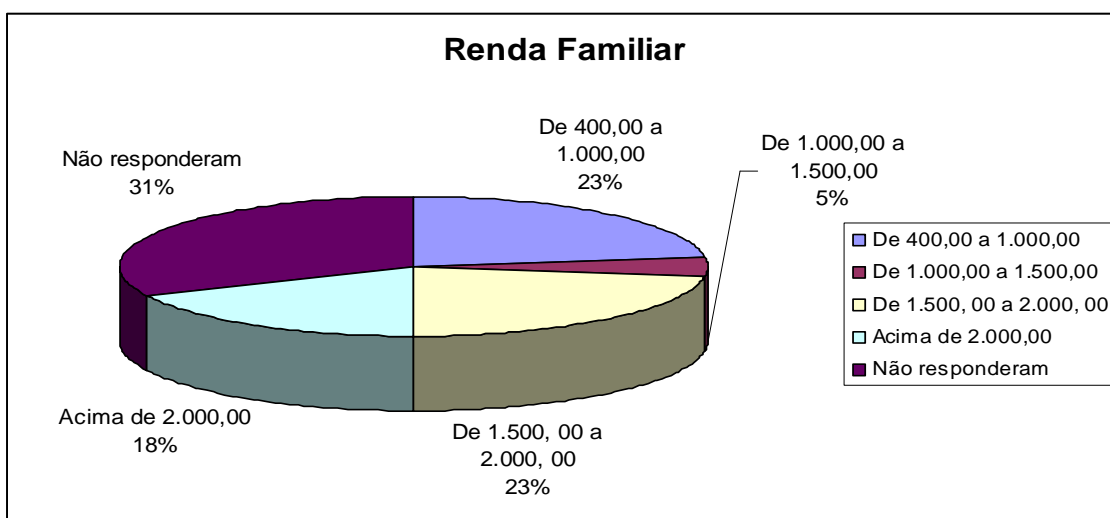


Gráfico 9 – Renda Familiar Mensal

Fonte: Elaborado pela autora

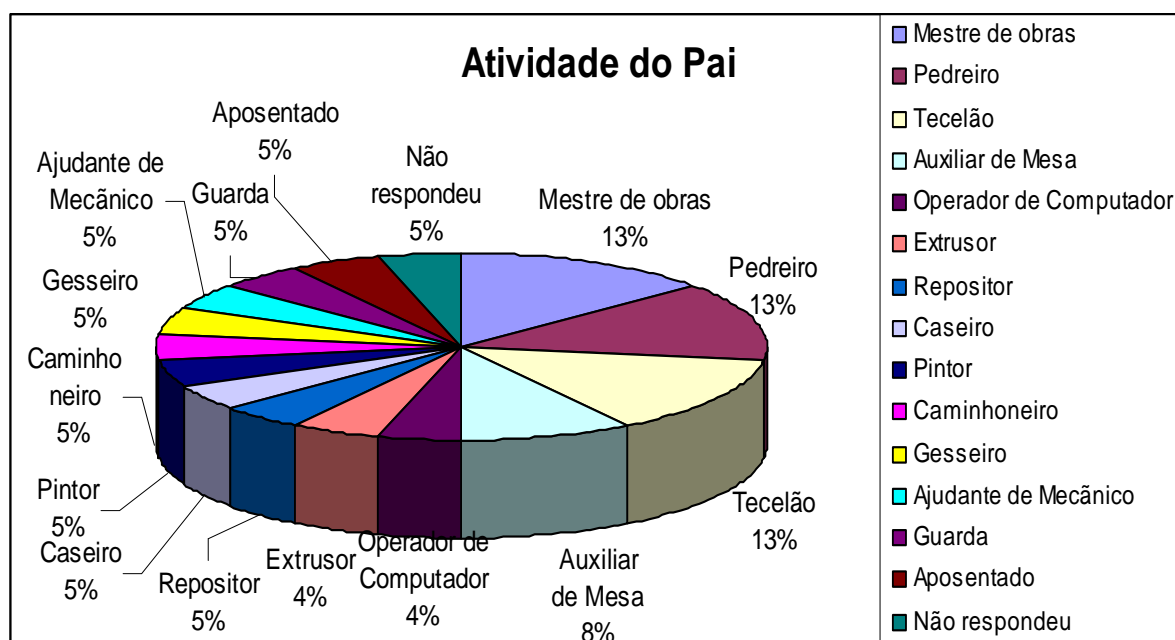


Gráfico 10 – Atividade do Pai

Fonte: Elaborado pela autora

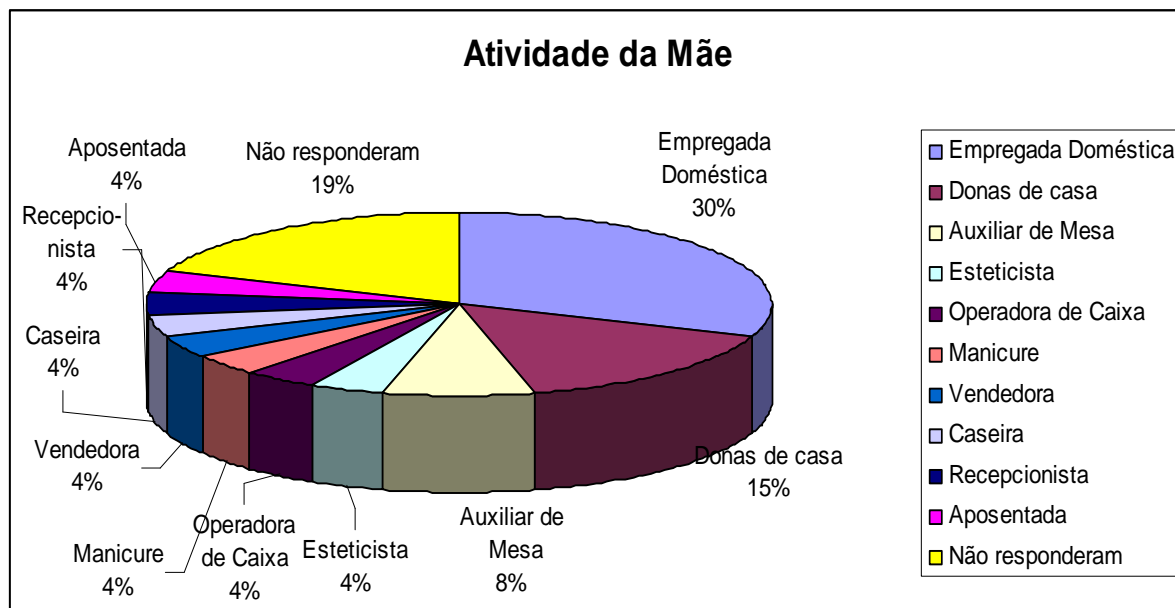


Gráfico 11 – Atividade da Mãe

Fonte: Elaborado pela autora

5.1.2. Respostas sobre os próprios Alunos

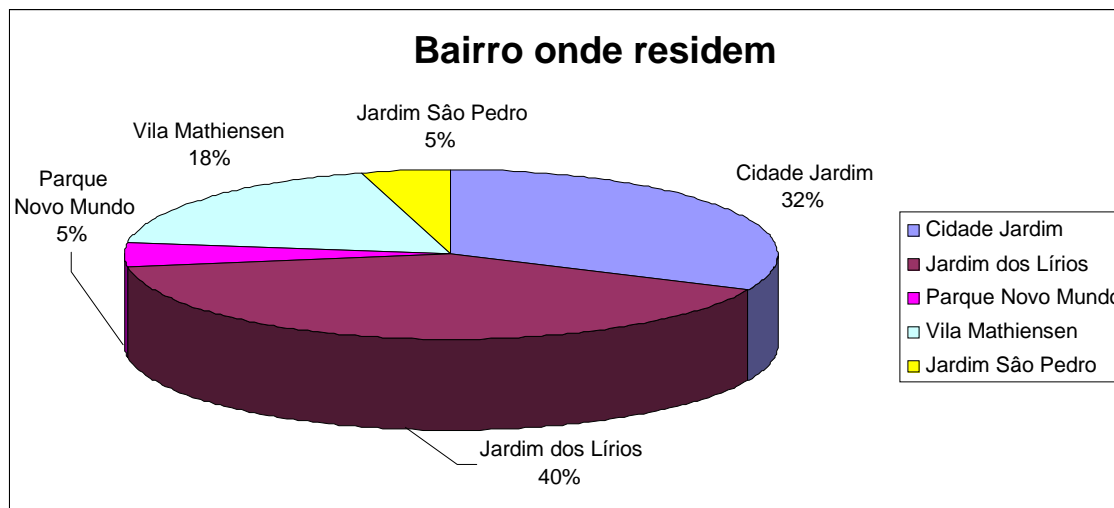


Gráfico 12 – Bairro de residência

Fonte: Elaborado pela autora

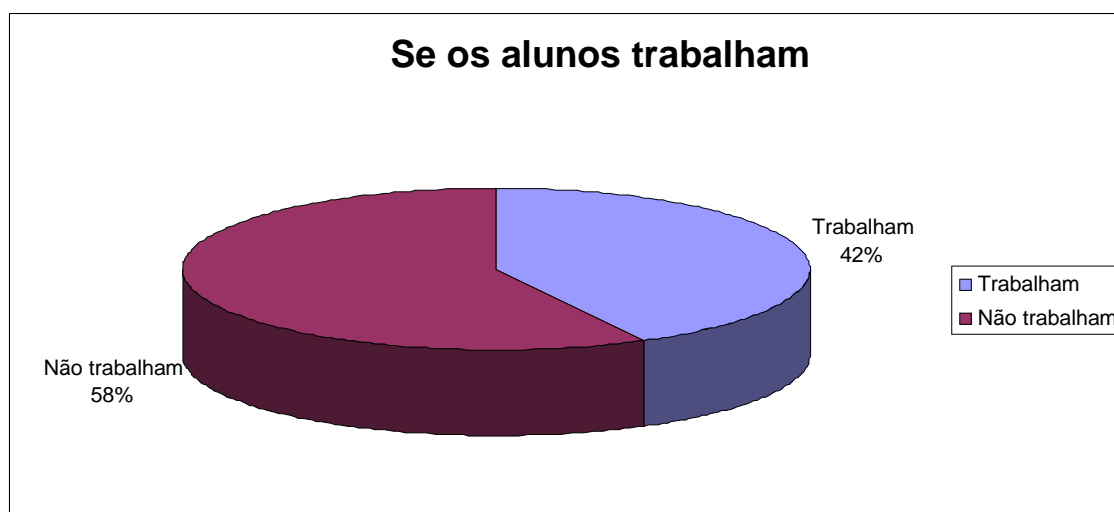


Gráfico 13 – Se os alunos trabalham ou não

Fonte: Elaborado pela autora

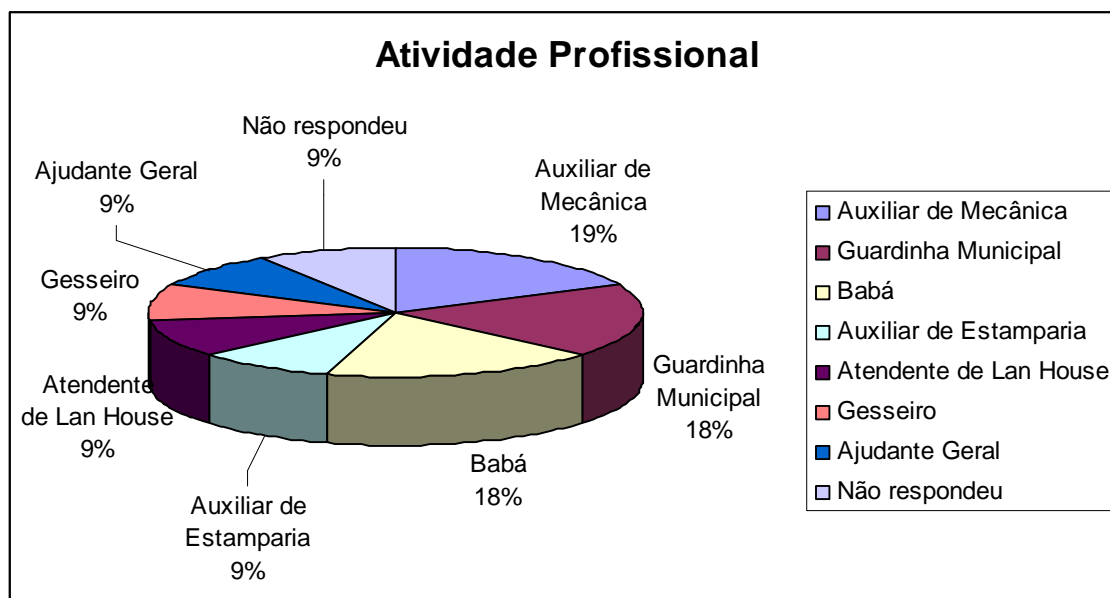


Gráfico 14 – Atividade Profissional dos Alunos

Fonte: Elaborado pela autora

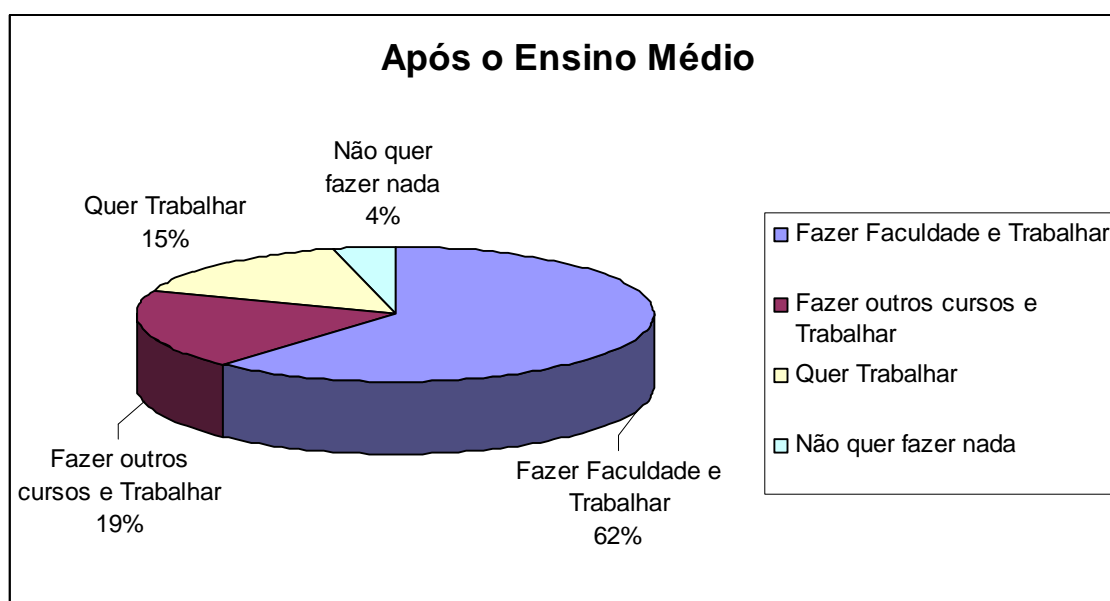


Gráfico 15 – Pretensão ao término do Ensino Médio

Fonte: Elaborado pela autora

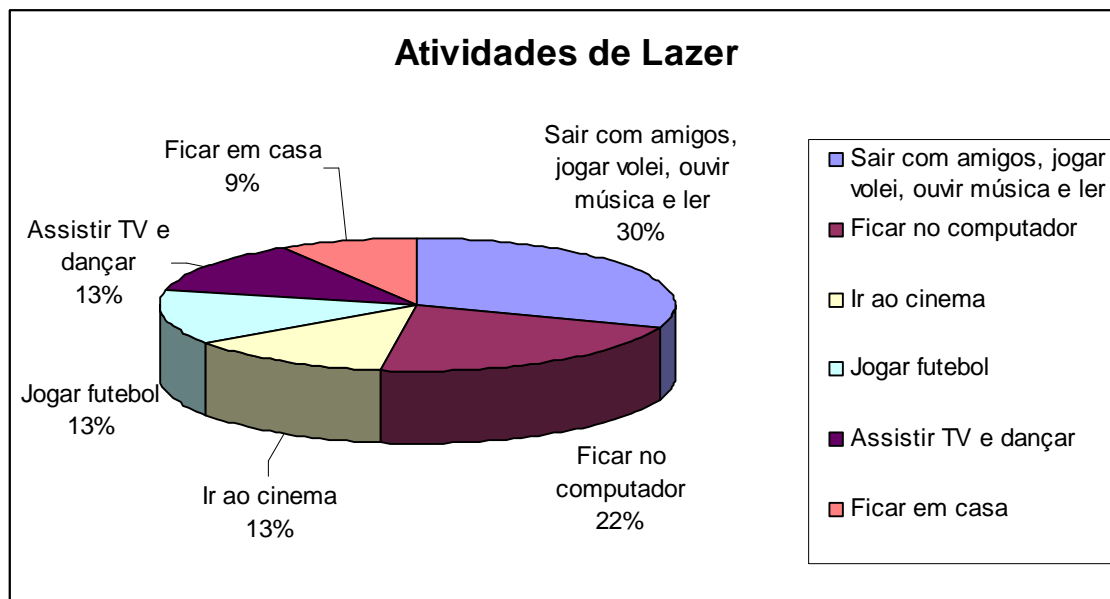


Gráfico 16 – Atividades de lazer preferidas

Fonte: Elaborado pela autora

As informações mostraram um cenário da família, com o grau de escolaridade dos pais de 54% com Ensino Fundamental, 19% com Ensino Médio, 12% dos alunos desconhecem o grau de instrução do pai e 15% dos alunos não responderam esta questão. Não há nenhum pai com Ensino Superior.

As mães apresentam grau de escolaridade de 54% com Ensino Fundamental, 23% com Ensino Médio, 8% dos alunos desconhecem o grau de instrução da mãe e 15% dos alunos não responderam esta questão. Não há nenhuma mãe com Ensino Superior.

Quanto à naturalidade, a origem dos pais mostra que a maioria é migrante com apenas 14% de nascidos em Americana, tanto nos dados do pai quanto da mãe.

A renda familiar apresentou uma peculiaridade de que a maioria, composta por 31% não respondeu à questão. Dos que responderam houve um

empate na porcentagem de 23% entre as rendas de R\$ 400,00 a R\$ 1.500,00 e na de R\$ 1.500,00 a R\$ 2.000,00.

As atividades de pai e mãe são bem diversificadas.

A maioria dos alunos reside nos bairros mais próximos da escola, sendo 40% no Jardim dos Lírios e 32% na Cidade Jardim, bairro de localização da escola.

A maioria dos alunos, 58%, não trabalha, mas está à procura de emprego. Dos 42% que trabalham as atividades são bem diferenciadas.

Após o término do Ensino Médio a grande maioria, 62%, tem a pretensão de trabalhar para fazer uma faculdade, o que é bem significativo.

As atividades de lazer que obtiveram uma expressiva votação foram aquelas que os jovens preferem sair com amigos, jogar voleibol, ler e ouvir música.

5.2. Resultado do Desenvolvimento de Atividades em Grupo, em sala de aula

Aqui apresentamos os resultados obtidos nos projetos seguindo a ordem em que foram feitos.

5.2.1. Atividade “O defensor dos “frascos” e comprimidos”

Nesta atividade, após a leitura do texto e a resposta do questionário foi feita uma discussão em grupo para evidenciar as respostas a que os grupos estavam obtendo.

Os grupos foram organizados pelos próprios alunos e a Profª S. pediu que resolvessem as questões propostas no caderno.

Uma aproximação da Profª S nos grupos demonstrou pouca empatia por parte dos alunos, como se observa no diálogo apresentado no quadro 12:

Perguntas feitas pela Profª S.	Alunos	Respostas
Como você pensou nessa questão?	Aluno A	Vi o que eles perderam e dividi em partes.
Quanto que seus colegas estão colaborando para o trabalho?	Aluno A	Ele tá copiando, e esse aqui tá lendo um dicionário.
Faz o seguinte: mostra para eles e pergunta se eles concordam com isso que você fez. Porque depende deles também.	OBS. O aluno W, não se encaixou em nenhum grupo e fez sozinho.	O mesmo aluno W, neste momento, acompanha para ver se está certo.
Como é que vocês estão construindo a resposta?	Aluno B Aluna A	Vamos somar os números. Mas a gente não entendeu
Vocês leram?	Aluno B	Não, só ela (a Aluna A)
Então vamos ler juntos.		

Quadro 12 – Diálogo entre professora e grupo

Fonte: Elaborado pela autora

Após a leitura o aluno P explica para a Profª S. o que entendeu e esta orienta os alunos a conversarem para ver se aprendem com o Aluno P.

O objetivo das avaliações é despertar nos alunos a autocrítica construtiva, com reflexão sobre atitudes que influenciam no aprendizado e na relação social, conduzindo a autonomia a partir da consciência de “ser um Ser” inacabado que depende de sua avaliação no grau de influência das atividades

em que está inserido para transformação de situações, como afirma Paulo Freire (2002).

Os alunos nesta atividade fizeram os dois processos:

No processo de auto-avaliação, as respostas foram super estimadas, os alunos se auto-conceituaram com notas bem elevadas, com a argumentação de que é merecida pelo fato de terem opinado e por não terem saído do grupo para nada.

No processo de avaliação dos colegas, estes foram incoerentes, pois deram notas bem baixas embasadas nos mesmos argumentos.

Esse fato desequilibrou conceitos pré-existentes que exigiram novas leituras bibliográficas, consultas à especialistas e reflexões.

Ao assistir a essa aula, tanto como professora, como pesquisadora, ao analisar os resultados obtidos, tivemos mais um momento de reflexão e de questionamento, afinal, porque nossos alunos não se interessam?

Dewey (1978) aponta que a maior dificuldade está em encontrar a conexão entre o objeto de estudo, de forma direta ou indireta, e o aluno. Isto porque essa conexão é a razão de uma atenção que colabora com a auto-disciplina, pois está interessada nos objetivos da atividade e deles precisa para estruturar suas capacidades nascentes.

A ação seletiva do professor, em relação aos desejos e interesses dos alunos, demonstra a importância do outro no processo de estruturação da autonomia.

5.2.2. Projeto: “O transporte no bairro Cidade Jardim, Parque Novo Mundo e Jardim dos Lírios, na cidade de Americana”

Como já informado anteriormente, o assunto abordado na aula de Física era Cinemática, um assunto considerado pelos alunos como preocupante, então, fizemos a proposta de um trabalho com projeto.

Os alunos gostaram da idéia do projeto e acolheram bem o tema sugerido envolvendo o Movimento “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS).

Assim, criamos um projeto com o intuito de aproximação com o cotidiano do aluno, tomando, como ponto de partida as discussões científicas, na intenção de que o trabalho fosse “efetivamente” coletivo, ou seja, com a colaboração de todos os membros do grupo. O tema escolhido para o desenvolvimento do projeto foi “Transportes Coletivos”

Antes da distribuição da tarefa conversamos com a classe e perguntamos se eles usavam os serviços de transporte coletivo. Alguns alunos responderam que sim, então, formaram-se os grupos para a leitura das instruções das atividades.

Considerada a leitura da “Zona de Saber Proximal”, que é baseada na “Zona de Desenvolvimento Proximal” de Vygotsky, acrescentamos a necessidade de um significado afetivo dos e entre os grupos para conversar assuntos relacionados ao dia-a-dia como, por exemplo:

- A que horas acordam para ir trabalhar?
- Qual a condução que usam para trabalhar?
- Como se alimentam no trabalho?
- Gostam do que fazem no trabalho?
- O que fazem no fim de semana?

Sentamo-nos em um dos grupos e participamos das conversas.

Relembramos que esta pesquisadora é a Prof^a S:

Tem ponto de ônibus perto de sua casa? (Prof^a. S).

O ônibus não passa no Parque Novo Mundo! (Aluno P).

Tem um ponto de ônibus em frente a minha casa, mas o ônibus não passa lá, então, tenho que ir para outro ponto (Aluna B).

A nossa aproximação estimulou os alunos a questionarem algumas situações relacionadas à interpretação:

O intervalo que está perguntando é o tempo que fica no ônibus ou quanto tempo demora o ônibus para passar? (Aluno E).

Ressaltamos que o Aluno W, na aula anterior não trabalhou no grupo, e, por fim, resolveu fazer sozinho. Esse aluno apresentou apenas o seu resultado e, só então percebeu que a atividade exigia um trabalho coletivo do grupo, pela questão de ter que trabalhar com médias.

Depois, particularmente, nos informou que costuma trabalhar de bicicleta.

Apesar de ser uma atividade frequente no dia-a-dia, estes analisavam como se fosse um cálculo de Física e, aos poucos, foram estabelecendo as relações com o cotidiano:

A gente não entendeu... a gente somou todos os tempos e dividiu por quatro e deu vinte e oito e setenta e cinco, mas é vinte oito e setenta e cinco o quê? Minuto não é, segundo é muito pouco e hora não é porque eu não vou demorar para chegar no meu trabalho vinte e oito horas. (Aluna A).

A gente multiplica ou divide? (Aluna G).

Se for para multiplicar vai ficar muita coisa! (Aluna B).

Deixam de rememorar conhecimentos anteriores por não verem conexão, entre o que aprendem e o que vivem, ou seja, não veem nenhuma contextualização.

Você sabe como faz para transformar minutos em horas?
(Profª. S).

Não. (Aluna A)

Então vamos procurar o que já aprendemos dessa matéria.
(Profª. S).

O Aluno C sente dificuldade de imaginar a distância calculada pela colega e percebe que falta informação:

Ah, essa distância que colocaram aqui é 3 o quê? Metros?
Quilômetros? (Aluno C)

A devolutiva das perguntas colaborou para a construção do conhecimento e para a melhoria da postura, da participação e até podemos focar a auto-estima.

Descobrimos que 28 minutos dividido por sessenta é 0,46 que é meia hora...mas é quase uma hora porque 46 para meia hora tem que voltar ... (Aluna A).

Esses 0,46 são 46 minutos? (Profª. S).

Silêncio (Grupo).

Como representamos meia hora? (Profª. S).

30 minutos (Grupo).

Mas quanto vale meio? (Profª. S).

5...não 0,5 (Grupo).

E o resultado foi 0,46 da hora. (Profª. S).

Então meia hora! (Aluna A).

Vamos pensar em dinheiro: se fossem 46 centavos seriam mais próximo de um real ou de meio real (0,50)? Ou, se eu tivesse que pagar 0,46, seria mais fácil eu dar um real ou 0,50?
(Profª. S).

0,50 (Grupo).

Então se uma hora é um todo, 0,46 de hora está mais perto de uma hora ou de meia hora? (Profª. S).

Meia hora. (Grupo).

Então, é aproximadamente meia hora! (Aluno P).

Outro grupo:

A distância está em Km? M? (Grupo).

Vocês usaram que velocidade? (Profª. S).

Ah, mais ou menos 40 a 50 ? (Grupo).

40 a 50 o quê? (Profª. S).

Ué, Km por hora! (Grupo).

Então, qual dessas duas unidades está relacionada à distância? O km ou a hora? (Profª. S).

O Km (Grupo).

Então, a distância está medida em km. (Grupo).

Um grande sorriso.... (Grupo).

Outro grupo:

Como faz para somar os tempos? (Grupo).

Como se faz para somar alguma coisa? (Profª. S).

Vai ter que dividir o tempo! (Aluno B)

Mas como se faz para somar? (Profª. S).

Tem que juntar tudo! (Aluna C)

E depois? (Profª. S).

Silêncio (Grupo).

Vamos ler o que a questão pede:

- para saber a média do tempo gasto pelo grupo para chegar ao emprego, divida o tempo total pela quantidade de alunos que responderam a pergunta. (Profª. S).

Então agente tem que dividir pela quantidade de cada aluno? (Aluna C)

Vamos ler de novo, para ver se é isso mesmo. (Profª. S).

A aluna relê e antes de terminar a leitura: Ah, é para dividir o tempo total pelo quanto de aluno! Ah entendi! (grande Sorriso) (Aluna C)

Dona vê se está certo! (Aluno B)

Qual é a duvida se está certo? (Profª. S).

A gente acha que deu muito pouco metro. (Grupo).

Vamos ver como vocês fizeram:

Vocês mediram a vel.em km por hora e o tempo em minutos e multiplicaram... podemos misturar horas com minutos? (Profª. S).

Ah! É verdade...me lembrei, tem que transformar... (Aluno B)

A gente não sabe a velocidade que o ônibus anda, pode por o que está na placa? Por que tem hora que ele anda mais, tem hora que ele anda menos... (Grupo)

Então vamos usar uma média, qual velocidade você acha que ele mantém mais tempo? (Profª. S).

40 a 50 km/h (Grupo)

Dona o que é para fazer aqui? (Aluna C)

Vamos ler primeiro. (Profª. S).

Após a leitura

O que você entendeu que é para fazer? (Profª. S).

Multiplicar a velocidade do ônibus pelo tempo. (Aluno P).

Mas como transforma 15min em hora? (Aluna A)

15 min representam mais ou menos que uma hora? (Profª. S).

Menos (Grupo).

Quantos minutos têm uma hora? (Profª. S).

60 minutos, então divide por 60? (Aluna G).

Na questão 9, os alunos leram e tiveram dúvidas. A questão pede para cada grupo utilizar a média das distâncias pela média dos tempos para calcular a velocidade média

É muita média envolvida professora... (Aluna G).

Vamos ler e entender cada média. (Profª. S).

Ah, a média da distância é o total dividido por 4, e o tempo deu em 1h. (Aluna G)

Ainda não dividiu o tempo...então é 15min que tem que transformar em hora. Ah, e se dividir 1h por 4 vai dar 0,25. (Aluna L).

Quando questionados, sobre a comparação da aula para o grupo e a aula do caderno de atividades do aluno, estes responderam:

Nessa atividade tem diferença da outra atividade? (Profª. S).

Nessa todo mundo tem que pensar, porque não dá para responder sozinho, na outra dava para copiar. (Grupo).

Após a realização das atividades, foi bem interessante observar como tais atividades contribuíram para que os alunos tivessem o desenvolvimento de um pensamento crítico.

Quando se têm os instrumentos e objetivos da pesquisa bem definidos, a observação posterior à realização serve para enriquecer os dados coletados no início, bem como confirmar, ou não, aquilo que havia sido verificado.

Na aula seguinte houve a apresentação da pesquisa, com os dados sendo organizados na lousa pela Prof^a. S. Após a exposição das conclusões dos grupos, foram usados três instrumentos de avaliação: a auto-avaliação, a avaliação do grupo e a avaliação da professora sobre o projeto desenvolvido.

Estes três instrumentos de avaliação foram utilizados oralmente num debate na própria sala.

Em outra parte desta mesma atividade os alunos cumpriram as atividades delegadas ao grupo com os resultados acerca dos combustíveis.

Com relação às questões obtivemos as seguintes respostas que foram trabalhadas oralmente e, assim juntos, chegaram a um consenso sobre as respostas.

1) Houve unanimidade na resposta quanto à facilidade de acesso a ônibus.

2) Igualmente, houve unanimidade quanto ao preço obtido sobre o valor da passagem R\$ 2,30. Esta resposta foi unânime porque existe uma tabela acordada entre a Prefeitura e as Empresas de ônibus.

3) O tempo que levam para sair do trabalho e chegar à escola gira em torno de 15 a 20 minutos.

4) A média de frequência com que passam os ônibus segue no quadro 13:

Período	Frequência de passagem no ponto
Antes das 12 horas	De hora em hora
Depois das 12 horas	De hora e meia até às 17 horas
Depois das 17 horas até o encerramento do dia	De hora em hora

Quadro 13 – Frequência no horário dos ônibus

Fonte: Elaborado pela autora

5) Os cálculos dos resultados sobre quilometragem/litro/distância/bairro foram apresentado anteriormente na discussão dos grupos.

6) O combustível usado nos ônibus é o Óleo Diesel, por ser um combustível que tem mais força, mas é mais poluente. Libera muita fumaça.

7) Sobre os combustíveis existentes, a resposta foi que além do Óleo Diesel há a Gasolina e o Álcool. Neste momento outro grupo complementou com o Gás Natural. O grupo concordou que praticamente todos são poluentes.

8) Sobre a relação preço-consumo-eficiência a resposta foi que o Álcool é o mais barato para carros pequenos e o Óleo Diesel mais eficiente para veículos de grande porte.

9) E, finalmente, quanto aos danos causados pelos poluentes liberados, os alunos responderam a “Poluição do Ar”.

5.2.3. Resultados da Atividade de um Fenômeno Físico

O desenvolvimento da atividade anterior nos possibilitou uma aproximação significativa nos grupos que, por sua vez, também demonstraram mais confiança.

Com a descoberta de que o ônibus não faz parte do cotidiano dos alunos a Profª S. resolveu realizar a demonstração de alguns fenômenos físicos por meio de experimentação para observação, análise e comparação entre teoria e prática.

A questão proposta apresentada no capítulo anterior enfoca a questão da velocidade: é preciso diminuir a velocidade da bicicleta para se fazer uma curva de 360° ?

A maioria da classe disse que não. A minoria estava em dúvida já que a Profª S. fez o movimento andando, e os alunos não conseguiram perceber se aquele movimento da professora aplicava-se a uma bicicleta.

Assim, todos os alunos se dirigiram ao pátio da escola e, de posse de uma bicicleta tentaram fazer a curva proposta. Os mais incrédulos foram os primeiros a tentar e, após algumas tentativas, a classe ficou dividida quanto à resposta.

A Profª S. realizou a manobra lentamente, para demonstrar a necessidade de controle da velocidade no momento de se fazer uma curva.

O Aluno P, que chegou atrasado à aula, pegou sua bicicleta para demonstrar sua teoria e, os alunos, se posicionaram para observá-lo.

Na primeira volta ele conseguiu pedalar e fazer a curva sem diminuir a velocidade, andando bem devagar. Na segunda volta, os colegas pediram que

ele aumentasse a velocidade e observaram que os pés, quase que intuitivamente, pararam de pedalar.

O Aluno P, disse, então, aos colegas:

- Ah não tem jeito, essa bicicleta está com o pneu murcho e eu perco o controle.

A professora resolveu mostrar a experiência de outra forma. Amarrou um barbante a um apagador, girou com velocidade, soltou o barbante e fez a seguinte pergunta aos alunos que observavam a tudo com cuidado:

Porque ele está girando? (Profª. S).

A resposta foi imediata:

Por que está amarrado e você está fazendo ele girar! (Classe ou Grupo?)

E se o barbante arrebentar? (Profª. S).

Novamente houve unanimidade.

Ele será jogado para o lado que estiver rodando quando o barbante arrebentar. (Classe ou Grupo?)

Os alunos, rindo da resposta, voltaram à sala de aula, com algumas dúvidas quanto à necessidade de se diminuir a velocidade para se fazer uma curva.

Já na sala de aula, houve um debate sobre, que durou mais de uma hora sobre:

O que acontece quando se faz uma curva em alta velocidade? (Profª S.)

A maioria dos alunos respondeu:

Deve-se diminuir a velocidade, senão você passa direto.(Grupo)

Isto só aconteceu, depois de muita discussão entre os crédulos e incrédulos.

5.3. Considerações e Análise da Pesquisa

Conhecer características da família dos alunos contribuiu com a avaliação das expectativas da professora em relação às metas das atividades; compreende-se que quando a informação dada para ser analisada fica sem entendimento é por esta não pertencer ao cotidiano deles

Evidenciar os objetivos de aprendizagem das atividades é de extrema importância na construção da autonomia dos alunos, sendo que tais objetivos devem ser disponibilizados aos estudantes para participarem com suas observações.

Concordamos com Mogilka (1999) quando afirma que na autonomia está implícita a liberdade e que esta liberdade pode ser derivada da relação do indivíduo com o mundo externo.

Ao se preocupar com os problemas sociais, tanto a ciência quanto a tecnologia se constituem em ferramenta para a construção de atitudes e valores que preparam os estudantes para tomarem decisões que reflitam no bem estar de todos. Para isso é necessário discutir temas relacionados à Ciência e a Sociedade como traz o Movimento CTS, e dar condições na sala de aula para que o aluno apresente seu problema social que, às vezes, é algo que não faz parte da vida do professor, como aconteceu da professora perceber só depois da aproximação, que a maioria dos alunos usava a bicicleta como veículo de locomoção.

Considerada a idéia de “Zona de Saber Proximal”, expressão de Arruda e Ueno (2002), baseada na “Zona de Desenvolvimento Proximal” de Vygotsky (1998), acrescenta-se a necessidade de significado afetivo e amplia o

entendimento dos saberes significados. Pensar que é necessário trabalhar a aprendizagem numa Zona de Saber Proximal parece-nos expandir a concepção de Zona de Desenvolvimento Proximal, por considerar o “saber” elaborado pelo aluno, como um conhecimento preso a uma satisfação. Quando se observa a reação dos grupos para conversar assuntos relacionados ao dia-a-dia como, por exemplo, aproximou-os da professora abrindo outras questões relacionadas à matéria.

O movimento de devolver a pergunta é uma forma para que o aluno reflita sua dúvida e, a partir de conhecimentos próximos, faça relações e alcance um novo saber:

Quando o aluno pensa e descobre por si, este passa a valorizar o conhecimento, demonstrando interesse em conhecer melhor o objeto de estudo, como afirmam Barros e Villani (2004).

A intensidade com que os alunos participaram da atividade prática com a bicicleta foi uma ação necessária, como apontou Dewey (1978), e nem por isso houve limitação de aprendizagem. Os alunos precisam, que seus professores deem a largada, ofereçam um ponto de partida para o uso de suas potencialidades.

Um projeto de aula é sempre necessário para que a prática não caia na monotonia e na rotina. O aluno deve estar motivado, ter interesse e vontade.

Interpretar as informações que são devolvidas pelos alunos é o grande desafio, pois é a partir delas que são construídas as bases de motivação para uma próxima tarefa.

O processo de auto-avaliação e avaliação precisa ser bem compreendido por todos, alunos e professores. O seu bom uso traz acréscimos

e enriquece; o seu mau uso traz desentendimentos entre as partes que, geralmente, desencadeia a desmotivação.

Foi surpreendente o resultado da auto-avaliação: alunos que não tinham nenhuma participação nas aulas se colocaram como bons alunos apenas por irem à escola, e criticavam os colegas por atitudes de pequenos deslizes.

Os trabalhos utilizados em grupo foram bem interessantes e, em muito, facilitaram as relações e o processo de ensino-aprendizagem.

A aplicação dessa metodologia foi tentada em outras classes, porém sem êxito, e acreditamos que o principal motivo é que a aula tem apenas quarenta e cinco minutos, então, geralmente, quando alcançávamos o levantamento do problema este tinha que ser retomado na aula seguinte, dois dias depois, o que retardava a análise e discussão.

Quando os alunos faltavam na aula anterior, os grupos ficavam desfalcados obrigando-o a fazer um remanejamento, causando transtorno de interesse, o que prejudicava muito as conclusões.

A nossa história pessoal colaborou para interpretar alguns sentimentos da não utilidade do conhecimento e a rebeldia pela falta de condições sociais, pois, ao mesmo tempo em que os move em direção a uma busca por melhores condições, estes são amedrontados com a falta de esperança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não posso, de maneira alguma,
nas minhas relações político-pedagógicas
com os grupos populares,
desconsiderar seu saber de experiência feito.

Paulo Freire (2007, p. 81)

A sociedade atual reconhece a necessidade de uma reorganização no ensino de Ciências, mas com o objetivo de formar cidadãos com saber científico e técnico, necessário para interferir no processo de progresso, tendo em vista as reações sociais, ambientais e econômicas.

A atual educação tem como desafio promover a apropriação do saber; promover a articulação entre conhecimento e sociedade, tecnologia e meio ambiente, emprego e economia; preparação para a cidadania, que pressupõe a estimulação de idéias, habilidades, atitudes e sentimentos, que o exercício da condição de cidadão seja plausível, incentivando a capacidade de tomada de decisão, a autonomia.

Levando em conta a mudança da sociedade, com o acesso à informação, de forma globalizada e a opinião de massa, controlada pela mídia, os alunos não são como antes, e a escola continua a manter uma metodologia na qual o professor despeja o conhecimento ao aluno, impondo modelos incompatíveis com a realidade fora da escola. É preciso ensinar a valorizar o saber cultural.

As propostas mais modernas de ensino propõem habilidades e competências a serem desenvolvidas de forma a oferecer mecanismos de entendimento crítico das relações sociais, apoiados na sociedade e na cultura, favorecendo ao aluno, em seu próprio ambiente, nas relações mais apropriadas para a aprendizagem permanente.

Na Educação Sócio-Comunitária a comunidade, como local e prática do cotidiano é, também, o local em que se reiteram as tradições, no qual se observa a vivência e necessidades dos que participam dela, para pensar em maneiras de alcançar o bem comum e, assim, transformar.

O exercício educativo exige uma compreensão do que vem a ser o bem comum, para que as ações sejam organizadas.

Observamos que a educação implica na relação indivíduo-sociedade, pois, há tempos, diversos pensadores procuram equacionar essa relação entre indivíduo e a sociedade. Algumas como: uma educação reguladora, vinda de experiências da própria sociedade, em que velhas gerações formam novas; em outra opinião a escola como um instrumento preconizador da transformação social e, ainda, a manipulação, por meio da ênfase na educação adaptadora.

E, para uma educação emancipadora propomos a conscientização dos indivíduos, quanto às suas limitações de autonomia e à compreensão entre a ação da sociedade e as implicações na sua vida.

Para o entendimento de autonomia consideramos, simultaneamente, a liberdade relativa do agente, que pode eximir de um poder externo que o regule, e a limitação, resultado, fundamentalmente, da relação com o mundo natural e social.

Em um sentido sócio-político-pedagógico, autonomia é a condição sócio-histórica de um povo ou pessoa que tenha se emancipado de relações opressoras, que restringiam ou anulavam sua liberdade de decisão.

Essa autonomia transcorre da capacidade de respeito com o outro e auto-respeito, bem como tem a necessidade de conhecer os limites de interação para colaborar com a formação da teia de aprendizagem, que também dela depende, no grupo ao qual pertence.

Para que alcancemos, todos, a autonomia é necessário que tenhamos consciência que as contribuições e benefícios serão de todos, que a sociedade

é formada pela junção das ações e histórias de seus indivíduos, ao mesmo tempo em que é formatada por ela, conduzindo uma relação de força de dentro para fora e de fora para dentro.

As orientações, que em sua prática buscam promover a autonomia, devem atentar-se à relação autoridade-liberdade. Para que haja a efetiva disciplina sem haver autoritarismo ou licenciosidade, o equilíbrio entre ambas é necessário.

Quando a metodologia da escola, não admite a diversidade entre os alunos, replica as condições instauradas, desenvolve apenas aqueles que estão enquadrados no sistema, impedindo a transformação.

Levando em conta as origens familiares dos alunos, em que são iniciadas as relações sociais e o processo de estruturação, pesquisas apontam que crianças que tinham se desenvolvido em meios sócio-culturalmente desfavorecidos ficavam em desvantagem para adquirir os saberes escolares.

Com isso, precisamos de uma ação pedagógica, capaz de promover a estruturação, o desenvolvimento, bem como a formação positiva, ou seja, desabrochar; isto significa exercer uma autoridade estruturante e não coersiva, que não promova inibição ou constrangimento de um processo, que é simultaneamente interno e externo ao indivíduo.

Para essa ação é preciso haver interesse por parte do aluno, o que não significa limitar a aprendizagem a esses interesses, mas é preciso que seja o ponto de partida. Alunos aceitam orientações, quando esta é bem oferecida e não por dever ou normas sociais; o aluno sente que está ampliando sua própria experiência, com maior capacidade de viver e conviver.

Dessa maneira, para que a sociedade possa participar democraticamente um maior número de representantes sociais e menos tecnocratas, os estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade representam, uma forma de consideração crítica do papel da Ciência e da Tecnologia na nossa Sociedade.

Problemas de ordem ambiental e éticos demandam conhecimento científico; a formação de cidadãos com saberes científicos favorece a transposição eficiente desses problemas, nos quais as regras da democracia preveem decisões em que a maioria triunfa, visto que as decisões da atualidade exigem cada vez mais cultura. Assim, devido à sua complexidade é de grande importância a alfabetização científica.

Essas considerações evidenciam a importância de um novo olhar sobre as tantas finalidades da Ciência, valorizando uma dimensão de Ciência à Sociedade, com prioridade à formação de cidadãos cientificamente cultos, com capacidade de participar de decisões democráticas, fazer uso de seus conhecimentos para provocar argumentação e negociação, bem como, provocar discussões sobre possíveis implicações das e nas ações científico-tecnológicas.

Na busca por estimular uma democracia consciente, o desenvolvimento da autonomia dos alunos, e uma metodologia de cunho sócio-político-pedagógico, a opção pelo movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade, nos fez adotar estratégias de ensino com temas atuais, com foco no despertar de atitudes questionadoras e críticas do desenvolvimento humano, desembocando na Ciência, Tecnologia e Sociedade, tanto dentro, como fora da escola.

O estudo sobre o desenvolvimento da aprendizagem se fez necessário quando procurávamos entender como o outro aprende e apreende. Esta busca nos incitou a fazer mais reflexões e, com isso, também nos levou à descoberta do quanto igualmente aprendemos e ensinamos.

Para quem ensina ou para quem aprende a exigência é a de uma relação bem próxima, com base no diálogo e na reflexão.

Quando ocorre a devolução de questões com dúvidas, de maneira que possamos reorganizar o pensamento do aluno – observando os conhecimentos que ele já tem e aproximá-lo do saber necessário para que ele próprio construa o elo entre o conhecimento que tem e o conhecimento novo, como “saltos”, “pontes” que unem as relações – sanamos a sua dúvida e ele próprio criticamente constrói a solução.

Com isso, o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo, dando uma significativa importância à pessoa do professor, que é quem conduz o direcionamento do pensamento, de acordo com a necessidade do aluno.

Isso nos mostra que é imprescindível a presença do professor em todo processo de transformação social, dando possibilidades para a formação de personalidades autônomas, com um ensino voltado para o entendimento por descoberta, por meio da problematização e da satisfação de conhecer, e não submetendo o aluno a aprender o que lhe for imposto para ganhar nota.

A problematização é entendida como um processo no qual o educando se confronta com situações de seu cotidiano, que desestabiliza o seu conhecimento anterior e cria a necessidade de um novo conhecimento. Para ocorrer é necessário que haja diálogo entre quem ensina e quem aprende.

O diálogo deve ter permissão de quem fala e de quem escuta; a humildade em ouvir sem pré-julgamento; falar com propósito de contribuir, cada um com seu saber, numa troca solidária na educação.

Para esse processo como professores devemos escolher as situações contraditórias “situações-limites”, que são apresentadas nos diálogos a serem reorganizados e problematizados, para que sua superação seja viável.

O ensino de Ciências, quando utiliza a lógica dos cientistas, se distancia da cultura popular, gerando desinteresse para aqueles que tem entre seu conhecimento e o aprendizado de Ciências um verdadeiro abismo a ser transposto.

A forma de orientar uma ação de um filho de operário difere da orientação de um filho de diretor; é preciso valorizar os conhecimentos que já estão estruturados com a história social de cada um.

Um ensino da Física voltado para o social utiliza o programa para desenvolver métodos e atitudes que visam à formação de práticas de intervenção no cotidiano do aluno, dando significado ao aprendizado e facilitando sua utilização para intervenção na sociedade.

A fim de facilitar o significado, é preciso que o aluno conheça a finalidade e os possíveis modos de execução da tarefa. Para funcionar como “motor da ação” a atividade deve preencher alguma necessidade do aluno, pela situação proposta de ensino-aprendizagem.

O auto-conceito também contribui para a construção do sentido das tarefas; o conjunto de representações que faz de si mesmo, sobretudo, em função das relações estabelecidas com os “outros significativos”, aqueles com quem mantêm relações pessoais (familiares, amigos, professores e colegas).

Quando se tem um auto-conceito positivo há mais confiança em resolver a tarefa.

O resultado da auto-avaliação, nesta pesquisa, demonstrou que alunos sem nenhuma participação nas aulas, se avaliaram como bons alunos apenas por irem à escola, e criticaram os colegas por atitudes de pequenos deslizes, como: "sair da atividade para ir ao banheiro", nos questionou quais eram seus valores dentro na escola.

Por essa razão, a necessidade de avaliações e auto-avaliações com objetivo de se conhecer o auto-conceito e o conceito que o aluno tem dos objetivos das atividades.

A opção de se trabalhar em grupo foi pela oportunidade de provocarmos troca e circulação de idéias, ampliação da argumentação, observação de como o outro aprende e atua, percepção da necessidade de saber ouvir e elaborar suas falas, experimentar papéis dentro de um grupo e conceber o conhecimento como um produto coletivo.

A avaliação do colega, no trabalho em grupo, mostra que quando retornadas aos grupos, causam efeitos: - de ver e ser visto; de agir e receber a reação, de saber como os demais vêem a sua participação.

Porém, para atividades em grupo é preciso que haja organização, de forma a contemplar os objetivos; a assistência do professor é fundamental para organizar as atividades do grupo até a estruturação e, apenas como apoio, no decorrer do trabalho.

O incentivo ao debate, o respeito às diferenças e às particularidades de cada um, bem como o desenvolvimento de argumentos pautados em novos conhecimentos colabora, significativamente, com o fortalecimento da auto-

estima individual; sensibiliza a cooperação e a colaboração no grupo; desenvolve a autonomia; prepara para a superação dos obstáculos durante o processo de aprendizagem; possibilita levar toda essa bagagem para a sua vida.

O desenvolvimento da pesquisa nos causou embricamento de saberes acadêmicos e atitudinais, uma vez que a reação emocional dos alunos interferiu, de forma expressiva, nas elaborações dos passos seguintes. Por ser uma pesquisa qualitativa permitiu essa mobilidade, que os professores tanto anseiam, pois uma estratégia é pensada e quando posta em ação, obviamente queremos que dê bons resultados, afinal mencionamos vidas humanas e suas projeções no futuro; não podemos deixar dar errado para por a prova a tese que nos incomoda.

Os professores da escola receberam nossa pesquisa motivados a cooperar; este era um desejo que tínhamos de ampliar as possibilidades de contribuir para melhoria da qualidade de educação dessa comunidade. Porém, registramos que as condições de trabalho ficaram aquém das nossas expectativas: pouco tempo de permanência do professor na sala de aula, falta de material de apoio (cópias, Internet, material para confecção de cartazes e livros de pesquisa) e deficiência no número de funcionários (sem monitoria da sala de informática e biblioteca).

Os alunos, em princípio receberam a pesquisa com pouco interesse e, aos poucos, a cada interferência com aproximação da professora, permitiram um melhor diálogo e, com o retorno dos diálogos, aumentou a confiança para expor seu cotidiano. A atividade três, por exemplo, se transformou de

aprendizado individual, num grupo único na sala, com as preocupações, agora, de um aprendizado coletivo científico e social.

A experiência em projetos educacionais na Fundação Romi, nos garantiu o alicerce de segurança à metodologia e, por não ser de caráter formal, permitiu-nos a flexibilidade no currículo e as abordagens de temas.

A organização dos alunos em grupo contribuiu para observarmos as relações interpessoais e, a preocupação com o desenvolvimento de alunos autônomos, inspirou nossas pesquisas.

Esta pesquisa nos trouxe mais questões que, se fossem de outra forma, contribuiriam, em muito para o desenvolvimento da autonomia, como: a forma que está estruturada a organização da escola (com número de aulas por disciplinas, carga horária do professor, quantidade de alunos por escola e divisão de alunos nas salas de aula).

Acreditamos ter oferecido resposta à nossa questão problema, bem como respostas aos objetivos propostos, embora, estejamos terminando esta tarefa, com outras tantas dúvidas, que por ser de nosso interesse, almejamos procurar por respostas, afinal o que queremos é uma melhor qualidade na educação para formar uma sociedade autônoma e mais democrática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO-DÍAZ, J. A. A. *Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS*. **Boletín del Programa Ciência, Tecnologia, Sociedad e Innovación**, Junho. Organização de Estados Iberoamericanos. 2001. Disponível em: <http://www.oei.es/ctsi15.htm>. Acesso em 15 ago 2009.

ADORNO, Theodor W. **Sociologia**. São Paulo: Ática, 1986. (Coleção Grandes Cientistas Sociais, nº 54, pp 92-99).

ALVES, Rubem: A arte de produzir fome. Colunista. **Jornal Folha On-line**. Publicado em 29 out.2002. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u146.shtml> Acesso em 15 ago 2009.

ARRUDA, Sergio de Mello; UENO, Michele Hidemi. Além da Aprendizagem Significativa. **25ª Reunião Anual da ANPEd**, Didática – GT4, 2002.

AULER Décio; BAZZO Walter. A. Reflexões para a implementação do Movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

BARBOSA, João; ALAIZ, Vitor: Caminho percorrido...Percurso a construir...Auto-avaliação. In: FERNANDES, Domingos (coord). **Pensar avaliação, melhorar a aprendizagem**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional - IIE, 1994. Disponível em http://www.sitio.dgidc.min-edu.pt/secundario/Documents/auto_avaliacao.pdf Acesso em 22 Jul 2009.

BARROS, Marcelo Alves; VILLANI, Alberto. A dinâmica de grupos de aprendizagem de Física no Ensino Médio: um enfoque psicanalítico. **IENCI – Revista de Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: UFRS. Agosto de 2004, Volume 9, Número 2. Disponível em [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol9/n2/v9_n2_a1.htm#\[7\]](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol9/n2/v9_n2_a1.htm#[7]) Acesso em 15 jun 2009.

BAZZO, Walter. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: EDUFSC, 1998.

BOFF, Leonardo. **A águia e a galinha: uma metáfora da condição humana**. 9ª ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN Sari K. **Investigação qualitativa em Educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BOURDIEU, Pierre. A escola conservadora: as desigualdades frente à escola e à cultura. In. NOGUEIRA, M.A.; CATANI, A. Cap. II. **Escritos de educação**. Petrópolis: Vozes, 1999.

BRASIL: **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Fundamental - SEF, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Física bases legais**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica - SEMT, 1999.

_____. **LDB. 5692/71**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. De 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília: MEC, 1971

_____. **LDB. 9394/96**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. De 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, 1996.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, João F.; JORGE, Manuela P. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**. Temas de investigação 26. Lisboa: Ministério da Educação, 2002.

COLE, Michael et al. Introdução do livro. VYGOTSKY, Lev. S. **A formação Social da Mente**. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE EDUCAÇÃO PARA TODOS. Tailândia: Jomtien, março de 1990.

CORTESÃO, L. O Arco-Íris na Sala de Aula? Processos de organização de turmas: Reflexões críticas. **Cadernos de Organização e Gestão Curricular**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional – IIE, 2000. Disponível em <http://www.dgidc.min-edu.pt/inovbasic/biblioteca/ccoge08/index.htm> Acesso em 05 jul 2009.

CRISTÓVÃO, Eliane Matesco: **Investigações matemáticas na recuperação de Ciclo II e o desafio da Inclusão Escolar**. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação da Universidade Estadual De Campinas. Campinas: UNICAMP, 2007.

DEWEY, John. **Vida e Educação**. Tradução e estudo preliminar de Anísio S. Teixeira. 10ª ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978. (Fundação Nacional do Livro Escolar).

_____. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. São Paulo: Nacional, 1979, p.36-37.

DELIZOICOV, Demetrio. Ensino de Física e a Concepção Freiriana da Educação. **Revista Brasileira de Ensino de Física – RBEF**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física. V5, no.2, p.85-98, 1983.

DICIONÁRIO DA LÍNGUA PORTUGUESA **Larousse Cultural**. São Paulo: Nova Cultural, 2004.

ENTWISTLE, Noel. **La comprensión del aprendizaje en aula**. Barcelona: Paidós/ MEC, 1988.

FEITOSA, Maria. L. P de A. M. Globalização e desafios contemporâneos para Educação – Análise do PISA e os rumos da educação no Brasil **Revista Eletrônica Espaço Do Currículo**, v.1, n.1, pp.189-222, Março-Setembro/2008. Disponível em http://www.aepppc.org.br/revista/01/_artigo07.pdf Acesso em 01 ago 2009.

FERNANDES, Domingos (coord). **Pensar avaliação, melhorar a aprendizagem**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional – IIE, 1994. Disponível em http://www.sitio.dgicd.min-edu.pt/secundario/Documents/auto_avaliacao.pdf Acesso em 22 Jul 2009.

FLORESTAN, Fernandes (org.) **Comunidade e Sociedade**. Leituras sobre problemas conceituais, metodológicos e de aplicação. São Paulo: Companhia Editora Nacional: EDUSP, 1973, cap.18, p. 340-363.

FOUCAUL, M. **Vigiar e Punir**. 5ª ed. Petrópolis: Vozes, 1987, p125-172.

FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de Ciências. Tradução de Carmem Cecília de Oliveira. **IENCI - Revista Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: UFRS. V8(2), pp.109-123, 2003. Disponível em http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol8/n2/v8_n2_a1.html#Top Acesso em 22 maio 2009.

FRANCO, Maria Amélia Santoro: Pedagogia da Pesquisa-Ação. **Educação & Pesquisa**. São Paulo: PUC, v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a11v31n3.pdf> Acesso em 16 maio 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 35ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Educação e Mudança**. 30ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 12ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

_____. _____. 36ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GOMES, Paulo de Tarso. Educação Sócio-comunitária: delimitações e perspectivas In **II Congresso Internacional de Pedagogia Social** Mar. 2009. Disponível em <http://www.proceedings.scielo.br/pdf/cips/n2/13.pdf> Acesso em 15 ago 2009.

GONÇALVES, M. C. Influência da família no desenvolvimento vocacional de adolescentes e jovens. Comunicação apresentada na **5ª Conferência Bial da European Association for Research on Adolescence – EARA**. Budapeste, 1998.

GRAMSCI, Antonio. **Obras escolhidas**. São Paulo: Martins Fontes, 1978. (Novas direções).

GROPPO, Luis A. A modernidade e a sociologia da educação. 2005. **Apostila da disciplina. Sociologia da Educação**. 1º semestre 2008. Programa de Mestrado em Educação: UNISAL, 2008.

GROPPO, Luis A. O Marxismo e a sociologia da educação. 2006. **Apostila da disciplina. Sociologia da Educação**. 1º semestre 2008. Programa de Mestrado em Educação: UNISAL, 2008.

_____. Comunidade sociedade e integração sistêmica. 2007. **Apostila da disciplina. Sociologia da Educação**. 1º semestre 2008. Programa de Mestrado em Educação: UNISAL, 2008.

HELLER, Agnes; FEHÉR, Ferenc. **A condição Política Pós-Moderna**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍXIO TEIXEIRA – INEP. **Programa Internacional de Avaliação de Alunos – PISA**. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

JEZINE, Edineide. **Currículo e movimentos sociais. Novas perspectivas à velhos desafios**. Universidade Federal da Paraíba, 2008. Disponível em <http://www.monografias.com/trabalhos-pdf901/currículo-e-movimentos/currículo-e-movimentos.pdf>

LIVRO BRANCO SOBRE A EDUCAÇÃO E A FORMAÇÃO. Ensinar e Aprender. Rumo à sociedade cognitiva. Novembro de 1995. In. CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, João F.; JORGE, Manuela P. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**. Temas de investigação 26. Lisboa: Ministério da Educação, 2002.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MANNHEIM, Karl. **Sociologia sistemática**. São Paulo: Pioneira, 1962.

MARTINS, M. F. Educação sócio-comunitária em construção. **Revista HISTEDBR On-line**. Campinas, n.28, p.106-130, dez. 2007 - ISSN: 1676-2584.

MILLS, Wright, C. As ambições e as decepções do sociólogo profissional, In: FLORESTAN, Fernandes (org.) **Comunidade e Sociedade**. Leituras sobre problemas conceituais, metodológicos e de aplicação. São Paulo: Companhia Editora Nacional: EDUSP, 1973, cap.18, p. 340-363.

MOGILKA, Mauricio: Autonomia e formação humana em situações pedagógicas: um difícil caminho. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 25, n. 2, p. 57-68, jul./dez. 1999.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários para a educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 1999.

NASCIMENTO, T. G.; VON LINSINGEN, I. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire no ensino de Ciências – 2006. **Convergencia**, n. 42, *septiembre-diciembre* 2006, ISSN 1405-1435, México: UAEM, 2006.

NOGUEIRA, M.A.; CATANI, A. Cap. II. **Escritos de educação**. Petrópolis: Vozes, 1999.

OSORIO, Carlos M. *La Educación Científica y Tecnológica desde el enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Aproximaciones y Experiencias para la Educación Secundaria*. In. **Revista Ibero-americana de Educação**. n.º 28 **Enseñanza de la Tecnología/** Ensino da Tecnologia, enero-abril. Madri: OEI, 2002.

PIAGET, Jean: **Para onde vai a educação?** Tradução Ivette Braga. 3ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1975.

PINHEIRO, N. A. M.; **Educação crítico-reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico: A Contribuição Do Enfoque Cts Para O Ensino-Aprendizagem Do Conhecimento Matemático**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2005.

PINHEIRO, N.A.M; SILVEIRA R.M.C.F; BAZZO, W.A. *Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio* **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PISA 2000. **Relatório Nacional**. Brasília, 2001. Disponível em <http://www.inep.gov.br/download/internacional/pisa/PISA2000.pdf> Acesso em 15 ago 2009.

REGO, Teresa C: **Vygotsky**. Petrópolis: Vozes, 1995.

SALVADOR, César Coll. **Aprendizagem Escolar e Construção do conhecimento**. Tradução Emília de Oliveira Dihe. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

SANTOS, A. B. **Formação continuada de professores em serviço: tentativas, avanços e recuos na busca de praticas cooperativas durante o HTPC**. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

SANTOS, Wildson L. *Educação Científica na perspectiva de Letramento como prática Social* . **Revista Brasileira de Educação** V.12 n. 36 set/dez 2007.

SANTOS, Wildson L. P. MORTIMER, E. F. *Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira*. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: Cecimig, Faculdade de Educação (FAE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). V 02 / Número 2 – Dezembro, 2002.

SÃO PAULO. **Lei Complementar N.º 836/97**, de 30 de dezembro de 1997. Centro de Estudos e Normas Pedagógicas, Secretaria de Estado da Educação, 1997.

_____. **Lei Complementar N.º 958/04**, de 13 de setembro de 2004 - Altera a Lei Complementar nº 836, de 30 de dezembro de 1997, que institui Plano de Carreira, Vencimentos e Salários para os integrantes do Quadro do Magistério da Secretaria da Educação. e dá providências correlatas. Centro de Estudos e Normas Pedagógicas, Secretaria de Estado da Educação, 2004.

SASSON, Albert. A renovação do Ensino das Ciências no contexto da reforma da Educação Secundária. In. **UNESCO**. **Cultura Científica: um direito de todos**. Brasília, 2003.

SOEJIMA, Mitie Fátima: **Educação e Formação Humana: uma discussão sobre autonomia discente**. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2008.

TEIXEIRA, R. R. P.; PANTALEO JUNIOR, M. ; GOLFETTI, B. H. . Perfil sócio-cultural dos professores de Física do Ensino Médio em São Paulo. In: **IX Encontro de Pesquisa e Ensino de Física – EPEF: Jaboticatubas: Atas do IX EPEF**, 2004. Disponível em <http://www2.ufpa.br/ensinofts/perfilpfsp.html> Acesso em 12 maio 2009.

TOLENTINO-NETO, L.C.B. **Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências: resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil**. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2008.

UNESCO. **Cultura Científica: um direito de todos**. Brasília, 2003.

_____. **Ciência para o século XXI-uma nova visão e base de ação**. Lisboa, 1999. Disponível em <http://www.scribd.com/doc/3046331/Ciencia-para-o-seculo-XXI-uma-nova-visao-e-base-de-acao-UNESCO> Acesso 01 jun 2009.

VIEGAS, Lygia de Sousa; SOUZA, Marilene Proença Rebello de: A progressão continuada no estado de São Paulo: considerações a partir da perspectiva de educadores. **Psicol. esc. educ.**, dez. 2006, vol.10, no.2, p.247-262. ISSN 1413-8557.

VIGOTSKI, Lev S. **A formação social da mente**. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VON LINSINGEN, I. A educação tecnológica numa perspectiva CTS: convergências curriculares. **Revista de Ensino de Engenharia**, v.22, n.2, p. 21-30. Disponível em <http://www.nepet.ufsc.br/artigos/texto/CTS%20e%20eductec.pdf>. 2003. Acesso 01 jun 2009.

WERTHEIN, Jorge. Introdução. In. UNESCO. **Cultura Científica: um direito de todos**. Brasília, 2003.

ZATTI, Vicente: **Autonomia e educação em Immanuel Kant e Paulo Freire**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE I - AUTORIZAÇÃO DE DIREITOS DE IMAGENS E SOM DA VOZ

Eu, _____ abaixo assinado, concedo para a livre utilização, direitos sobre a imagem e som da voz de meu(minha) filho(a), _____, neste ato à Wallesandra Araújo Silva, para toda e qualquer espécie de divulgação de seu trabalho, por um período indeterminado, autorizando, conseqüentemente e universalmente, sua utilização em toda e qualquer exibição de seu trabalho educacional por qualquer veículo, processo ou meio de comunicação e publicidade, existentes ou que venham a ser criados, notadamente, mas não exclusivamente, em cinema, televisão, rádio, livros, folders e revistas, para exibição pública ou domiciliar, reprodução no Brasil e exterior, exibições em festivais ou outros meios que se fizerem necessários.

_____, _____ de _____ de 20____

Ass. Responsável: _____

Ass. Menor: _____

Responsável

Nome: _____

End.: _____ Cidade _____

UF _____

Telefones: (____) _____ - _____ / (____) _____ - _____

R.G.: _____ - _____

CPF: _____ - _____

Menor

Nome: _____

End.: _____ Cidade _____

UF _____

Telefones: (____) _____ - _____ / (____) _____ - _____

R.G.: _____ - _____

CPF: _____ - _____