



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas
Centro de Ciências da Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica

AWDRY FEISSER MIQUELIN

CONTRIBUIÇÕES DOS MEIOS TECNOLÓGICOS
COMUNICATIVOS PARA O ENSINO DE FÍSICA NA
ESCOLA BÁSICA

TESE DE DOUTORADO

Florianópolis - SC
2009



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas
Centro de Ciências da Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica

CONTRIBUIÇÕES DOS MEIOS TECNOLÓGICOS COMUNICATIVOS PARA O ENSINO DE FÍSICA NA ESCOLA BÁSICA

Tese submetida ao Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica em cumprimento parcial para obtenção do título de Doutor em Educação Científica e Tecnológica.

AWDRY FEISSER MIQUELIN

Orientador: Prof. Dr. José André Peres Angotti

Co-Orientador: Prof. Dr. Fábio da Purificação de Bastos

**Florianópolis - SC
2009**

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária da
Universidade Federal de Santa Catarina

M669 Miquelin, Awdry Feisser

Contribuições dos meios tecnológicos comunicativos para o ensino de física na escola básica [tese] / Awdry Feisser Miquelin; orientador, José André Peres Angotti. - Florianópolis, SC, 2009.

216 f.: il., grafs.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica.

Inclui bibliografia

1. Educação científica e tecnológica. 2. Interatividade.
3. Física - Estudo e ensino. 4. Tecnologia da informação. I. Angotti, Jose Andre Peres. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica.
III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA - CURSO DE DOUTORADO

“CONTRIBUIÇÕES DOS MEIOS TECNOLÓGICOS COMUNICATIVOS PARA O
ENSINO DE FÍSICA NA ESCOLA BÁSICA”

Tese submetida ao Colegiado do Curso
de Doutorado em Educação Científica
e Tecnológica em cumprimento parcial
para a obtenção do título de Doutor em
Educação Científica e Tecnológica

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 20/02/2009

Dr. José André Peres Angotti (CED/UFSC – Orientador)

Dr. Fábio da Purificação de Bastos (UFSC – Co-Orientador)

Dr. Felipe Martins Müller (UFSC – Examinador)

Dr. Nilson Marcos Dias Garcia (UTFPR – Examinador)

Dr. Demétrio Delizoicov Neto (CED/UFSC – Examinador)

Dr^a. Edel Ern (CED/UFSC – Examinadora)

Dr. Carlos Alberto Souza (CAC/UFSC – Suplente)

Dr. Walter Antonio Bazzo (CTC/UFSC – Suplente)

Dr^a. Suzani Cassiani de Souza
Coordenadora do PPGECT

Awdry Feisser Miquelin

Florianópolis, Santa Catarina, fevereiro de 2009

DEDICATÓRIA

**À Camila, esposa, amiga e confidente.
Com seu companheirismo me apoiou,
com sua exuberância me inspirou.
Ensina-me diariamente o que é o amor.**

**Ao Enzo, pequenino, divertido e brincalhão.
Demonstra-me todos os dias dimensões
diversas que eu não conhecia sobre alegria e
felicidade.**

Minha vida não teria significado sem vocês dois.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, o Prof. Dr. **José André Peres Angotti**. Primeiro, por ter adotado o desafio de orientar esta tese; segundo, por nestes anos de convivência ter sido um grande professor, exemplo e amigo; terceiro, por ser um grande ser humano em todos os sentidos. Espero um dia poder retribuí-lo à altura por tudo o que me proporcionou.

Ao Prof. Dr. **Fábio da Purificação de Bastos**, por ser como sempre um grande exemplo de inteligência, eficiência, amizade e criatividade. Sua ajuda nos momentos finais foi fundamental.

Ao Prof. Dr. **Demétrio Delizoicov**, por compartilhar comigo toda sua cultura, paciência e sabedoria em grandes momentos e por suas grandes contribuições na tese, tanto em forma de orientações, como de exemplos.

Ao Prof. Dr. **Walter Bazzo**, por seus ensinamentos, indicações e contribuições diversas sobre CTS neste trabalho.

Ao Prof. Dr. **José de Pinho Alves Filho**, por seu jeito híbrido, sério e cômico de ser. Suas aulas foram exemplos de como um professor de Física deve proceder em sala de aula se utilizando de criatividade e problematização.

À Prof. Dr^a. **Terezinha de Fátima Pinheiro**, *em memória*, que apesar da pequena convivência, os poucos momentos de convivência foram muito especiais. Com seu grande exemplo, aprendi muito sobre valores como integridade, respeito e pluralidade na educação.

Aos outros professores do PPGET que, de formas diferenciadas, contribuíram para esta realização.

Aos professores, componentes da banca examinadora deste trabalho, por contribuírem com o mesmo e disponibilizarem de algo muito precioso para esta realização: seu tempo.

À **Isa Angotti** e ao **Bruno Angotti**, pelas calorosas acolhidas em Florianópolis.

Às nossas prestimosas colaboradoras, **Lúcia** e **Bethy**, que sempre me ajudaram nos momentos vividos dentro da secretaria do programa.

Ao grande colega, **Alfredo Müllen da Paz**, por ter sido um grande amigo no momento difícil que foi o início da tese e recebeu-me em sua casa.

Ao grande amigo, **Geraldo Wellington**, por ter também dividido seu lar na praia Daniela e ter sido um excelente companheiro em horas lúdicas.

Às amigas, **Keli Cristina Maurina** e **Ingrid Aline de Carvalho**, pelo coleguismo e apoio em momentos que dividimos o “Apê”!

À querida amiga, **Márcia Carletto**, por seus conselhos e por ter oferecido apoio e em momentos profissionais e pessoais.

À colega, **Rosemeri Monteiro Castilho Foggiatto Silveira**, por seu eterno bom humor e seu jeito feliz de encarar a vida.

Ao meu melhor amigo, **Maurício Fernando Bozatski**. Com certeza, ele é a prova de que uma bela amizade está baseada nos pilares da confiança, na sinceridade, na construção de conhecimento, nas relações dialéticas de discordância e concordância e, principalmente, sobre as reflexões da essência do ser humano e seus constructos.

À professora, **Najet Saleh Sayed**, por sua prestimosa e inestimável ajuda ao corrigir e moldar a ortografia (inclusive no novo sistema), desta tese e por se mostrar uma grande e inteligente amiga.

Aos professores do Estado do Paraná que gentilmente cederam seu tempo e compreensões tornando esta pesquisa possível.

Aos demais colegas do PPGECT, que contribuíram direta ou indiretamente com este trabalho.

Ao CNPQ, por ter financiado parcialmente este trabalho de doutorado, por meio de subsídio com bolsa estudantil.

Aos meus pais, pelo apoio e crença em meus sonhos.

Aos meus irmãos, pelos belos exemplos proporcionados ao caçula.

Por fim, a todos aqueles que se sentem contribuintes de qualquer maneira com este trabalho.

EPÍGRAFE

**“Navegar é preciso; viver não é preciso”.
Quero para mim o espírito [d]esta
frase, transformada a forma para a casar como
eu sou: Viver não é necessário; o que é
necessário é criar. Não conto gozar a minha
vida; nem em gozá-la penso. Só quero torná-la
grande, ainda que para isso tenha de ser o meu
corpo e a (minha alma) a lenha desse fogo.**

(Fernando Pessoa)

RESUMO

Tese de Doutorado
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica
Universidade Federal de Santa Catarina, SC, Brasil

CONTRIBUIÇÕES DOS MEIOS TECNOLÓGICOS COMUNICATIVOS PARA O ENSINO DE FÍSICA NA ESCOLA BÁSICA

Autor: Awdry Feisser Miquelin

Esta tese trata de uma investigação teórico-prática sobre o uso de meios tecnológicos comunicativos na Educação Básica, mais especificamente no Ensino de Física. O objetivo central desta tese foi investigar os pressupostos norteadores para um trabalho educacional envolvendo meios tecnológicos comunicativos no Ensino de Física, propiciando aos professores da Escola Básica subsídios para potencializar suas práticas e contribuir para o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula. É estabelecido um panorama geral de tecnologias mais acessíveis para o uso em sala de aula. Fora construído um aporte teórico delimitando o conceito de usuário leigo na relação homem-tecnologia, baseando-se em autores da área de ciência e tecnologia, apoiando-se no hibridismo com a área de educação através de pressupostos freireanos. A partir deste quadro e de uma entrevista piloto com professores do Estado do Paraná, elaborou-se uma ferramenta de coleta de dados usando da *Internet*, com aplicação de questionário para a investigação de dados referentes à prática educacional em sala de aula, a formação inicial e continuada de professores e seu conhecimento sobre as tecnologias envolvidas no processo. Como principais resultados apontam-se a) a crença de qualidade de ensino e uso de meios tecnológicos comunicativos pelos professores de Física; b) a incompatibilidade entre a formação destes professores e o uso destes meios em sala de aula; c) a necessidade de reflexão e aprofundamento em torno das aplicações e implicações destes meios no Ensino de Física; d) o aprofundamento de conhecimento tecnológico e educacional entre os sujeitos para o uso pleno e racional destas tecnologias para a promoção da melhoria das práticas educacionais. Conclui-se que o uso racional das tecnologias em prol da melhoria do Ensino de Física nas Escolas Básicas, não se trata apenas de assimilar conhecimento tecnológico, se trata sim do compromisso ético existente numa relação tecno-educacional em obter conhecimento novo e sabedoria. Essa competência exige estudo constante, comprometimento, ética e ousadia, disposição a conhecer e construir e inovar, utilizando-se de uma interatividade dialógica para o distanciamento de uma condição de usuário leigo, assimilando uma cultura de estudo para o crescimento pessoal e profissional.

ABSTRACT

Tese de Doutorado
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica
Universidade Federal de Santa Catarina, SC, Brasil

TECHNOLOGICAL AND COMMUNICATIVE MEAN'S CONTRIBUTIONS FOR PHYSICS TEACHING IN BASIC SCHOOL

Author: Awdry Feisser Miquelin

This thesis deals with a theoretical and practical research on the use of communicative technological ways in basic education, especially in the Teaching of Physics. The main goal of this thesis was to investigate the assumptions guiding for an educational work involving communicative technological ways in physics teaching, providing teachers of Basic School grants to improve their practices and contribute to the process of teaching and learning in the classroom. It is established a more accessible general overview of technologies to be used in the classroom. It was built a theoretical support delimiting the concept of lay user in the relationship man-technology, based on authors in the field of science and technology, based on hybridization with the area of education through freirean assumptions. From this framework and a pilot interview with teachers of the State of Paraná, a tool for data collection using the Internet was prepared, applying a questionnaire for the investigation of data on educational practice in the classroom, the initial and continuous training of the teachers and their knowledge of the technologies involved in the process. The main results point to) the belief that quality education and use of communicative technologies by the Physics teachers, b) the mismatch between the training of teachers and the use of these resources in the classroom; c) the need for reflection and deepening around the applications and implications of these means in Teaching Physics, d) the deepening of technological and educational knowledge among the subjects for the full and rational use of these technologies to promote the improvement of educational practices. It follows that the rational use of technology for improving the teaching of Physics in basic schools, not just to assimilate technological knowledge, it is the ethical commitment in a relationship tech-education to obtain new knowledge and wisdom. This competence requires constant study, commitment, ethics and daring, willingness to learn and build and innovate, using an interactive dialogue to the distance of a condition of lay user assimilating a culture of study for personal and professional growth.

LISTA DE FIGURAS

Número	Descrição	Página
FIGURA 1	Tela capturada do navegador demonstrando a página inicial da ferramenta.	96
FIGURA 2	Tela capturada demonstrando a página de resolução do questionário.	97
FIGURA 3	Área de login de administrador para acesso aos dados.	98
FIGURA 4	Área de gerenciamento dos dados do questionário.	98
FIGURA 5	Comando estatísticas, demonstrando o gráfico de respostas para a questão 1.	99
FIGURA 6	Comando listar professores demonstrando seus dados e possibilitando acesso as suas respostas individuais.	100
FIGURA 7	Esquema de interface entre as dimensões de conhecimento que formam o conhecimento tecnopedagógico.	141
FIGURA 8	Diagrama do eixo da proposta de formação e trabalho no Ensino de Física usando meios tecnológicos comunicativos.	148

LISTA DE TABELAS

Número	Descrição	Página
TABELA 1	Exemplo de obtenção de ranking médio de alternativa para a questão 1 da pesquisa	102
TABELA 2	Questões, número de respostas e valor de ranking médio.	102
TABELA 3	Compilação das respostas à questão 17.	107
TABELA 4	Compilação das respostas à questão 8.	118
TABELA 5	Compilação das respostas à questão 10.	118
TABELA 6	Compilação das respostas à questão 11.	120
TABELA 7	Compilação das respostas à questão 12.	122
TABELA 8	Compilação das respostas à questão 19.	127
TABELA 9	Compilação das respostas à questão 22.	130
TABELA 10	Compilação das respostas à questão 25.	134

LISTA DE SIGLAS

APC – Ambiente Pedagógico Colaborativo.

DCFEM – Diretrizes Curriculares de Física para o Ensino Médio.

FMC – Física Moderna e Contemporânea.

GNU – Primeiro sistema operacional livre criado.

GRAF – Grupo de Reelaboração do Ensino de Física.

LCD – Liquid Cristal Display.

MTC – Meios Tecnológicos Comunicativos.

OAC – Objetos de Aprendizagem Colaborativa.

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais.

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

RM – Ranking Médio.

SBF – Sociedade Brasileira de Física.

WWW – World Wide Web.

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 – Definição do tema e do tipo de pesquisa	1
1.2 – O contexto do problema e sua relevância	1
1.3 – O problema.....	6
1.4 – Hipóteses.....	8
1.4.1 – Hipótese geral.....	8
1.4.2 – Hipóteses de trabalho.....	9
1.5 – Delimitação das fronteiras do trabalho investigativo:	9
1.5.1 – A necessidade da instrumentalização de professores	10
1.5.2 – Objetivo geral	11
1.5.3 – Objetivos específicos.....	11
1.6 – Panorama geral.....	12
2. O CONTEXTO DOS MEIOS TECNOLÓGICOS COMUNICATIVOS NO ENSINO DE FÍSICA	15
2.1 – Introdução	15
2.2 – Os meios tecnológicos comunicativos e a escola: o que temos à disposição?	16
2.3 – Liberdade e o Software Livre no Ensino de Física	21
2.4 – O universo da Internet.....	24
2.5 – Considerações em torno do trabalho com meios tecnológicos comunicativos na escola.....	30
3. USUÁRIOS LEIGOS: CONHECIMENTO, CRITICIDADE E PODER	35
3.1 - Introdução.....	35
3.2 – A tecnologia e sua inserção em sociedade.....	36
3.3 - A tecnologia em sala de aula.....	39
3.4 Usuários leigos: conhecimento, criticidade e poder	43
3.5 – Impacto da tecnologia na escola.....	47
4. OS MEIOS TECNOLÓGICOS COMUNICATIVOS: PREMISSAS ORIENTADORAS NO TRABALHO EDUCATIVO.....	54
4.1 – Sobre amor-perfeito, gatos, educação e tecnologias.....	54
4.2 – Tecnologia e comunicação	59
4.3 - Pressupostos da educação freireana	62
4.4 - Possibilidades da Internet na construção de conhecimento colaborativo	69
4.5 - Mediações entre a educação dialógica e o trabalho educativo.....	74
5. INVESTIGANDO A CONCEPÇÃO DOS SUJEITOS SOBRE A INSERÇÃO DE MEIOS TECNOLÓGICOS COMUNICATIVOS NAS ESCOLAS BÁSICAS DO PARANÁ	80
5.1- O cenário investigativo	80
5.2 - Caminho da pesquisa: Pesquisando com a Utilização de Meios Tecnológicos Comunicativos	82
5.2.1 – Origem e inquietação: o caminho de investigação	82
5.2.2 – A construção do questionário.....	91
5.2.3 – A estrutura tecnológica de levantamento de dados.....	94
5.3 – Apresentação e discussão de dados	100

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	138
6.1 – Hipóteses, objetivos e achados	138
6.1.1 – <i>Os meios tecnológicos comunicativos e a Escola: O que podemos esperar?</i>	144
6.1.2 – <i>Proposta para o novo milênio: novos desafios para a prática escolar</i>	148
6.1.3 – <i>Ensino-aprendizagem de Física e os meios tecnológicos comunicativos</i>	155
6.1.4 – <i>As contribuições dos meios tecnológicos comunicativos no ensino-aprendizagem na Escola</i>	158
7. Referências	166
ANEXOS	174

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

1.1 – Definição do tema e do tipo de pesquisa

A presente investigação situa-se na fronteira entre as áreas de Informática Educativa e Ensino de Física, voltadas para as práticas educacionais na escola básica. Sua concepção surge do vislumbre em relação às potencialidades existentes na apropriação responsável e vigilante das ferramentas tecnológicas disponíveis, envolvendo computadores ligados em *Intranet* e *Internet* e outras tecnologias computacionais como televisores com *pendrives* (conjunto de tecnologias que neste trabalho por convenção foi chamado de Meios Tecnológicos Comunicativos¹), dentro das escolas estaduais do Paraná, pelos professores que se encontram atuando nestas, e aqueles que serão futuros profissionais e poderão encontrar um cenário repleto destes construtos.

Assim, encontra-se um espaço rico em elementos passíveis de questionamentos e investigação devido ao recente surgimento de investimentos envolvendo tecnologias de informação e comunicação, e por potencializar iniciativas diferenciadas que possam incrementar e contribuir para o trabalho educativo escolar no Ensino de Física.

1.2 – O contexto do problema e sua relevância

É muito difícil dissociar formação de professores de Física e práticas educacionais nas escolas de ensino médio, pois estão intrinsecamente ligados. O

¹ O termo meio tecnológico comunicativo difere de termos como novas tecnologias e tecnologias de informação e comunicação por agregar componentes de interatividade dialógica entre os sujeitos que utilizam estas ferramentas. Referências a estes termos podem ser obtidas em maiores detalhes em Miquelin (2003) e Souza (2004).

fato é que sua relação funciona como uma espécie de simbiose, onde ambos estão entrelaçados e suas implicações são interdependentes. Cada mudança, alteração ou inovação envolvida em uma das duas fortalece ou compromete diretamente o quê, como e por que a Física é apresentada e incorporada entre jovens e adultos que passam por tal formação.

Nesse sentido, não é exagero afirmar que um cenário inovador se instala nas escolas públicas do Paraná. Colégios quase centenários, como o qual leciono², com sua arquitetura clássica, agora são invadidos por estruturas contemporâneas de plástico e metal, que visam adequar o espaço para a instalação da rede de computadores com conexão de alta velocidade. Confesso que o sentimento provocado pela vivência desse processo de mudança é uma mistura de felicidade e estranheza.

A felicidade se justifica no fato em que, como usuário curioso e pesquisador, agradeço que os computadores ligados a *Internet*, depois de anos, tenham chegado a um estado de popularidade tão grande que todas as escolas do Paraná possuam seus tão comentados e aguardados “laboratórios de informática”.

Porém, a estranheza é muito maior e agonizante quando se faz uma reflexão sobre o que a invasão dessas máquinas representa nas escolas. Nas entrelinhas, percebem-se as dificuldades encobertas, a princípio, pelos olhos da empolgação. Existem dimensões nesta vinda dos computadores que precisam ser discutidas por todos, pois estes laboratórios não vieram apenas com a possibilidade de agregar o trabalho na escola, mas sim para mudá-lo de forma radical. Por isso, essa

² Existirão momentos durante o texto nos quais, o foco da escrita estará na primeira pessoa do singular por assumir momentos de vivência pessoal, e em outros momentos será enfocada a terceira pessoa do plural por assumir reflexões compartilhadas entre mim e os orientadores deste trabalho.

apropriação das máquinas deve ser feita de maneira responsável e crítica pelos professores, para que seja canalizada de maneira construtiva e não banal.

O problema repousa justamente nesta maneira crítica e responsável do uso destas tecnologias. Pensamos que isso só se efetiva se o professor dominar diferentes dimensões do conhecimento em relação a estes instrumentos de ensino. É preciso possuir conhecimento sobre funcionamento e a ciência da tecnologia, ou seja, romper com a limitação do conhecimento tecnológico e, assim utilizá-lo para imbricar na sociedade e na cultura das pessoas. Também é preciso o balizamento em teorias educacionais que fortaleçam a relação entre os computadores ligados à *Internet* e a sala de aula, pois de nada adiantaria ter alto conhecimento sobre a tecnologia e não poder vislumbrar qual a melhor maneira de utilizá-la no processo educacional.

O cenário que a escola apresenta, entretanto é muito distante desse ideal. Primeiro, porque grande parte dos professores tem dificuldades até em ligar um computador. Segundo, por diferentes motivos, já descritos por outros pesquisadores, a formação inicial para a maioria dos professores foi à fronteira final de suas formações profissionais e tal formação não comportou uma reflexão sobre o uso de tecnologias de comunicação e informação no trabalho educativo. Ressalte-se, no entanto, que algumas universidades possuem em seus currículos de graduação disciplinas voltadas a isso.

A realidade da escola apresenta uma maioria de professores que saíram da universidade há no mínimo sete anos, tempo em que a *Internet* era algo desejável, porém muito distante da escola, o que talvez justificasse a sua não reflexão na formação inicial.

O fato é que se utilizado de maneira empreendedora e vigilante, o constante crescimento do uso de comunicação e colaboração, mediadas por computadores em rede, facilita que professores e estudantes superem alguns obstáculos quando se trata de tempo e lugar para realizar um trabalho investigativo e colaborativo.

Como exemplo de um trabalho voltado para a melhoria das práticas educacionais em Física, no ano de 2002, Davis & Resta publicam no *Journal of Technology and Teacher Education*, um estudo descritivo sobre como desenvolveram um trabalho investigativo, dando suporte a projetos de investigação-ação educacionais de novos professores (em seu primeiro ano de atuação), graduados na Universidade do Sudoeste do Estado do Texas.

O diferencial do trabalho realizado por esses pesquisadores está no fato de que se centrou no uso de interações eletrônicas através de e-mails. Após a graduação, novos educadores encontravam-se, por conta própria, em sua prática educacional; por meio de mensagens eletrônicas. Puderam, dessa forma, continuar interagindo com os investigadores que se encontravam na universidade.

Assim, os educadores puderam desenvolver projetos de investigação-ação educacional e, por meio da interação com listas de grupos envolvendo educadores com maior tempo de investigação, tornou-se possível: a) buscar suporte através de um mentor, continuando seus objetivos de investigação; b) compartilhar perspectivas adicionais para o projeto de pesquisa; c) discutir diferentes métodos para resolver problemas; d) refletir sobre o progresso da investigação.

Portanto, é visível que o grande mérito do trabalho desenvolvido por Davis & Resta (2002) está na criação de uma dinâmica eletrônica, que mantém os novos educadores (aqueles dispostos) em contato com a universidade e desenvolvendo

uma pesquisa em sala de aula contribuindo para a melhoria de suas práticas educacionais.

Justifica-se este exemplo ao se refletir sobre a realidade das dimensões continentais de um país como o Brasil. Mesmo se for adotado como exemplo apenas o Estado do Paraná, nota-se que um educador em exercício que resida e trabalhe em uma cidade no extremo norte do estado, mesmo apresentando potencial investigativo, poderia estar fadado a não explorar este potencial devido à sua localização geográfica, distante de grandes centros de pesquisa, onde estão localizadas as grandes oportunidades de uma formação continuada.

A interação a distância proporcionada pela tecnologia de comunicação confere vantagem sobre os demais instrumentos de informação. Desde o ano de 2002 (quando foi realizada a pesquisa de Davis & Resta), as tecnologias computacionais têm exponencialmente evoluído, oferecendo diferentes ferramentas para a interação e sistematização de um trabalho colaborativo em rede. O acesso a essas ferramentas também tem sido maior devido aos investimentos públicos nesta direção, e aos diferentes incentivos à sua popularização chegando ao patamar de hoje.

Porém, quanto maior o desenvolvimento do computador na educação, maior a complexidade por trás de seu uso. Tal posicionamento aponta para a necessidade de reforço neste fenômeno recente, assim não bastam apenas investimentos na popularização do uso destas ferramentas, mas é preciso entendê-lo para instrumentalização de seus usuários potenciais. Então, deve-se reconhecer e aproveitar o máximo das possibilidades dos instrumentos que revolucionam o ensino.

1.3 – O problema

O ponto que queremos investigar é: se um trabalho orientando professores apenas por meio de e-mails, como o desenvolvido por Davis & Resta (2002), pode colaborar e incrementar o trabalho escolar de professores, quão diferencial seria um trabalho educacional em que os professores de Física estivessem preparados para utilizar os meios tecnológicos comunicativos de maneira a ter pleno domínio de seus diferentes recursos para a sala de aula? Que componentes seriam necessários à formação dos professores para que esses se apropriem dessas tecnologias de maneira construtiva e colaborativa, usando-as como instrumentos para projetos, pesquisas e potencialização de práticas educacionais nas escolas? Qual é o quadro de apropriação destas tecnologias, no Ensino de Física, nas escolas públicas no momento?

Quando citamos projetos e pesquisas em sala de aula, não colocamos no mesmo patamar de uma pesquisa acadêmica, como aquela realizada dentro dos programas de pós-graduação, porém concordamos com o sentido que é colocado por Ramalho *et al* (2004): “*Nossa visão de professor-pesquisador aproxima-se da de profissional que participa da produção de saberes com métodos e estratégias sistematizadas, utilizando a pesquisa como mecanismo da aprendizagem (p.28)*”.

O sentido dessas palavras dos autores é tomado quando me referimos à realidade do professor na escola. Ao que demonstram os professores atuantes não possuem dinâmicas de estudo e sistematização de conhecimento em sala de aula. A facilidade do livro didático e a grande carga horária de trabalho, muitas vezes, auxiliam a inércia educacional, em que o professor apenas repassa conteúdos sem problematizá-los.

O fato é que o professor pode não se colocar como autor de sua prática educacional. Acreditamos que a apropriação plena dos meios tecnológicos e comunicativos, com formação e colaboração possa abrir um caminho para a mudança e problematização do seu papel na escola.

Nesse sentido, os meios tecnológicos e comunicativos podem auxiliar os professores a se tornarem pesquisadores na escola, pois à medida que a disponibilidade e a flexibilidade dessas ferramentas forem apropriadas pelo professor em sua prática, isso pode desenvolver uma dinâmica colaborativa em que será possível criar matérias, sistematizar conhecimento e enriquecer o trabalho em sala de aula. De fato, esta dinâmica de estudo poderá ser uma entrada para os dispostos e competentes profissionais que pretendem ingressar na pesquisa acadêmica em programas de pós-graduação.

Pensando nestes elementos, surgem a concepção de análise, investigação e elaboração de categorias norteadoras para um trabalho que investigue as dimensões da apropriação de meios tecnológicos comunicativos no Ensino de Física nas escolas. Essa investigação envolve a instrumentalização dos professores de Física em sala de aula, dentro das perspectivas de criação e colaboração que os meios tecnológicos e comunicativos, mais precisamente, os computadores ligados em rede dentro das escolas, podem oferecer de modo a contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de Física nas escolas da rede pública e proporcionem diferenciais formativos para os profissionais que se encontram na linha de frente da educação escolar. Assim, baseado no contexto descrito na introdução, proponho a questão norteadora desta investigação:

Quais os pressupostos norteadores de um trabalho educacional envolvendo meios tecnológicos comunicativos no Ensino de Física, propiciando aos professores

da Escola Básica subsídios para potencializar suas práticas e contribuir para o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula?

Essa questão envolve inquietações relacionadas justamente à interação homem-computador no Ensino de Física. Também pode induzir aos seguintes desdobramentos: a) o que é preciso saber/refletir sobre a interação no uso da tecnologia?; b) quais são as bases teóricas que asseguram um trabalho utilizando meios tecnológicos comunicativos, objetivando a emancipação dos sujeitos participantes?; c) será que existem premissas que se tornam universais, assegurando a construção e a análise de trabalhos envolvendo tecnologias?

Assim, demonstramos elementos fundamentais, que vigoram na interação entre professores, escola e computadores ligados em rede que determinem uma dinâmica de pesquisa e desenvolvimento de ensino-aprendizagem em sala de aula.

Portanto, a dinâmica possível vislumbrada é um fluxo contínuo de criação e colaboração entre professores de Física, que pode acontecer através da elaboração de materiais didáticos como: hipertextos, sites, simulações ou animações computacionais e filmes. Com efeito, criar oportunidades à reflexão crítica da própria prática educacional usando como base central a instrumentalização e a vivência em meios tecnológicos e comunicativos, que visem à produção de conhecimento compartilhado para a área do Ensino de Física.

1.4 – Hipóteses

1.4.1 – Hipótese geral

⇒ A utilização de meios tecnológicos comunicativos no Ensino de Física, balizada em uma teoria-guia que objetive o crescimento emancipatório dos sujeitos

envolvidos no processo, pode propiciar a transformação das práticas escolares e criar possibilidades de desenvolvimento profissional de educadores, o que antes era impossível ou inviável sem estas ferramentas.

1.4.2 – Hipóteses de trabalho

⇒ O trabalho sistematizado utilizando meios tecnológico-comunicativos pode propiciar aos professores e futuros professores uma reflexão sobre as práticas educacionais no Ensino de Física, apropriando-se de ferramentas que possibilitem a produção de material didático:

⇒ A inserção do computador na escola, e de ferramentas educacionais de interação a distância, deve encaminhar a um crescimento cada vez maior, devido aos incentivos propostos por órgãos governamentais;

⇒ Ao transitar por projetos que envolvam redes colaborativas, os novos professores confrontam diferentes conhecimentos que enriquecem o trabalho escolar;

⇒ As dinâmicas de trabalho escolar tornam-se, mais fortes, quando existe um trabalho sistematizado em torno de meios tecnológicos comunicativos, devido às ferramentas agregadas de disponibilização de dados e interações a distância;

⇒ A instrumentalização, com meios tecnológico-comunicativos na formação inicial, pode proporcionar um diferencial com relação à visão dos professores de Física sobre o papel do computador na escola.

1.5 – Delimitação das fronteiras do trabalho investigativo:

1.5.1 – A necessidade da instrumentalização de professores

A referência ao termo instrumentalização, dos professores de Física, é colocada de modo a expressar a necessidade de investimentos em formação continuada, que visem à transformação da visão dos professores em relação ao uso do computador e outros multimeios no Ensino de Física.

Dentro da escola, os professores necessitam ser desafiados a produzir materiais didáticos para utilização em sala de aula, envolvendo temas da Física, e que sejam elaborados através de ferramentas tecnológicas ligadas aos recursos da *Internet*. Portanto, este desafio passa pela apropriação de conhecimentos físicos e telemáticos necessários à composição do produto final. Isso pode também levar à disponibilização desses materiais na própria rede, democratizando o acesso de outros professores ao conhecimento produzido.

O cenário é passível de uma riqueza investigativa por provocar o confronto nos professores, e por gerar a necessidade de se apropriar do computador como uma ferramenta didática de produção, sistematização e compartilhamento de conhecimentos. O foco oferece numerosas possibilidades para o fornecimento de dados investigativos, que comprovem as contribuições existentes da instrumentalização com tecnologias de informação e comunicação e as relações e as vivências dos sujeitos participantes no processo.

Isso se justifica também por eu, professor da escola pública vivenciar o quadro pelo qual o Estado do Paraná vem passando. No ano de 2006, o projeto Paraná Digital teve sua fase de implementação, com investimentos de 104 milhões de reais na utilização de softwares livres, gerando, como resultado direto, a informatização de todas as escolas públicas, possibilitando-lhes o acesso à *Internet* (banda larga).

O processo de mudança gera uma sensação de grande satisfação frente ao investimento na modernização destas instituições de educação básica, porém gera também os questionamentos acerca de como os professores em exercício serão preparados e utilizarão os recursos nas suas práticas educacionais, e quais os potenciais futuros para a implantação eficaz deste novo instrumento de ensino.

O fato é que a modernização das escolas cria uma enorme gama de possibilidades educacionais para os educadores em exercício, por isso tal recurso deve ser desenvolvido no sentido de processar informações de forma mais eficiente. Porém, espera-se que os resultados destes investimentos não se reduzam à simples laboratórios de informática e sim laboratórios de criação e reflexão sobre a utilização dos recursos computacionais no ensino e aprendizagem, por meio da elaboração de estudos baseados em multimeios como hipertextos, animações, páginas, simulações, ambientes virtuais e outros.

1.5.2 – Objetivo geral

Investigar os pressupostos norteadores de um trabalho educacional envolvendo meios tecnológicos comunicativos no Ensino de Física, propiciando que os professores da Escola Básica possuam subsídios para potencializar suas práticas e contribuir para o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula.

1.5.3 – Objetivos específicos

⇒ Investigar as contribuições, no ensino-aprendizagem de Física, decorridas da utilização de meios tecnológico-comunicativos;

- ⇒ Verificar a instrumentalização de professores no trabalho formativo, envolvendo meios tecnológicos comunicativos para o ensino e aprendizagem de Física;
- ⇒ Investigar as concepções de professores em exercício sobre o uso dos meios tecnológicos comunicativos nas escolas;
- ⇒ Delimitar premissas teóricas que orientem a problematização e construção racional do uso de meios tecnológicos comunicativos no ensino-aprendizagem de Física.

1.6 – Panorama geral

Os meios tecnológicos comunicativos vêm, gradativamente, sendo implementados como recursos didáticos para o ensino-aprendizagem de Física, e acompanhados de diferentes reflexões envolvendo sua apropriação em sala de aula. A problematização sobre seu uso é ponto crucial, pois, como professor de escola básica, vivencio sua extrema necessidade e, ao mesmo tempo, as possibilidades de uma apropriação descompromissada que não releva papel algum a estas ferramentas, transformando, por exemplo, os computadores em apenas máquinas de escrever, sem utilizar o máximo de seus recursos.

Portanto, no segundo capítulo deste trabalho, são delimitadas as potencialidades dos principais meios tecnológicos comunicativos no ensino-aprendizagem de Física. Colocam-se as ferramentas computacionais analisadas por diferentes pesquisadores da área de Ensino de Física e outras, com o intuito de demonstrar esse potencial e provocar uma reflexão sobre o uso irracional delas.

Postas as potencialidades, no capítulo três chamamos a atenção para a condição provocada pelo uso de tecnologias sem a mínima compreensão de seu funcionamento e processo de produção: os usuários leigos. Expresso as relações existentes entre conhecimento, criticidade e poder existentes no uso de tecnologias, e traço um paralelo entre o trabalho educativo na escola sem a crítica sistematizada sobre a prática educacional, envolvendo os usuários leigos da educação.

Colocamos, no capítulo quatro, a possibilidade da orientação do uso destas tecnologias através de premissas que acreditamos serem uma espécie de “universais” para um trabalho educacional, sejam com ou sem meios tecnológicos comunicativos. Neste capítulo, me baseio na epistemologia educacional de Paulo Freire, por visualizar em seu âmago essas premissas, como garantia de um trabalho problematizador e racional em torno do processo.

O capítulo cinco delimita o palco investigativo, em que busquei investigar, compreender, articular e relatar como os principais atores do processo, os professores de Física das escolas do Paraná têm vivido o processo da inserção dos meios tecnológicos comunicativos no trabalho em sala de aula, suas potencialidades, elementos de formação e confronto entre as teorias que desenvolvemos durante a tese.

CAPÍTULO 2

2. O CONTEXTO DOS MEIOS TECNOLÓGICOS COMUNICATIVOS NO ENSINO DE FÍSICA

2.1 – Introdução

O desenvolvimento tecnológico e suas aplicações é objeto de discussão e imaginação há muitos anos. Como exemplo disso, temos Júlio Verne e suas obras de ficção. Em 1950, Isaac Asimov (entre outras obras) escreve seu livro de ficção, “Eu, Robô”, onde descreve um algoritmo que regulamenta a convivência entre humanos e robôs. Há 25 anos, olhar o capitão Kirk falando da superfície de um planeta com sua nave em órbita, mais do que ficção, parecia impossível, porém conseguimos realizar feitos iguais com celular. O fato é que as potencialidades tecnológicas impulsionam a imaginação humana há séculos, inspirando ficções. Com o avanço tecnológico em que caminhamos, aos poucos vamos descartando o uso da palavra impossível, ou ao menos não banalizamos seu uso.

Os meios tecnológicos comunicativos possuem alto potencial relativo à área de educação. Presenciamos sua invasão sorrateira, porém significativa, na escola e outras instituições. Mais especificamente, o computador e suas tecnologias agregadas têm aberto novos caminhos para o ensino e a aprendizagem, principalmente de ciências naturais. O problema é que a reflexão e o conhecimento aplicados ao ensino em relação ao seu uso podem não caminhar com a mesma velocidade.

Neste capítulo, construímos um panorama das possibilidades que a inserção desses meios possa gerar, e algumas reflexões sobre o impacto que a não apropriação racional deles, acompanhada de aprendizado sobre como ensinar utilizando a máquina, possa acarretar. Longe de intencionar uma apropriação

ingênua dessas tecnologias, este capítulo, objetiva demonstrar um corpo central de possibilidades para a prática escolar em Ensino de Física. Chamamos de corpo central porque discutimos as principais tecnologias experimentadas e pesquisadas. É importante frisar, neste momento, que a evolução destas tecnologias tem se dado de maneira, excepcionalmente, rápida, e no momento que afirmamos isso novas possibilidades estão a surgir, porém o que foi posto aqui continua a ser trabalhado e está ao alcance dos professores.

2.2 – Os meios tecnológicos comunicativos e a escola: o que temos à disposição?

A inserção de computadores nas escolas já vem acontecendo há alguns anos. Porém, algumas iniciativas recentes demonstram que o computador conquista um espaço muito maior, ganhando o papel de ferramenta educacional. Veit e Teodoro (2002) dizem:

A utilização de novas tecnologias de informação e comunicação no ensino, especificamente a **Internet** e **softwares educacionais**, tem sido alvo de grande interesse, tanto para o ensino presencial quanto para o ensino aberto e à distância. Este não é um fenômeno nacional; pelo contrário, a maior parte dos países desenvolvidos e em desenvolvimento tem programas específicos para promover essa utilização. (TEODORO, p.87, **grifos nossos**)

No Estado do Paraná, por exemplo, esta inclusão digital escolar está sendo realizada com investimentos com valores superiores a 104 milhões de reais, e não apenas com a aquisição de computadores, mas com o acompanhamento de *Internet* banda larga, e o desenvolvimento de portais, como o Dia a Dia Educação (<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>), onde são colocados à disposição materiais

para a utilização pública de professores e alunos e desenvolvimento de diferentes projetos.

Esta iniciativa do Estado do Paraná, por si própria, já justificaria a preocupação com o uso do computador como ferramenta agregada à escola, porém, isto demonstra ser uma tendência mundial, como afirmam Veit & Teodoro (2002), representando estas ferramentas, cada vez mais, um amplo leque de possibilidades de trabalho educativo escolar.

Segundo Fiolhais & Trindade (2003), as dificuldades de compreensão de fenômenos físicos apresentadas por alunos no Ensino de Física estão relacionadas a *“...métodos de ensino desajustados das teorias educacionais mais recentes assim como a falta de meios pedagógicos modernos”* (p.259) nas escolas. Devido à necessidade de diversificação de métodos, o computador começa a ganhar espaço na escola. *“... O computador oferece atualmente várias possibilidades para ajudar a resolver os problemas de insucesso das ciências em geral e da Física em particular”* (id. IBID, p.259).

Sobre as dificuldades no Ensino de Física, Medeiros & De Medeiros (2002) ainda colocam:

O Ensino de Física nas escolas e nas universidades não tem parecido uma tarefa fácil para muitos professores. Uma das razões para essa situação é que a Física lida com vários conceitos, alguns dos quais caracterizados por uma alta dose de abstração, fazendo com que a Matemática seja uma ferramenta essencial no desenvolvimento da Física. Além disso, a Física lida com materiais que, muitas vezes, estão fora do alcance dos sentidos, do ser humano, tais como partículas subatômicas, corpos com altas velocidades e processos dotados de grande complexidade. (MEDEIROS & DE MEDEIROS, 2002, p.78)

O uso de meios tecnológicos comunicativos, como o computador, no Ensino de Física, abre possibilidades para sobrepujar essas dificuldades colocadas pelos autores e, ainda mais, pode dinamizar interações em rede entre professores, alunos

e pesquisadores, possibilitando iniciativas de ensino presencial, semipresencial e a distância.

Fiolhais & Trindade (2003) colocam que o computador e seus modos de utilização no ensino estão ao alcance da escola: aquisição de dados pelo computador, modelização e simulação, multimídia, realidade virtual e a *Internet*.

Sobre a aquisição de dados pelo computador, os autores colocam que o mesmo pode ter papel fundamental na Física experimental. O computador pode ser utilizado como um instrumento de coleta e processamento dos dados de uma experiência. Segundo Fiolhais & Trindade (2003), “*O computador permite novas situações de aprendizagem ao propiciar aos alunos a realização de medições de grandezas físicas em tempo real que lhes fornecem respostas imediatas a questões previamente colocadas*” (p.263). De fato, o computador tem sido ferramenta de aquisição de dados quando acoplado ao laboratório de ciências. Podemos comprovar isso em muitos trabalhos voltados para o Ensino de Física (Magno *et al*, 2004; Figueira & Veit, 2004; Da Silva *et al*, 2003).

A modelização e simulação de fenômenos físicos têm sido muito úteis, tanto para o desenvolvimento da Física, quanto para o seu ensino. As simulações computacionais permitem, também, além de visualizações de fenômenos ou situações físicas, abrirem espaço para interações, através de processos de *in* (entrada) e *out* (saída), ou seja, a entrada (por exemplo) de um valor de tensão, ou corrente elétrica, pelo usuário, para uma resposta do *software*. “*Simulações computacionais vão além das simples animações. Elas englobam uma vasta classe de tecnologias, do vídeo à realidade virtual, que podem ser classificadas em certas categorias gerais baseadas fundamentalmente no grau de interatividade entre o*

aprendiz e o computador” (GADDIS, *apud* MEDEIROS & DE MEDEIROS, 2002, p. 79).

As simulações, em certas situações, são os únicos recursos para que certos experimentos no Ensino Médio sejam possíveis: centrais nucleares, radioatividade, manipulações com produtos químicos perigosos, alta tensão. Na biologia, por exemplo, auxilia no uso e manipulação virtual de microorganismos nocivos.

Porém, não defendemos a substituição das simulações pelas experiências de laboratórios tradicionais. Afirmamos que estas são ferramentas que devem ser agregadas ao processo, com visão crítica e alternativa. Concordando com estas afirmações, Fiolhais & Trindade (2003) colocam: “*Embora as simulações não devam substituir por completo a realidade que representam, elas são bastante úteis para abordar experiências difíceis ou impossíveis de realizar na prática (por serem muito caras, muito perigosas, demasiado lentas, demasiado rápidas, etc.)*” (p.264).

O computador também oferece uma ferramenta extremamente dinâmica para o ensino, que é a Multimídia. Com esta ferramenta é possível fazer uso de recursos de escrita, movimento e som formando uma hipermídia. A forma mais comum de hipermídia é o hipertexto que utiliza *links* modificando a leitura tradicional, pois adiciona elementos que não exigem, necessariamente, um acompanhamento linear do texto, mas, sim, uma navegação por diferentes caminhos em seu interior. A disponibilização de *links* pode levar o leitor a navegar por vídeos, simulações e diferenciadas ferramentas, ou seja, com as multimídias, o grau de interatividade e flexibilidade no hipertexto é superior à leitura tradicional. Essa ferramenta é, extremamente, popular na *Internet* por meio de sua interpolação em *Blogs* e *Sites* muito utilizados pelos adolescentes.

Sobre isso, Fiolhais & Trindade (2003) completam:

Uma vez que tanto a interatividade como a flexibilidade são necessárias para assegurar uma aprendizagem individual e ativa, as vantagens educacionais da multimídia têm sido muito defendidas. Os seus adeptos afirmam que se trata de um formato conveniente para a aprendizagem, por o nosso cérebro processar a informação por livre associação de conceitos. (FIOLHAIS & TRINDADE, 2003, p.267)

Angotti *et al* (2006) afirma ainda:

A sala de aula já começou, ainda que lentamente, segundo Angotti (1999), a viver algumas possibilidades de ensino-aprendizagem com auxílio de multimeios, com destaque para os vídeos - por exemplo, a série Galáctica: Enciclopédia Britânica - e computadores/redes. Além das temáticas específicas discutidas, podem enriquecer com as teorias/conceitos científicos que lhes dão suporte. Sem deixar de mencionar os CD-ROMs e as redes que proporcionam desenvolver diferentes e ricas atividades experimentais. Logo, é necessário conciliar as aulas expositivas com a multimídia, que se impõe e amplia os horizontes de possibilidades didático-pedagógicas. (ANGOTTI *et al*, 2006, p.4)

Outra ferramenta é a Realidade Virtual. Harison e Jaques, *apud* Fiolhais e Trindade (2003), fornecem uma definição para ela: “*o conjunto de tecnologias que permite ao homem a mais convincente ilusão possível de que este está noutra realidade; essa realidade (ambiente virtual) apenas existe no formato digital na memória de um computador*” (p.267). Sendo assim, a realidade virtual projeta uma realidade digital, que coexiste no mundo real, porém, utilizando-se do computador para vitalizar padrões imaginários.

Os autores utilizam o termo “ambiente virtual”, justamente, para idealizar a sensação provocada pela realidade virtual de um determinado cenário criado por modelos tridimensionais por meio de computação gráfica. Estas técnicas já são utilizadas pela indústria de entretenimentos eletrônicos, pela visualização científica (ambientes virtuais que possibilitam visualizar, por exemplo, a construção de moléculas) e agora pela educação.

Sobre a realidade virtual Angotti *et al* (2006) complementa:

Combina o potencial do computador em gerar gráficos com a habilidade do computador de monitorar dados volumosos de entrada em tempo real para criar uma relação homem-máquina. Os participantes da RV, utilizando sensores que projetam as imagens do computador, reagem para o que eles 'vêm'. O computador muda a cena para seguir o usuário e dar a impressão de mudança dentro de um ambiente artificial. Além da necessidade de treinamento, a RV pode colocar o estudante numa rua de qualquer país e em qualquer época, ou flutuando no espaço, dentro de uma molécula, viajando no interior do corpo humano, etc. É preciso estar alerta também para a utilização desta tecnologia. (ANGOTTI *et al*, 2006, p.8)

Ainda, segundo Fiolhais e Trindade (2003),

As principais características que a realidade virtual disponibiliza em benefício da educação são a imersão (a maioria das sensações provêm do ambiente virtual), interatividade (navegação livre, escolha do referencial, etc.) e a manipulação (ações realizadas pelo utilizador tal como no mundo real. Um elemento educativo importante é a grande proximidade entre o utilizador (aluno) e a informação no computador (conteúdos educativos). (FIOLHAIS & TRINDADE, 2003, p.268)

Como exemplo de utilização de ambientes virtuais para o ensino, podemos citar trabalho como o projeto Sapiens Circus (<http://www.sapienscircus.org.br>), onde os participantes são convidados a adentrar numa experiência virtual de aprendizagem.

2.3 – Liberdade e o *Software* Livre no Ensino de Física

O conceito de liberdade associado ao uso de tecnologias pode parecer algo incomum e sem sentido para o estabelecimento de um contexto educacional. Na área da computação este conceito parecia impossível até o ano de 1983. O desenvolvimento destas tecnologias, até então lideradas por empresas como a IBM, seguiam uma política extremamente monopolista e proprietária de conhecimento, principalmente, em relação ao desenvolvimento de sistemas operacionais para as

máquinas da época, estabelecendo propriedade total sobre os códigos fonte de seus programas.

Porém, neste cenário de controle surge Richard Stallman³ que populariza a liberdade de desenvolvimento e conhecimento em relação à criação de *softwares*, ao anunciar o GNU⁴, primeiro sistema operacional livre e que estabeleceu, definitivamente, o termo *software* livre.

Com o estabelecimento da tecnologia e do conceito de software livre, Stallman estabelece a liberdade tecnológica no sentido de criar tecnologias totalmente livres que qualquer pessoa tivesse o direito de utilizar, modificar e redistribuir o conhecimento envolvido na criação desde que mantivesse este mesmo direito a todos.

Assim, o conceito de *software* livre abraça quatro tipos de liberdades aos seus usuários que combatem o domínio de conhecimento e promovem a colaboração entre seus pares: a) a liberdade de usar um programa para qualquer propósito; b) a liberdade para estudar como um programa funciona e adaptá-lo para suas necessidades, tendo acesso irrestrito ao seu código fonte; c) a liberdade de redistribuir cópias para também disseminar conhecimento e ajudar a outros usuários; d) a liberdade de melhorar o programa e lançar esses melhoramentos (e versões modificadas em geral) para o público com todos os seus benefícios.

Portanto, se promovermos apenas o uso de tecnologias que não proporcionem a concepção balizadora do conceito de *software* livre, caímos no risco que Falavigna (2002), coloca:

³ Para maiores informações sobre a história e filosofia de *software* livre é possível acessar a página do projeto GNU em <http://www.gnu.org/>.

⁴ GNU é uma espécie de bisão das savanas africanas, símbolo do projeto. Quando referido por Richard Stallman é usado como um acrônimo recursivo para a expressão em inglês GNU is Not Unix!

A universalização do acesso da população à rede mundial de computadores com tecnologias que não dominamos e com conteúdos que não incidimos, não garante a democratização digital nem socialização dos benefícios econômicos e sociais proporcionados pelo avanço da tecnologia. Pelo contrário, estamos passando por uma fase de aprofundamento das desigualdades e da dependência tecnológica, em relação aos países centrais. (FALAVIGNA, 2002, p.49)

E ainda o autor prossegue:

Nesse novo cenário, em que a *Internet* e as tecnologias da informação e comunicação assumem um papel de vanguarda, também surgem novas possibilidades de intervenção social e de novas relações econômicas. Podemos criar novos espaços para a prática da cidadania, da democracia, novos espaços para as práticas educativas e um novo patamar para o nosso desenvolvimento tecnológico, científico e econômico. Para tal, devemos romper com a dependência e a subordinação e nos tornarmos ativos na elaboração de um novo modelo, através de políticas públicas e de práticas alternativas. (*IBID*, p.50)

A concepção de tecnologia livre, portanto, se opõe a idéia de *software* proprietário, onde ao adquiri-lo, o usuário não o obtém como numa compra de um carro, por exemplo, porém apenas se estabelece uma licença de uso restrito. É como se comprássemos um carro e pagássemos o aluguel por seu uso sem nunca obtê-lo, e o que é pior, sem poder conhecer sobre seu funcionamento, sem poder melhorá-lo e podendo ir apenas a lugares determinados em contrato.

E muito mais do que a dimensão de liberdade individual, como coloca Falavigna (2002), é possível criar novas dinâmicas de trabalho e interação com a sociedade, promovendo diferenciais atitudinais em relação à aplicação de tecnologias.

Assim, a concepção de *software* livre é, extremamente, compatível com o uso de tecnologias e Ensino de Física, porque fornece liberdade ao usuário para desenvolvimento e aprimoramento (algo altamente presente na história da Física) e perpetua a criação de comunidades colaborativas.

Deste modo, todas as tecnologias para o Ensino de Física relacionadas acima, e ainda outras, podem ser desenvolvidas em sala de aula priorizando o uso de sistemas livres, que fornecem a liberdade, promovem a curiosidade, desenvolvimento de conhecimentos diferenciados dando poder de opção e transformação do trabalho em sala da aula.

2.4 – O universo da *Internet*

A colocação do termo “universo” pode parecer pretensiosa para nos referirmos a uma tecnologia relativamente nova e de fronteiras ainda em expansão, como é o caso da *Internet*. De fato, esta expressão é provocativa, e quando a colocamos inspirados em Castells (2003), que, na verdade, introduz o termo “Galáxia da *Internet*”, também inspirado em MacLuhan, que introduz o termo “Galáxia de Gutenberg”, referindo-se à invenção da máquina impressora na Europa, fato que trouxe uma grande revolução na leitura e abriu portas para uma maior difusão e popularização dos livros e diversidade de escrita, eliminando a lenta produção manuscrita destes.

Postman (1994) confirma a utilidade do uso do termo “galáxia” para a invenção de Gutenberg, quando afirma que “... *No ano de 1500, cinqüenta anos depois da invenção da prensa tipográfica, nós não tínhamos a velha Europa mais a prensa. Tínhamos uma Europa diferente*” (p.27).

O termo “galáxia” serviu para a máquina impressora, porém, discordando de Castells (2003), acentuamos que o termo “galáxia”, colocado para referir-se à *Internet*, possui caráter limitador. Se levamos o raciocínio de que uma galáxia, por maior que seja ainda pode configurar uma unidade de medida definida, ou seja, com

fronteiras estabelecidas, por lógica, isto nos leva a condicionar um sistema finito. Portanto, sabemos (mesmo que seja por modelos) determinar onde uma galáxia acaba e, portanto, onde acabam seus elementos e sua abrangência. Por isso, introduzimos o termo “Universo da *Internet*”, porque, para um universo, ainda não temos capacidade de conceber seus limites (se caso existirem), e com a *Internet* o processo é semelhante.

A *Internet* é uma revolução tecnológica de proporções ainda em expansão que, no momento, não nos permite definir quais são as suas fronteiras. Seus impactos têm atingido não só a área de tecnologia (a maioria dos desenvolvimentos que temos, hoje, estão sendo concebidos pensando na *Internet*), mas também na cultura das pessoas, na lingüística, com a elaboração de novos termos (principalmente entre os adolescentes), na economia (hoje qualquer pessoa cadastrada pode se aventurar e comprar ações de empresas em sua residência), e outros.

A própria divisão que realizada aqui, dando destaque maior à *Internet* entre as outras tecnologias, justifica-se na medida em que ela engloba todas as outras tecnologias citadas, e estas possuem agregações, que são definidas em relação à *Internet*, como é o caso das tecnologias *on-line* e *off-line*.

Assim, a *Internet* merece atenção especial com relação à sua inserção na escola, porque traz consigo pontos proveitosos ao ensino. Porém, sem uma vigilância crítica (é só pensarmos que vários crimes são praticados se utilizando da *Internet*), poderá perder suas potencialidades e prejudicar o processo de aprendizagem. Para compreendê-la melhor, é preciso conhecer o conturbado contexto em que ela nasceu para a visualização de suas potencialidades.

Castells (2003) coloca:

A história da criação e do desenvolvimento da *Internet* é uma história de uma aventura humana extraordinária. Ela põe em relevo a capacidade que têm as pessoas de transcender metas institucionais, superar barreiras burocráticas e subverter valores estabelecidos no processo de inaugurar um novo mundo. Reforça também a idéia de que a cooperação e a liberdade de informação podem ser mais propícias à inovação do que a competição e os direitos de propriedade. (CASTELLS, 2003, p.13)

De fato, a *Internet* foi uma criação que surgiu em um contexto tumultuado. Durante a guerra fria, o Departamento de Defesa do EUA criou a ARPA (*Advanced Research Projects Agency*), agência de fomento à pesquisas, que visava ao resgate e à supremacia científica e tecnológica ante os soviéticos. Esta agência, em conjunto com algumas universidades, criou, em 1969, um projeto chamado de ARPANET, uma rede de informações capaz de interligar computadores distantes entre si geograficamente, com o intuito de descentralizar o conteúdo das informações governamentais, buscando evitar, em caso de ataque a um dos pontos da rede, a perda total de seus dados.

Segundo Castells (2003), aproveitando-se da tecnologia de transmissão de dados por pacotes, a ARPANET foi interligada, tendo como primeiros nós da rede a Universidade da Califórnia, em Los Angeles; o SRI (Stanford Research Institute); a Universidade da Califórnia, em Santa Bárbara; e a Universidade de Utah. Em 1971, já eram quinze nós operantes, sendo alguns de iniciativa privada.

Com o seu crescimento, pela criação de outras redes (USENET, BITNET, CSNET, FREENET, etc.), e a necessidade da interconexão das mesmas com a ARPANET (uma rede de redes), tornou-se necessário padronizar os protocolos de comunicação entre os computadores. Surgiu, a partir de 1973, o TCP (protocolo de controle de transmissão), sendo acrescentado, posteriormente, um protocolo de

redes internas, o IP (*Internet* protocol), o que gerou o TCP/IP, padrão segundo o qual a Internet opera até hoje.

Em 1983, o Departamento de Defesa do EUA desenvolveu um projeto próprio de rede denominado MILNET, sendo independente e para fins militares específicos. A ARPANET tornou-se ARPA-INTERNET, dedicando-se à pesquisa. Em 1990, a ARPANET foi considerada tecnologicamente obsoleta e retirada de operação. A Internet liberou-se do ambiente militar, sendo administrada, inicialmente, pela NSF (Nacional Science Foundation). Porém, com a tecnologia de redes de computadores no domínio público e as telecomunicações plenamente desreguladas, a NSF encaminhou a privatização da Internet. Em 1990, Tim Berners-Lee, pesquisador do CERN, laboratório de partículas em Genebra, deu o passo para a difusão mundial da Internet, desenvolvendo o sistema de hipertexto acessado por navegador, o “www” (world wide web).

Neste momento é consolidada a posição da Internet como tecnologia altamente influente e popular. O desenvolvimento do hipertexto, como forma de comunicação em rede e dos navegadores, foi o marco para tornar algo que antes apenas servia para trocar pacotes de informação para algo atraente e de fácil aprendizado.

O desenvolvimento do protocolo www por Tim Berners-Lee, impactou a forma e aplicações dos trabalhos em rede, possibilitando a qualquer usuário navegar por um mar de informações e disponibilidades. A partir disto, o trabalho com a *Internet* foi, cada vez mais, sendo melhorado com o desenvolvimento de navegadores mais atrativos e intuitivos como o Mosaic e o Netscape. Com este conjunto a grande revolução do universo *Internet* foi possível, pois tornou a interface homem-máquina algo simples e poderoso.

Portanto, a *Internet*, oriunda do projeto ARPA, mas, mais do que isso, surge num contexto em que a necessidade de comunicação e fluxo de dados a distância, exigia um cenário determinado. Castells (2003) coloca que: “*De fato, a produção histórica de uma dada tecnologia molda seu contexto e seus usos de modos que subsistem além de sua origem, e a Internet não é uma exceção a esta regra. Sua história ajuda-nos a compreender os caminhos de sua futura produção histórica*”. (p.13). É relevante a afirmação de Castells (2003), porque, apesar de surgir do ARPA, a *Internet* não foi desenvolvida com o intuito de dominação de conhecimento ou seu controle.

A análise da história da *Internet* leva à conclusão de que os desenvolvimentos tecnológicos decisivos, que permitiram a formação dela, localizaram-se no âmbito de instituições governamentais, importantes universidades e centros de pesquisa. Isso configura um palco seguro de desenvolvimento, fomentado por recursos públicos e pesquisa orientada por um objetivo, mas sem sufocar a liberdade de pensamento e inovação. Ainda, segundo Castells (2003), o trabalho de estudantes de pós-graduação nos projetos de pesquisa que levaram à *Internet* também foi fundamental, pois, apesar de não serem estudantes ligados aos movimentos sociais da época, estavam “... *impregnados de valores da liberdade individual, do pensamento independente e da solidariedade e cooperação com seus pares, todos eles valores que caracterizavam a cultura do campus na década de 1960*” (Castells, 2003, p.26), características históricas que intermedeiam esta ferramenta e suas potencialidades na área de educação científica e tecnológica. Baseados nesses fatos concordamos com Postman (1994), colocando que na passagem do século XX para o XXI, com a invenção da *Internet*, não temos o planeta Terra mais a *Internet*, temos um planeta Terra diferente.

A partir disso, remetemos a atenção para as ferramentas da *Internet*. Tais ferramentas tecnológicas oriundas dessa, assim como os elementos citados, potencializam o trabalho educativo. Ela, a *Internet* engloba desde a aquisição de dados de uma experiência até a realidade virtual, redefinindo-as como *off-line* (desconectado da *Internet*) e *on-line* (conectado à *Internet*).

Dentro das tecnologias *on-line* é que podemos encontrar as maiores potencialidades comunicativas, que contribuem para um trabalho em redes colaborativas para a construção de conhecimento. Especificando, podemos citar os ambientes multimídia-telemáticos para a aprendizagem, como, por exemplo, o do projeto *How Stuff Work* (<http://www.hsw.uol.com.br>), abrangendo uma gama de áreas além da Física, ou a Estação Ciência da USP (www.eciencia.usp.br), que contém áreas de comunicação, hipertextos e simulações computacionais, entre outros ambientes.

Os ambientes multimídia possuem um caráter unificador, ou seja, em um só endereço eletrônico, disponibilizam muitas ferramentas para o professor e para o aluno. Sendo assim, há vantagens em relação a outros instrumentos, e estes podem responder pelo alto grau de motivação por parte dos alunos no processo ensino-aprendizagem.

Estas ferramentas da *Internet* utilizam recursos tecnológicos interativos dos meios tecnológicos comunicativos como: canais para mensagens, salas virtuais para conversação, fóruns, áreas de planejamento, atividade extraclasse e áreas de colaboração. Nenhum exemplo tem a pretensão de ser molde único. Pretendemos, apenas, mostrar um possível campo de ação, tanto na prática em sala de aula, como no monitoramento do processo fora dela.

Nesse sentido, ambientes multimídia podem apresentar vários elementos eletrônicos que venham constituir o trabalho investigativo escolar. Como já lembrado, eles podem disponibilizar simulações computacionais (ou indicar atalhos eletrônicos para elas), textos científicos, ferramentas de colaboração e comunicação.

O uso de meios tecnológicos comunicativos pode fazer com que os professores e estudantes tornem-se parceiros no processo de ensino-aprendizagem. Também permite que os professores reflitam sobre os achados de suas práticas escolares. Segundo Davis e Resta (2002), *“O uso de meios computacionais colaborativos também possibilita aos professores-investigadores a oportunidade de refletir sobre o progresso de suas práticas freqüentemente”* (p.8).

Desse modo, acreditamos que a inserção do componente científico-tecnológico dos ambientes multimídia, vídeos, e outras ferramentas criadas ou obtidas através dos meios tecnológicos comunicativos nas práticas educacionais do Ensino de Física podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem e potencializar as práticas educacionais na Escola Básica.

2.5 – Considerações em torno do trabalho com meios tecnológicos comunicativos na escola

Os meios tecnológicos comunicativos, como computadores ligados à *Internet*, podem representar grandes aliados dos professores na escola. Como uma ferramenta de grande potencialidade para o ensino-aprendizagem, enriquece esse processo à medida que proporcionam opções ligadas aos recursos audiovisuais e à interatividade e baseada na participação de ambientes multimídia-telemáticos. Possibilita-se, assim, a construção de uma dinâmica de estruturação de

conhecimento, que permitem alcançar diferentes pontos do globo, rompendo barreiras físicas e culturais.

Segundo Angotti *et al* (2006), os meios tecnológicos comunicativos:

Além de propiciar uma rápida difusão de material didático e de muitas informações de interesse para os pais, professores e educandos, estes meios permitem, entre outras possibilidades, a construção interdisciplinar de informações produzidas individualmente ou em grupo por parte dos educandos, o desenvolvimento colaborativo de projetos por parte de educandos geograficamente distantes, bem como a troca de projetos didáticos entre educadores das mais diferentes regiões do país. (ANGOTTI *et al*, 2006, p.3).

O quadro de potencialidades demonstra que a inserção dos meios tecnológicos comunicativos na escola, leva-nos a redefinir nossos conceitos de interação, espaço e tempo, ou seja, o conceito de aula precisa ser revisto. Isso faz com que, como professores, preocupemo-nos com as estratégias didático-metodológicas que precisam ser empregadas para o uso destes meios na escola, para que, de fato, colaborem com o processo de ensino-aprendizagem.

É preciso lembrar que apenas as potencialidades destas tecnologias não são suficientes para garantir sucesso no trabalho educacional. Apesar de mais moderno para um professor, ou um aluno, sem maior conhecimento sobre tecnologia, um DVD desempenha a mesma função que o VHS fazia anteriormente. Porém, para professores com maior conhecimento (e o que defendo é que isso possa ocorrer em sua formação), a aliança entre ferramentas de compartilhamento de dados disponíveis na *Internet*, como, por exemplo, as tecnologias P2P (*peer-to-peer*) e *torrents*⁵, oferecem um universo de informações e programas que, aliados a um

⁵ Essas tecnologias são um típico exemplo de como a *Internet* pode ser uma ferramenta para propagação de conhecimento seja livre. Elas são compartilhadores de arquivos que permitem o acesso de dados de milhares de diferentes fontes e com milhares de opções. Para os professores de Física se tornam valorosas porque permitem o acesso, por exemplo, a vídeos e documentários, como o Mundo de *Beakman*, *Discovery Channel* e outros que podem incrementar as aulas de Física.

computador com gravador de DVD ou um *pendrive*, potencializa a utilização de vídeos na escola, o que seria impossível com o VHS.

Isso mostra que uma problematização do uso de meios tecnológico-comunicativos na escola com os professores, porque estes são os sujeitos sistematizadores da prática educacional e, se sua visão sobre essas tecnologias não for ampliada, de nada servirá o computador, a não ser como uma máquina de escrever.

Para que isso aconteça, é preciso transitar por conhecimentos educacionais e tecnológicos, sem os quais se cria um grande entrave na utilização dos meios tecnológicos comunicativos na escola. Quanto ao conhecimento educacional, é preciso que o professor repense sua prática e tenha a sensibilidade de encarar a sala de aula como um espaço de curiosidade e inovação, desenvolvendo e conhecendo, com outros professores, estratégias didático-metodológicas que rumem nesta direção. Quanto ao conhecimento tecnológico, é preciso que os professores (principalmente na escola básica) unam a problematização educacional ao aprendizado de como as tecnologias funcionam, ou seja, estudar como os meios tecnológicos comunicativos, como a *Internet*, por exemplo, foi criada, e quais suas vantagens para o ensino-aprendizagem.

O laboratório de informática na escola deixará, assim, de constituir um espaço para aprender sobre editores de texto e planilhas, e tornar-se-á um espaço de investigação e criação de como ensinar e aprender Física, utilizando os recursos disponíveis pelos meios tecnológico-comunicativos, além de um espaço de atuação colaborativa que perpassa as paredes da escola. Na verdade, pode conectar várias escolas no mundo inteiro, propiciando um embate educacional entre professores e alunos de diferentes culturas, mediados pela tecnologia.

Para esse quadro concretizar-se os futuros professores e os professores em exercício, precisam despertar sua atenção, e adquirir conhecimento sobre quais são os programas adequados, e como funcionam os diferentes *hardwares* dos computadores. Neste caso, a atitude dos professores é que determinará e efetivará a integração da tecnologia na sala de aula. Então, os professores precisam aprender a utilizar a tecnologia, e conscientizarem-se de como ela e eles podem contribuir para transformar sua atual condição de ensino.

A não problematização do uso dos meios tecnológicos comunicativos, e a falta de conhecimento sobre essas tecnologias, podem levar professores e alunos a desenvolverem uma prática sem escopo reflexivo sobre o quê, como e por que utilizá-los no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, os órgãos governamentais podem gastar milhões equipando as escolas básicas com alta tecnologia, porém um laboratório de informática com *Internet* banda larga, sem profissionais qualificados para compreender suas potencialidades educacionais, não passará de uma sala fria sem sentido potencializador e construtivo no âmbito escolar.

A prática sem embasamento científico, tecnológico, social, cultural, político e econômico pode levar os sujeitos a estarem inseridos em uma condição que convencionei chamar de usuário leigo. É sobre esta condição e suas implicações para o uso de tecnologia no processo de ensino-aprendizagem que discutimos no próximo capítulo.

CAPÍTULO 3

3. USUÁRIOS LEIGOS: CONHECIMENTO, CRITICIDADE E PODER

3.1 - Introdução

Vivemos em uma época em que a tecnologia inunda o cotidiano de um número cada vez maior de pessoas. Aliados ao sistema econômico, os avanços tecnológicos produzem um efeito poderoso em todos os aspectos da vida humana. As relações sociais, psicológicas e afetivas são comprometidas radicalmente devido a este contato entre as pessoas e os artefatos produzidos pelos avanços das técnicas. Assim, a cultura de um povo, hoje, pode ser determinada por fatores intrínsecos ao mercado e extrínsecos àquilo que historicamente se associava a ela.

Neste capítulo, desejamos mostrar que os avanços da tecnologia podem representar algo, extraordinariamente, progressivo para a humanidade. Contudo, devido às facilidades impostas por necessidades mercadológicas de se operar os aparelhos, os usuários acabam tendo acesso ao que há de mais moderno em termos de tecnologia e, mesmo assim, continuam leigos em relação aos avanços científicos que possibilitaram tais maravilhas técnicas.

Este aspecto é justamente o fator preocupante neste capítulo. As tecnologias são ofertadas de maneira cada vez mais amigável aos seres humanos, com propostas análogas ao pensamento de “não entenda, aprenda usando”, e de fato isso acontece muito com celulares, TVs de plasma, vídeos-game e outras tecnologias.

Como será apreciado aqui, relações de conhecimento expressam relações de poder e a maioria dos consumidores destas tecnologias não possui o mínimo das duas amplitudes em torno dos processos sociais e culturais que envolvem tais

construtos. E o mais temeroso é que a maneira amigável e sorrateira que as tecnologias se inserem em nossas vidas apenas proporciona a prática sobre os meios e não conhecimento, aprendizagem e domínio sobre elas.

De fato, o ponto de partida é o conhecimento científico envolvente nas tecnologias, mas o mesmo por si só não basta para se ter domínio e poder sobre elas. Aspectos econômicos, políticos, sociais e culturais estão em jogo e servem com a mesma intensidade para moldar relações de criticidade e poder. Portanto, apesar de construir o conceito de usuário leigo partindo do conhecimento científico e tecnológico (o qual me é mais próximo), sua complexidade está intrinsecamente envolta no âmago das outras áreas também citadas.

Nesse sentido nos apegamos à definição de tecnologia dada por Vicente (2005) que diz:

[...] usarei “tecnologia” com um sentido mais amplo, que inclui não só a coisa física, mas também a não-física, que podemos encontrar nos sistemas tecnológicos complexos (usinas nucleares, sistemas de distribuição de água e assim por diante) – elementos “mais *soft*”, tais como horários de trabalho, informação, responsabilidades coletivas, organização de funcionários de uma empresa e até mesmo regulamentações jurídicas. [...] essa perspectiva mais ampla é adequada a uma das definições de tecnologia que o dicionário Webster relaciona: “sistema pelo qual uma sociedade provê seus membros com coisas necessárias ou desejadas”. Sob essa visão tipo guarda-chuva, qualquer ferramenta – física, virtual, conceitual ou cultural – que ajude as pessoas a tomar decisões, a agir e a atingir suas metas é uma tecnologia. (VICENTE, 2005, p.31-32)

Partindo disso, mostraremos, também, o que neste capítulo é mais relevante, como este aspecto da relação homens-máquinas acaba se refletindo no âmbito educacional, pois determina enormemente as relações de poder (principalmente entre professores e tecnologia) que se estabelecem no atual contexto educacional da escola básica.

3.2 – A tecnologia e sua inserção em sociedade

A tecnologia e sua inserção na sociedade é um tema que exige uma breve análise histórica para que este possa ser conectado ao objetivo deste capítulo. Não poderíamos começar já na Pós-Modernidade, pois, possivelmente, deixaríamos de antever a importância que a mesma já apresenta por gerações.

Uma das primeiras, e mais significativas revoluções tecnológicas e culturais (assim como a roda e a descoberta dos artifícios do fazer fogo) dos seres humanos, foi à invenção do alfabeto escrito, surgido a partir da necessidade de o homem estabelecer um valor nominal para suas posses, que eram usadas como produto de troca.

O alfabeto constituiu mais do que sistema semântico subjacente a um idioma ou um conjunto de símbolos que representam e figuram sons que, por sua vez, dão nome aos objetos da natureza. Tais sons, quando evocados, produzem o efeito de representar uma imagem mental naqueles que fazem parte do mesmo contexto linguístico do sujeito falante. Assim, é possível expressar elos e pensamentos próprios numa esfera comum entre aqueles que se encontram no mesmo plano social, linguístico e cultural independente da evocação dos sons.

A revolução, causada pelo advento do alfabeto, consiste no fato de que um discurso ganhou a possibilidade de ser eternizado, permanecendo além da existência contingente daquele que o proferiu. Com isso, as idéias passaram a ser analisadas, aceitas ou refutadas, e puderam ser associadas, formando sendas que, mais tarde, passariam a constituir o *corpus* científico próprio de cada ciência.

A invenção da escrita já é um tema que vem sendo discutido há muito tempo. O filósofo grego Platão, no seu diálogo *Fedro*, descreve o mito do deus Theuth e do faraó Tamuz. Convém citar integralmente esta passagem.

Ouvi dizer que havia perto de Naucratis no Egito um daqueles velhos deuses no país a quem os Egípcios consagravam uma ave chamada Íbis; esse demônio tinha o nome de Theuth, foi ele quem inventou a numeração e o cálculo, a geometria e a astronomia, o gamão, e também a escrita. Tamuz, reinava sobre toda a região, na cidade do alto Egito que os gregos chamam de Tebas egípcia, como eles chamavam Amon, o Rei-Deus Tamuz. Theuth vindo a encontrar o rei, exibiu-lhe suas artes dizendo ser conveniente ensiná-las aos restantes egípcios. O rei indagou qual seria a utilidade de cada uma delas; o deus as explicou e o rei ora as criticava, ora as elogiava, segundo pareciam bem ou mal realizadas. Diz-se que Tamuz fez a Theuth numerosos reparos, a respeito de cada uma dessas artes, num e noutro sentido. Mas quando chegou a vez da escrita, disse Theuth: “Aqui está, soberano, um aprendizado que permitirá, aos Egípcios, tornarem-se mais sábios e mais capazes de rememorar; pois eu encontrei o remédio tanto da memória quanto do saber”. O rei respondeu-lhe: “Ó extraordinário artista Theuth! Um é aquele capaz de criar uma arte, outro o de julgar a medida da utilidade ou prejuízo que advirá para os que se dispõem a fazer uso dela: sendo tu o pai das letras atribui por complacência uma eficácia contrária do que elas podem fazer: esse invento proporcionará o esquecimento do aprendido nas almas fazendo negligenciar a memória: só se lembrando das coisas, graças à confiança em sinais estranhos, e não de dentro para fora, do fundo deles mesmos que poderão suscitar suas memórias; encontrastes um meio, não para reter, mas para renovar a lembrança, portanto não encontraste o infalível remédio para a memória, mas para a simples recordação, ensinas aos teus discípulos não a verdade, mas a aparência da sabedoria: pois, tornados eruditos por ti, sem instrução verdadeira, acreditarão ser muito cultos, embora sejam ignorantes na maior parte das coisas, pois eles pensarão ser sábios sem o ser”. (PLATÃO, 1975, p.92-93, 274c-277b)

Platão considerou a invenção da escrita como sendo algo artificial, contrária à natureza da razão humana, e que, portanto, faria com que homens ignorantes tivessem a falsa impressão de que possuíam sabedoria.

À frente e durante a tese, relacionamos esta idéia contida no diálogo platônico ao contexto atual. Contudo, vale dizer aqui que a grande revolução cultural da antiguidade é resultado do aperfeiçoamento do alfabeto efetuado pelos gregos, pois a ele se deve toda a formação cultural do Ocidente.

Nesse sentido o texto escrito possui caráter autocrático, pois se torna independente daquele que o escreve. Permite a remoção de enunciados dos seus pontos de origem e a sua recolocação noutro local, noutro contexto não diretamente relacionado com os anteriores. Esta interessante característica foi acompanhada pelo processo cognitivo envolvido na leitura.

Deve-se a esta revolução cultural o florescimento de várias ciências e de grandes invenções, como a de Gutenberg, que viria a popularizar os livros e permitir a criação de jornais e folhetins, meios de informação rápidos e de grande alcance.

A possibilidade de reificação do discurso oral e dos pensamentos em algo concreto deu origem a primeira, e mais significativa, forma de meio de comunicação, que possibilitaria o advento dos próximos meios de comunicação, que transformaram e moldaram a nossa cultura.

Em 1844, Samuel Morse inaugurou a linha de telégrafo entre Washington e Baltimore para que a imprensa pudesse utilizá-la. Em 1858, o primeiro cabo submarino já cruzava o Atlântico e, em 1861, os fios telegráficos já atravessavam a América. O advento do telégrafo como meio de comunicação, marco na revolução cultural, estabelece o início da era elétrica e do alfabeto decodificado em três sinais – curto, longo e ausente –, transmitidos através de cabos e cruzando mares.

Outra grande revolução foi à codificação do alfabeto em um sistema binário. Esta nova maneira de cifrar o alfabeto em dois sinais, *on/off*, combinados com correntes elétricas e ondas difusoras presentes na atmosfera, possibilitou a invenção do rádio em 1901, e da televisão em 1930, mas foi a codificação de informações em seqüências numerais (0 e 1), que possibilitou o advento do computador em 1946 e, após isso, o universo da *Internet*. Estas grandes invenções dos últimos 50 anos marcam a era dos meios de comunicação eletro-eletrônicos, meios que revolucionaram a cultura e o modo de pensar ocidental até hoje.

3.3 - A tecnologia em sala de aula

Há nos círculos de discussão e nos congressos pertinentes na área da educação um discurso cada vez mais amplo e aceito de que a tecnologia deve ser

estendida e incorporada no agir prático operativo em sala de aula. Até mesmo por parte dos professores, há os que reconhecem que grande parte do fracasso escolar advém do fato de que os profissionais da educação não acompanham o desenvolvimento da tecnologia, e com seus métodos tradicionais, munidos de giz e lousa, os professores fazem parte de um grupo de profissionais que ainda estão com os pés na Idade Média.

Isso se configura como contraditório e contribui para o fracasso do processo educacional. Muitos alunos vão, para sala de aula, munidos de aparelhos cada vez mais evoluídos – celulares, aparelhos de mp10, laptops –, e assim os professores que não lançarem mão da mediação com esses recursos tecnológicos, não terão como atrair a atenção destes alunos entretidos com os seus aparelhos brilhantes, coloridos e barulhentos.

Este aspecto coloca os professores diante de um dilema: ou ministram aulas utilizando a tecnologia no intuito de estimular os alunos ao estudo de questões da ciência, ou mediam questões da ciência para demonstrar aos alunos como é possível desenvolver tecnologia. Se o professor opta pelo primeiro caso, ele pode estimular ao uso irrefletido de tecnologia, pois já está imerso nela, assim se torna pertinente lançar mão de uma analogia, *usar a água para lavar a própria água*. Por outro lado, se ele opta em não usar a tecnologia, mas tenta entender seu desenvolvimento a partir da ciência, como única forma de gerar uma consciência crítica no usuário de tecnologias – então, sua aula corre o risco de perder o apelo de recursos multicoloridos e torna-se desinteressante para os alunos. Parece que a sala de aula é o lugar propício para se refletir acerca do alcance e das conseqüências do uso de novas tecnologias, e não o espaço para promover o uso irrefletido deste instrumento.

Pode-se objetar dizendo que é possível utilizar tecnologia para ensinar ciência. É uma possibilidade, mas não se pode perder de vista o princípio norteador deste capítulo: o uso da tecnologia pode gerar o uso sem reflexão da tecnologia (basta lembrar-se da concepção de Platão acerca da invenção da escrita). Desta forma, a tecnologia passa a configurar o próprio humano ou o homem se perde e perde o sentido da própria existência em meio aos seus artifícios. O propósito da educação não é o de orientar seu escopo ao intuito de adaptar às pessoas as novas tecnologias emergentes. O uso de tecnologias sem consciência pode alienar o homem. O problema de muitas das novas tecnologias é que elas não são desenvolvidas com base numa evidência simples: deveriam ser feitas em função do humano e, não ao contrário serem feitas para que os humanos se adaptem a elas.

Todos nós já ligamos inadvertidamente o acendedor errado em um fogão elétrico. Várias pessoas com títulos universitários me disseram ter queimado mais de uma chaleira porque usaram o acendedor errado e, sem perceber, acenderam um queimador que tinha uma chaleira vazia em cima dele. Às vezes só notamos nosso erro alguns minutos depois, ao sentir o cheiro de fumaça que vem do cabo plástico derretido. [...] Em lugar de tentar mudar a natureza humana e esperar que as pessoas se adaptassem à tecnologia, [é necessário] estudar como a disposição dos acendedores do fogão poderia ser adaptada às nossas expectativas humanas. (VICENTE, 2005, p.166-167)

Afirma-se assim, que não é a escola que deve mudar em função da tecnologia, mas que é a tecnologia, quando desenvolvida para ser usada em sala de aula, que deve ser concebida já em sua gênese primordial como algo que vai servir para o propósito de desenvolver uma consciência crítica nos agentes envolvidos, e não entorpecê-los. Entretanto, o que se constata é que nenhuma tecnologia é desenvolvida com esta finalidade. Os avanços surgem apenas em prol do progresso em si, irrefletido, voltado apenas para o aprimoramento técnico, este é o único fim do desenvolvimento tecnológico. Como colocado abaixo:

O impacto da mudança educacional é lento, mas todos os engenheiros precisam saber que é possível desenhar tecnologia que tenha afinidade com a natureza humana. Eles precisam saber que existem métodos sistemáticos para chegar a esse objetivo, e que já se comprovou que esses métodos fazem a diferença. Eles precisam conhecer as terríveis consequências resultantes de um foco voltado exclusivamente para os detalhes técnicos. (VICENTE, 2005, p.341)

Outro entrave para o uso de tecnologia com consciência crítica, dentro e fora do âmbito de sala de aula, é o próprio modo de configuração do sistema econômico, aqui não se pretende elaborar uma crítica ao capitalismo, mas apenas levantar algumas características evidentes. O atual nível de estabilização econômica atingido pelo país possibilita que um número cada vez maior de pessoas tenha acesso aos aparatos tecnológicos modernos.

Há outros aspectos relevantes que podem ser arrolados, como por exemplo, o fato de que o desenvolvimento tecnológico pode levar o planeta a sofrer catástrofes de ordem climática e ambiental. O homem, por meio de seus artifícios, tem potencial de maneira inaudita para reduzir este planeta a um campo devastado e inabitável para uma forma de vida biológica complexa. O vencedor do Prêmio Pulitzer Jared Diamond, analisa esta questão traçando um paralelo entre a sociedade atual e grandes civilizações que, mesmo florescentes, não conseguiram evitar seu colapso:

Sim, é verdade que há grandes diferenças entre as situações de tais sociedades do passado e a nossa situação atual. A diferença mais óbvia é que há muito mais gente viva hoje, usando uma tecnologia muito mais capaz de impacto meio ambiente do que a do passado. Hoje, temos mais de seis bilhões de pessoas equipadas com pesado maquinário de metal como escavadeiras e energia nuclear, enquanto a ilha de Páscoa tinha no máximo algumas dezenas de milhares de pessoas armadas com cinzéis de pedra e a força de músculos humanos. Ainda assim, os pascoenses conseguiram devastar o seu meio ambiente e levar sua sociedade ao ponto do colapso. Esta diferença aumenta em muito o risco para nós hoje em dia. (DIAMOND, 2007, p.615)

Não é incomum que os alunos possuam em seus lares aparelhos modernos, contudo, é comum que a maioria deles use estes aparelhos sem se questionar sobre

os pressupostos mínimos que possibilitam o seu funcionamento. A partir disso que a escola básica precisa assumir um papel fundamental na formação dos jovens sobre o uso e apropriação responsável de tecnologias, atuando como um farol em meio à escuridão.

3.4 Usuários leigos: conhecimento, criticidade e poder

As tecnologias inovadoras levam aproximadamente cinco anos (considerando como exemplo entre outros, que o primeiro aparelho de DVD chegou às lojas dos EUA em março de 1997, mas teve sua popularização em larga escala no Brasil a partir de 2005), para serem acessíveis a classes economicamente menos favorecidas, como da parte dos estudantes de escolas públicas, que possuem renda familiar de três salários mínimos em média.

Isso leva a seguinte análise: durante anos essas tecnologias fazem parte do imaginário social de várias famílias, menos favorecidas, sendo um objeto de desejo, devido à sua superioridade tecnológica em relação aos aparatos precedentes. Porém, ao tornar-se acessível, nenhuma reflexão crítica sobre sua fabricação, utilização e funcionamento são comumente feitas.

Por exemplo, prova disso é que o DVD, se tomado como um tema tecnológico em Física podendo potencializar aulas que vão desde a Mecânica até a Física Moderna e questões histórico-sociais da humanidade, porém não se encontram muitos materiais didáticos nesta direção.

Portanto, nesta aquisição de construtos tecnológicos, os usuários enquadram-se no que Neil Postman chama de “ser ferramentas de nossas ferramentas” (POSTMAN, 1994), Ou na sátira sobre a industrialização de Charlie Chaplin,

Tempos Modernos, onde ao cair dentro das máquinas da linha de montagem de uma fábrica, sendo levado em meio a grandes engrenagens, ele é forçado a se adaptar à tecnologia, “*tornando-se literalmente um verdadeiro dente na engrenagem*” (VICENTE, 2005).

Com base nas idéias colocadas por ele e as anteriores de Vicente e Diamond, é que moldamos o estado (no sentido de situação passageira) de usuário-leigo, e o envolvemos com relações de conhecimento, criticidade e poder.

Postman (1994) coloca que “*toda tecnologia tanto é um fardo como uma bênção, não é uma coisa nem outra, mas sim isto e aquilo*” (POSTMAN, 1994, p. 14). A afirmação do autor está relacionando as tecnologias emergentes, como desencadeadoras de processos que serão benéficos ou prejudiciais para a humanidade relacionados a aspectos sociais, culturais e políticos.

Em reforço ainda citamos Vicente (2005), quando diz: “*Não importa para onde olhemos, seja situações rotineiras ou para sistemas complexos, vemos tecnologias que ultrapassam a nossa capacidade de controle*” (VICENTE, 2005, p.39).

O problema é que a maioria das pessoas não possui subsídios para posicionarem-se criticamente, analisando essas dimensões impactantes. Ao apenas enxergarem os benefícios que tecnologias novas podem trazer, sendo incapazes de visualizar seus prejuízos, estas pessoas são chamadas por Postman de *tecnófilos*. É dentro desta classe de pessoas que existe uma parcela em estado de usuários-leigos.

Postman aponta que, ao aceitar uma tecnologia nova, é preciso ter os olhos bem abertos. Ao fazermos isto, apenas estaremos enxergando a ponta de um iceberg de novos costumes, relações, pensamentos e outros aspectos que as tecnologias trazem consigo.

Referindo-se à linguagem em si, Postman dá destaque a este aspecto das tecnologias: “... *as tecnologias radicais criam novas definições para velhos termos, e esse processo ocorre sem que tenhamos consciência dele*” (POSTMAN. 1994, p. 17). E ainda continua: “... *a tecnologia se apodera imperiosamente de nossa terminologia mais importante. Ela redefine liberdade, verdade, inteligência, fato, sabedoria, memória, história – todas as palavras com que vivemos. E ela não pára para nos contar. E nós não paramos para perguntar*” (IBID, p.17).

Essa é justamente a dimensão em que o estado de usuário-leigo encaixa-se: a falta de conhecimento. O pensamento perpassa a questão: quem tomaria de um líquido dentro de um copo sem saber que líquido era esse? Com a tecnologia não acontece tal precaução. Quando uma tecnologia nova torna-se acessível, o primeiro passo é obtê-la sem tomar conhecimento do que ela realmente é. Inicia-se aí uma relação de uso da tecnologia sem sua devida compreensão. Isso define o que vem a ser o estado de usuário-leigo: a pessoa que aprende a usar com prática intuitiva uma tecnologia, porém não domina o mínimo de conhecimento científico sobre sua fabricação e funcionamento.

Vicente (2005) exemplifica isso ao colocar que: [...] “*O mundo industrial está exportando cada vez mais suas tecnologias para países não industrializados, às vezes sem pensar muito no impacto que essas tecnologias terão sobre outras culturas – testemunha disso foi o desastre na usina química de Bhopal, na Índia*” (VICENTE, 2005, p.40).

O fato é que, pela proposta amigável de utilização e pelo fascínio que promovem as novas tecnologias, não agregam reflexão sobre seu processo de fabricação, ou até mesmo, sobre sua utilização. Isso parece ter se tornado uma espécie de senso comum, em que não há questionamento sobre o a inserção de

uma tecnologia em um ambiente, mas na verdade não existe preocupação em relação ao seu real funcionamento. Substitui-se todo esse processo de reflexão crítica por uma prática vazia que não possui conhecimento sobre si mesmo, muito menos sabedoria.

Sendo assim, a falta desse conhecimento sobre a tecnologia cria certa relação de poder:

[...] aqueles que cultivam a competência no uso de uma tecnologia nova tornam-se um grupo de elite ao qual aqueles que não têm essa competência garantem autoridade e prestígio imerecidos, [...] aqueles que têm o controle do funcionamento de uma tecnologia particular acumulam poder e, de maneira inevitável, formam uma espécie de conspiração contra aqueles que não têm o conhecimento especializado, tornado disponível pela tecnologia. (POSTMAN, 1994. p.18-19)

Os usuários-leigos estão sob o jugo daqueles que possuem o conhecimento; estão impedidos, assim, de argumentar ou sustentar críticas sobre a tecnologia sendo então sujeitos a aceitar as decisões, propostas e soluções advindas de quem possui o conhecimento especializado. Revelam-se, então, as dimensões existentes (ou não existentes) entre tecnologia, usuários-leigos, conhecimento, criticidade e poder.

Isso serve de alerta, pois segundo Vicente (2005):

Poucas pessoas têm consciência da imensa magnitude e amplitude da ameaça colocada pelos sistemas tecnológicos complexos porque não aprenderam a ver o padrão que liga a nossa frustração diante de engenhocas eletrônicas excessivamente complexas às ameaças letais colocadas pelos erros médicos e acidentes nucleares. (VICENTE, 2005, p. 40)

Porém, os professores, munidos de subsídios educacionais e tecnológicos, podem promover na escola básica o foco da mudança deste quadro de ignorância.

3.5 – Impacto da tecnologia na escola

René Thom, *apud* Granger (1994) coloca:

É cientificamente culto aquele que, diante de uma notícia de um sucesso científico recente, é capaz de avaliar a sua amplitude real e de descontar a parte de exagero demasiado freqüente com o qual os periódicos de vulgarização (e às vezes até as publicações científicas) anunciam a importância de uma descoberta (GRANGER, 1994, p.18).

A reflexão sobre os usuários leigos, e as relações de poder que envolvem esta condição e o quadro de avanço tecnológico no qual vivemos, inevitavelmente coloca em cheque o papel da escola neste contexto.

À medida que a tecnologia avança em velocidades astronômicas, a escola acompanha este ritmo em passos de tartaruga, pois o ensino básico não possui espaço para uma discussão centrada na tecnologia. Prova disso é que os PCNEM (tomando como amostra o Ensino de Física), já em 1999, delineavam um quadro de distanciamento do ensino:

O Ensino de Física tem enfatizado a utilização de fórmulas, em **situações artificiais**, desvinculando a linguagem matemática que essas fórmulas representam de seu significado físico efetivo. Insiste na solução de **exercícios repetitivos**, pretendendo que o aprendizado ocorra pela **automatização** ou **memorização** e não pela construção do conhecimento através das competências adquiridas. (BRASIL, p.22, **grifos nossos**)

Os PCNEM mostram, portanto, que historicamente a escola tem privilegiado uma perspectiva mecanicista de ensino, em que o trabalho educacional, centrado nos conteúdos, não abre espaço para uma discussão voltada a desmistificar objetos tecnológicos.

Para reverter este quadro, é possível que o professor, quando enfoca problemas envolvendo sistemas tecnológicos, torne possível a transformação da

fragmentação, ou extrema divisibilidade que os conteúdos escolares podem apresentar no ensino.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) reforçam isso ao colocar que: “... *Deve-se tratar a tecnologia como atividade humana em seus aspectos prático e social, com vistas à solução de problemas concretos. Mas isso não significa desconsiderar a base científica envolvida no processo de compreensão e construção de produtos tecnológicos.*” (p. 47)

Portanto, o professor pode, na organização do trabalho educativo, por meio de uma abordagem com sistemas tecnológicos, investigar *situações-problema* envolvendo os conteúdos escolares e as relações existentes com outros sistemas. O conceito de situação-problema, empregado aqui, deriva do conceito de *situação-limite* colocado por Paulo Freire, quando cita Vieira Pinto, em *Pedagogia do Oprimido* (p.90). Com ele, entendemos como sendo o confronto de contradições básicas existentes no âmbito vivencial dos seres humanos, tratando de situações concretas que se caracterizam como um problema, que os desafiam, e exigem uma resposta que pode ser expressa de forma intelectual ou de uma ação.

Pensamos no assunto na medida em que o trabalho com sistemas tecnológicos pode ser um caminho para que o professor elabore suas estratégias de ensino, buscando a eficácia da aprendizagem de seus estudantes.

Tal procedimento é mais um meio apresentado para que o trabalho escolar leve professores e estudantes a se aprofundarem em situações norteadoras, em que o conteúdo ensinado em sala de aula possa ser expandido para o cotidiano de cada educando. Professores e alunos podem, de forma conjunta, investigar problemas significativos para ambos.

Se a tecnologia permeia a vida de professores e alunos, é preciso que os primeiros demonstrem aos segundos que é o homem que deve mediar a tecnologia, e não ser usado por ela.

Se utilizar o controle remoto é um ato banal, devemos tornar isto um elemento de mediação e aprendizagem, despertando nos estudantes a curiosidade e a necessidade de saber quais são os processos científicos envolvidos no funcionamento deste objeto. É preciso que as pessoas saibam que um gesto simples como mudar o canal de uma TV, por exemplo, que hoje é até banalizado, advêm de muitos anos de desenvolvimento científico.

Nesse sentido, como professores, podemos eleger sistemas que façam parte da realidade dos envolvidos. A investigação temática e o diálogo-problematizador, segundo Paulo Freire (1987), ajudam a identificar que tecnologia presente nesta realidade, envolta em uma situação específica do âmbito curricular, caracteriza um problema para todos os envolvidos no processo escolar.

Assim, é possível criar um “ponto de partida” para o aprofundamento das situações e formulação de problemas nas práticas educacionais. O professor começa a refletir de modo a formular um problema que desafie a si mesmo e aos estudantes, e que proponha uma investigação acerca da situação-problema.

Se a tecnologia está presente tanto na vida dos professores quanto na dos alunos, neste caso, ela é que norteará a situação-problema formulada pelo professor. Assim, é válido relevar o contexto escolar em que se está trabalhando para que aquele sistema faça parte da realidade deste. Desse modo, usando uma abordagem sistêmica, o professor pode criar desafios, que realmente sejam significativos para os envolvidos, e que, efetivamente os desafie.

O conceito de usuário leigo, delimitado aqui, pode configurar nada mais do que uma condição passageira. Serão os professores, acompanhados de uma reformulação de seus programas de ensino, que devem desenvolver nos estudantes uma mentalidade crítica para que os mesmos tenham condições de romper com esta situação.

O usuário leigo está sujeito às intempéries da tecnologia, assim como o homem primitivo estava sujeito às intempéries da natureza. Portanto, cabe ao professor cultivar nos estudantes a mentalidade de que a tecnologia é como um líquido oculto, que só deve ser ingerido depois de devidamente conhecido.

Na atualidade, desenvolvemos a perigosa tendência de confiar nossas vidas aos aparelhos tecnológicos. As atuais gerações nascem e desenvolvem-se em meio a computadores, *games*, programas de televisão, de tal forma que o sentido de sua existência fica fortemente comprometido por esta convivência. Até mesmo uma contextualização histórica de duzentos anos atrás fica comprometida, porque um modo de vida sem telefones, ou automóveis, é inconcebível no ideário de muitos desta nova geração.

Talvez seja exigir muito, mas cabe ao professor e à escola o papel de elucidar este mito moderno promovido pela tecnologia e sanar o torpor que a mesma representa na vida de muitas pessoas. Para tanto, devemos usar a tecnologia como uma aliada, e para que isto aconteça é preciso um nível de conhecimento elevado em relação a ela. Se a tecnologia apresenta-se como um deus, devemos nos comportar como aquele faraó que sabiamente afirmava que “um é aquele capaz de criar uma arte, outro o de julgar a medida da utilidade ou prejuízo que advirá para os que se dispõem a fazer uso dela”.

Enxergamos que esta não seria uma tentativa de promover um ensino técnico, ou de formar técnicos. O fato é que ciências como a Física impulsionaram o desenvolvimento tecnológico, portanto, historicamente, fazem parte de sua construção. O Ensino de Física pode, deste modo, envolver discussões mais amplas que englobem a problematização ou a contextualização de tecnologias, fugindo do ensino livresco e mecânico, muito comum nas escolas, ensino este que perpetua, e até promove, a condição de usuários leigos, pois não abre caminho e não mostra a Física como um instrumento de compreensão de tecnologias, e mais, compreensão do mundo natural.

Colocamos, então, que propostas educacionais, como as de alfabetização científica e técnica de Fourez (1997), equipamentos geradores de De Bastos (1990) e a abordagem sistêmica de Miquelin (2003), trazem contribuições para que o professor de Física deixe de ser um usuário leigo de sua própria prática e trabalhe o conhecimento científico da Física para que haja uma compreensão satisfatória do processo de fabricação e funcionamento de tecnologias, promovendo o abandono da condição de usuários leigos dessas ferramentas, pois, nesta situação, não há ensino sobre tecnologia e, muito menos, em como refletir sobre seu uso.

A condição de usuário leigo está presente em todos os âmbitos do conhecimento humano, não só nas tecnologias. A ausência do conhecimento de leis nos torna usuários leigos da sociedade, pois não conhecemos nossos direitos nem nossos deveres, não podendo lutar por eles e estando sujeitos aqueles que os conhecem a fundo. Portanto, a condição de usuário leigo efetiva-se na ausência de reflexão e conhecimento. No âmbito científico e escolar, está ausente o conhecimento inerente aos processos de fabricação e funcionamento de uma

tecnologia, e reflexão em torno das implicações de sua mediação, e para a sala de aula, de sua mediação e inserção nos processos de ensino-aprendizagem.

Deste modo, o usuário leigo torna-se um reproduzidor de uma prática estabelecida, em que não existe construção de conhecimento, apenas a reprodução de informações, uma convivência entre as impossibilidades de criação e a interação com o conhecimento, um estado inercial que depende de ações introspectivas e prospectivas para ser rompido.

A condição de usuário leigo é análoga, se não outra face da condição de oprimido descrita por Freire (1987), em que não há a consciência da possibilidade de mudança e transformação do mundo através dos diferentes aparatos ou construtos culturais, sociais e tecnológicos advindos da inventividade humana.

CAPÍTULO 4

4. OS MEIOS TECNOLÓGICOS COMUNICATIVOS: PREMISSAS ORIENTADORAS NO TRABALHO EDUCATIVO.

4.1 – Sobre amor-perfeito, gatos, educação e tecnologias

Em “A Origem das Espécies”, de Darwin (2006), existe uma passagem a qual entre outras locuções do autor, chama muito a atenção, por exemplificar o olhar sistêmico e intrínseco que o trabalho com meios tecnológicos comunicativos e educação vem a exigir em seu relacionamento cognitivo. Pode-se chamar essa passagem de “*gatos e amor-perfeito*”.

Em relação a esta passagem, a princípio, lança-se uma dúvida aparentemente ingênua sobre relação existente entre gatos e amor-perfeito. É justamente a análise mais profunda dessa relação que mostra como dois sistemas sem semelhanças iniciais possuem uma interdependência fundamental. A natureza garante a manutenção de algo tão belo: a flor chamada de amor-perfeito.

Darwin (2006) coloca: “*que animais e vegetais por mais afastados que estejam na escala da vida, passam a interagir em uma trama complexa de relações*” (p.136). Sobre isso ele destaca que a amor-perfeito (*Viola tricolor*), por sua estrutura alongada possui o néctar em seu fundo não podendo ser alcançado por abelhas, apenas por vespas, seus agentes polinizadores. O número destas vespas depende drasticamente do número de ratos silvestres, pois os mesmos destroem os ninhos de vespas. Os ninhos destes insetos são mais numerosos nas proximidades de lugares com grande número de gatos. Portanto, a relação se revela onde existem muitos gatos, a chance de termos a flor amor-perfeito é muito maior, demonstrando que dois sistemas, aparentemente, desconexos possuem na verdade uma grande interdependência.

Partindo dessa linha de raciocínio, uma das reflexões imediatas que a condição de usuário leigo reflete, perpassa o ponto em que a escola precisa corrigir seus lapsos em torno do que ensinar e como ensinar em sala de aula. No fundo, essa, talvez, seja uma reflexão que acompanhará o homem por toda sua existência, pois se devemos ensinar-aprender na escola, devemos estar atentos a nossa própria evolução como sociedade.

A rápida evolução dos meios tecnológicos comunicativos e o alcance que os mesmos adquirem, talvez sejam um fator que vem cada vez mais demonstrar os limites que a escola possui em relação aos seus métodos, conceitos e estrutura.

O conhecimento que essas tecnologias agregam, traz consigo toda a historicidade e desenvolvimento científico que a humanidade buscou e alcançou, e ainda pode revelar rumos de desenvolvimento que exigirão dos seres humanos reflexões de toda gama de conhecimentos como o político, ético, social e cultural.

Por isso, a escola não pode estar apenas formatada para um tipo de discussão ou forma de abordagem de conhecimento. É preciso estar aberta a problematizar a modernidade, utilizando-se para isso os conhecimentos historicamente desenvolvidos, mas também sendo ávida por novos conhecimentos.

Esta discussão apresenta-se assim relacionada ao conceito de cultura-escolar e para melhor inserir-se nesta reflexão, convêm agora caracterizá-lo. Segundo Julia (2001):

[...] poder-se-ia descrever a cultura escolar como um conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos; normas e práticas coordenadas e finalidades que podem variar segundo as épocas (finalidades religiosas, sociopolíticas ou simplesmente a socialização). (JULIA, 2001, p.10)

Segundo isso a Escola é uma instituição que possui uma identidade ou uma cultura própria, apresentando uma prática social única. Assim a mesma apresenta uma complexidade intrínseca a vários fatores, como explicitado pela autora, que ao mesmo tempo, aproximam as instituições como escolas que são, e as distanciam regradas a elementos como seus atores (gestores, famílias, estudantes, professores), suas linguagens compartilhadas e suas formas de organização coletiva.

A cultura escolar também é relacionada ao espaço em que os conhecimentos são trabalhados e valores atrelados em um determinado tempo. Ambos são muito importantes para estudar a cultura escolar em determinada investigação, porém enxergamos que o espaço com seus constituintes, como as tecnologias, é que pode ser conceito chave para melhor compreender a discussão que aqui promovemos.

O espaço, ou lócus, é uma delimitação comum para analisar onde a complexidade da cultura escolar está estabelecida. Esses lócus, os edifícios escolares, participam da cultura escolar, pois seus atores promovem uma identificação com os mesmos, atribuindo-lhes significados e valores, por isso a reflexão crítica sobre a entrada de meios tecnológicos comunicativos neste meio se faz necessária, pois tais construtos apenas não agregarão elementos à cultura escolar, eles também a tencionarão. Isso é refletido quando o conceito de cultura escolar evidencia o que Silva (2006), explicita a seguir:

[...] a escola é uma instituição da sociedade, que possui suas próprias formas de ação e razão, construídas no decorrer de sua história, tomando por base os confrontos e conflitos oriundos dos choques entre as determinações externas a ela e as suas tradições, as quais se refletem na suas organização e gestão, nas suas práticas mais elementares e cotidianas, nas salas de aula e nos pátios e corredores, em todo e qualquer tempo, segmentado, fracionado ou não. (SILVA, 2006, p.6)

Dentro disso, a visão de escola que possuímos, é aquela em que os sujeitos vivem intensamente processos de absorção de conhecimentos e sistemas historicamente produzidos, mas, além disso, a escola necessita ser potencializadora de inúmeras transformações nos sujeitos e no mundo em que os cerca, abandonando qualquer tipo de promoção da passividade.

A escola pode ser o lugar onde a inovação e a criatividade sejam premissas para que os sujeitos, efetivamente, estejam munidos de subsídios para serem diferenciais na sociedade. Assim, o uso das tecnologias pode potencializar um processo crítico de aprendizagem, ou não.

É vigente que os professores tenham em mente que qualquer revolução tecnológica não exime a falta de conhecimentos específicos sobre ela. O fato é que depende de uma análise sócio-educacional que trate dialeticamente a relação da escola com os meios tecnológicos comunicativos.

Se de um lado, as condições estruturais de uma instituição podem delimitar o trabalho educativo, por outro, a natureza do trabalho educativo delimita o papel das condições estruturais na escola. Assim, parece que chegamos numa espécie de “princípio da incerteza educacional”, pois é necessária, como condição mínima, uma base estrutural adequada para se desenvolver um trabalho educacional satisfatório.

Porém, mesmo com as melhores tecnologias do mundo, pode-se falhar gravemente ao não desenvolver um trabalho educacional que se aproprie de todas as potencialidades estruturais, e lance mão disso, como meios a mais, de transformação de mundo e não de prática reprodutivista. Em decorrência disso, é que se justifica um trabalho com meios tecnológicos comunicativos em que, além do domínio cognitivo sobre os constructos, sabe-se exatamente qual é o norte teórico

educacional para uma educação criativa, inovadora e transformadora da cultura escolar.

Nesse capítulo, inspirados na Educação Freireana, delimitamos um norte educacional, visualizando que ao ser tomado como expressão de um trabalho comprometido com a transformação de mundo dos envolvidos, pode evitar modos de opressão com o uso das tecnologias.

A necessidade de atrelamento entre possibilidades de conhecimento tecnológico e teoria guia educacional, justifica-se na intenção de promover um híbrido tecno-educacional que evite estabelecer uma visão ingênua em relação às tecnologias e, ainda mais, evitar o que Snow (1998), chama de “duas culturas”.

Visualizamos que, ao delimitar elementos oriundos de uma teoria guia educacional mobilizadores e desencadeadores de processos de introspecção e prospecção sobre a prática de ensino que se utiliza de tecnologias recentes, é possível encontrar o início de uma trilha que não leva a um abismo entre conhecimento e prática técnico-analítica (Física), pensamento criativo-humanístico (educação) e a prática e desenvolvimento tecnológico (meios tecnológicos comunicativos) evitando que ao invés duas culturas, agora três culturas se sobressaíam, uma em detrimento da outra.

Isso concorda com o pensamento de Snow (1998), e propõe nova dimensão de análise quando coloca: *“Quando esses dois sentidos se desenvolvem separadamente, a sociedade não é capaz de pensar com sabedoria... Essa polarização é uma grave perda para todos nós. Para nós como pessoas e para nossas sociedades”* (p. 16).

A construção híbrida poderá demonstrar que, em sua ausência, a tecnologia se torna uma poderosa força de produção e formação de modos de controle e

organização social. Assim, quando o conhecimento inerente aos seus processos é de posse exclusiva de pequenas classes, e não é socializado, como, por exemplo, na escola, demonstram um controle análogo de conhecimento ao que existia na Idade Média.

E ainda mais, buscando imbricar conhecimento tecnológico e fundamentação educacional, procuramos proporcionar um pensamento sistêmico, já descrito por Miquelin (2003) e descrito também por Vicente (2005) ao afirmar:

[...] um exemplo de pensamento sistêmico – uma maneira holística de olhar o mundo, orientada para os problemas, uma abordagem que se concentra nos relacionamentos entre elementos do sistema, seja qual for a forma pela qual esses elementos se apresentem (no nosso caso gente e tecnologia). Ao invés de seguir a velha doutrina laplaciana de desbastar as coisas em pedaços cada vez menores e examinar detalhadamente cada pequeno elemento isolado – tipo de raciocínio que nos levou a essa confusão – o pensamento sistêmico focaliza o quadro inteiro, as inteirações entre os elementos (VICENTE, 2005, p.59).

A delimitação de um norte educacional proporcionara, portanto, compreender melhor em como o uso de meios tecnológicos comunicativos pode contribuir para o Ensino de Física nas escolas, proporcionando uma visão sistêmica existente na interação sala de aula e essas tecnologias.

4.2 – Tecnologia e comunicação

Ao analisar a história humana, nota-se que certos avanços científico-tecnológicos mudaram o modo de pensar, agir e interagir de seres humanos, quando localizados distantes uns dos outros. Fica claro que a humanidade cria meios de aperfeiçoar a comunicação e informação entre seus membros, para sanar diferentes necessidades sociais, civis, políticas e militares.

É possível visualizar estes meios tecnológicos criados, quando recorremos às pipas elaboradas pelos chineses, com diferentes códigos de cores representando mensagens curtas, porém emitidas a distância. Outro exemplo seria a tecnologia de sinais de fumaça de algumas tribos indígenas americanas, para a intercomunicação entre diferentes pontos geográficos.

Isso mostra que o comunicar a distância faz parte, a muito tempo, do imaginário humano; porém, necessidades como as do capitalismo impulsionaram o desenvolvimento de outros meios tecnológicos para agilizar e fortalecer essas interações a distância.

Sobre isso, Hessen (1984) descreve o impulso necessário, no final da Idade Média, aos meios de comunicação, tanto terrestres quanto fluviais. O autor destaca que o desenvolvimento do comércio exigia o desenvolvimento de ciência e tecnologia, visando a aumentar a velocidade de transporte por terra e a capacidade de tonelagem dos navios, além de potencializar a qualidade de flutuação dos navios, bem como determinar as latitudes em uma viagem. Isso denota que, aliado ao progresso do capital, fez-se necessário um progresso científico e tecnológico para uma melhor interação a distância.

Após isso, vários desenvolvimentos tecnológicos surgiram como o telégrafo, o rádio, o telefone, a televisão e os computadores em rede. Aliada a eles, surgiu uma nova era de interação entre a informação e a comunicação, cada qual procurando realizar o envio do maior número de dados no menor tempo possível.

Porém, em conjunto com isso, uma espécie de nova cultura surgiu, redefinindo termos que envolvem a comunicação a distância. Com certeza, a tecnologia com maior potencial para isso, no momento, como destacamos no capítulo 2, é a *Internet* em sua forma de interagir através de navegação. Vemos que,

com ela, surge uma nova interatividade entre os sujeitos, os quais, com base na tecnologia, podem registrar e refletir; enfim, interagir à distância em tempo real.

Na área da educação, vemos a grande invasão do computador e da *Internet* como meios tecnológicos de se interagir. Prova disso é o uso de e-mails, fóruns, salas de conversação e de ambientes virtuais no processo de ensino e aprendizagem, que várias instituições educacionais adotam nos dias de hoje. Mas, será que esse uso é compatível com uma educação que vise à construção de conhecimento pelos sujeitos? Será que a *Internet* (tomando-a como exemplo síntese) pode mediar esse processo como objeto para esse fim? Como avaliar e construir práticas educacionais com a *Internet*, de modo a contribuir para a relação ensino-aprendizagem Física, nas escolas básicas? Que instrumento teórico poderia comportar o uso da *Internet* (e suas tecnologias agregadas), de maneira crítica, no Ensino de Física, evitando que professores e estudantes estejam na condição de usuários leigos de sua prática e tecnologias?

Essas perguntas são colocadas pensando na concepção *freireana* de educação. Percebemos que esta concepção traz em seu âmago premissas que podem orientar e sistematizar um trabalho educacional de maneira racional e libertadora. Na verdade, lançamos a idéia de que essas premissas delineadas aqui, retiradas das idéias de Freire, revestem-se de roupagens universais, pois trazem consigo elementos e valores inerentes e extremamente necessários a quaisquer relações humanas.

Sendo assim, esses elementos universais podem constituir um poderoso instrumento de análise das relações educacionais e ser o sistematizador do uso de ferramentas, como a *Internet*, para se tornarem contribuintes da formação e do

crescimento profissional e das práticas dos professores de Física, propiciando o rompimento da condição de usuários leigos em que muitos podem se encontrar.

4.3 - Pressupostos da educação freireana

Talvez, uma das melhores maneiras de delimitar os pressupostos da concepção de educação de Paulo Freire é iniciar uma reflexão, procurando definir justamente o que esta concepção educativa não pressupõe para sua viabilização. Deste modo, nos apropriamos, primeiramente, de suas definições sobre a concepção de Educação Bancária.

Segundo Freire (1987), na educação bancária ocorre, essencialmente, um ato narrativo. Esse ato, apesar de possuir dois sujeitos envolvidos, apenas agrega o pensar e o agir a um deles. Sobre isso, o pensador diz: *“nela, o educador aparece como seu indiscutível agente, como seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é ‘encher’ os educandos dos conteúdos de sua narração”* (p.57). Nota-se, então, que para um dos envolvidos no processo educativo, no caso o educando, é negado o potencial como ser humano, atribuindo-lhe apenas o papel de um recipiente passivo e estático de conhecimento previamente pronto. Até porque, em nossa compreensão, na concepção bancária não há a possibilidade de alguém ser sujeito, nem educador ou educando. Freire (1987) ainda segue:

A palavra, nestas dissertações, se esvazia da dimensão concreta que devia ter ou se transforma em palavra oca, em verbosidade alienada e alienante. Daí que seja mais som que significação e, assim, melhor seria não dizê-la. Por isso mesmo é que uma das características desta educação dissertadora é a ‘sonoridade’ da palavra e não sua força transformadora. (FREIRE, 1987, p.57)

Nota-se que a intenção por trás de uma educação bancária, até com a aparente passividade e apatia que provoca, especialmente nos educandos, é o domínio, a opressão. O educador não interage com o educando no sentido humano, não dialoga e, com isso, nega a ambos a abertura para estimular, desenvolver e incorporar a “*curiosidade epistemológica*” (Freire, 1996), pressuposto básico para a produção de conhecimento. Ao contrário, seu papel é o de massificador, alienador, mero transmissor de conhecimento e, pior, pensando-se o detentor do conhecimento único e verdadeiro. Neste contexto, uma prática bancária nega qualquer tipo de liberdade e criticidade, existindo nela o descaso com os educandos, que são subestimados como seres aprendizes.

Portanto, a educação bancária pressupõe uma disparidade entre os envolvidos, em que o educador está em um patamar elevado de pensamento e raciocínio como único ser que possui conhecimento e é capaz de ensinar seu conhecimento único. Ao mesmo tempo, o educando é oprimido, sendo visto e tratado como “*um instrumento que registra passivamente o objeto*” (SCHAFF, 1991, p.75), objeto esse materializado no conhecimento apresentado pelo educador. Um dos pressupostos da educação bancária é a massificação.

A condição de usuário leigo compatibiliza-se perfeitamente com a educação bancária. O usuário leigo é um oprimido, pois toma para si construtos sem refletir e aprofundar seu conhecimento sobre eles. Nessa condição, os sujeitos podem até mesmo receber informações, porém, não possuem condições dinâmicas de articulá-las de modo a aprender efetivamente, transformando tudo isso em conhecimento e após, em sabedoria. Portanto, todos os instrumentos lançados pelos sujeitos na educação bancária estão presentes na condição de usuários leigos, fadando os

mesmos a relações meramente opressivas, nesse caso, sem possibilidades de interatividade.

Essas relações são negadas na educação dialógica. Em primeiro lugar, na concepção, que chamaremos de dialógico-problematizadora, agrega-se grande importância à palavra, porém não a qualquer palavra. Freire (1987) coloca: “a palavra na dimensão de uma práxis, ou seja, a ação mediada pela reflexão da ação” (FREIRE, 1987, p.77). Nesse sentido, o diálogo ganha dimensão transformadora, pois agrega o ato crítico-reflexivo na interação entre os sujeitos. Aliado a isso, a práxis significa o processo de articulação entre a teoria e a prática em momentos de sistematização do trabalho educativo. Deve existir uma dupla dialética neste processo: entre teoria e prática e entre o indivíduo e a sociedade. Um movimento dialético de olhar para o passado estudá-lo e compreendê-lo, tirando lições disso e projetando o futuro alicerçado nesse conhecimento novo produzido, por meio de uma nova ação. Ele é o *nó* epistemológico e germe do conhecimento científico e educacional. Sendo assim, se falarmos em uma prática educacional dialógico-problematizadora, estamos falando de práxis.

Vázquez (1977), diz-nos que *“ao colocar no centro de toda a relação humana a atividade prática, transformadora do mundo, isso não pode deixar de ter conseqüências profundas no terreno do conhecimento. A práxis aparecerá como fundamento, critério de verdade e finalidade do conhecimento”* (p.149). Aqui está toda a possibilidade epistemológica para a construção de conhecimento: a possibilidade de fazer ciência educacional.

Essas informações complementam o conceito de práxis freireana ao projetar uma dinâmica que conduz o professor a tomar sua própria prática educacional como objeto de estudo. Nisso ele pode deixar de ser um usuário leigo de sua própria

prática, efetivando investigações em sala de aula, que o conduzam a um processo de pesquisa próximo ao feito pela comunidade científica nos centros acadêmicos.

Freire (1987) continua:

*Por isto, o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se **solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos** [grifos nossos] endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar idéias de um sujeito no outro nem tampouco tornar-se simples troca de idéias a serem consumidas pelos permutantes (...) porque é o encontro de homens que pronunciam o mundo, não deve ser doação do pronunciar de uns a outros. É um ato de criação. **Daí que não possa ser manhoso instrumento de que lance mão um sujeito para a conquista do outro** [grifos nossos]. A conquista implícita no diálogo é a do mundo pelos sujeitos dialógicos, não a de um pelo outro. Conquista do mundo para a libertação dos homens. (FREIRE, 1987, p.79, **grifos nossos**)*

É possível notar pelas palavras de Freire, que o sentido dado ao diálogo não é o de qualquer conversa ou discussão. Nota-se que é uma espécie de construção colaborativa (MION, 2002; KEMMIS, 1993; KEMMIS, 1988), na qual se exige a reflexão crítica de todos os sujeitos envolvidos no processo, sempre visando a uma mudança que rume para o caminho da liberdade de seu mundo. As posições entre educador e educando são igualitárias, não existindo conquista de um sobre o outro, mas sim uma ação colaborativa.

Essa interação dialógica envolve sedução, libertação dos homens por meio do conhecimento, portanto, caracterizando-se como um contexto árduo, que envolve investigação e prática de ser dialógico, e essa prática não é inata, mas construída.

Nesse sentido a problematização agrega-se ao diálogo completando o termo que designamos para expressar a concepção educacional freireana. Diálogo no sentido freireano é indissociável da problematização, pois o mesmo só se efetiva se o professor exerce curiosidade sobre seu aluno, ou seja, investiga e procura compreender quem são os sujeitos com quem anseia dialogar e interagir. Então:

[...] o modelo explicativo do aluno precisa ser apreendido pelo professor, o que significa não apenas obter a informação da “concepção alternativa” empregada pelo aluno, mas também como ela se articula com os valores e “filosofias” da comunidade à qual pertence. Em outros termos, o educador também precisará apreender não só o “produto” construído pelo educando, mas também o seu “processo” de construção. Isto é, a apreensão do “referencial” em que foi construído. (DELIZOICOV, 1991, p.120)

Nesta citação Delizoicov (1991) exprime uma das interfaces da complexidade educacional existente na relação dialógica, revelando a necessidade de investigação e compreensão por parte do professor da imbricada teia de relações existentes entre o conhecimento do aluno e a forma como o mesmo constrói conhecimento, baseado no pano de fundo de seu contexto vivencial. A partir disso é possível inaugurar a construção de um diálogo, na verdade uma “dialogicidade tradutora”, termo denominado por pelo autor que coloca:

Essa dialogicidade tradutora deverá ser realizada de modo a garantir que durante o processo sejam apreendidos, no mínimo, valores e “filosofias” – sejam do aluno enquanto representativas do grupo ao qual pertence, seja do professor que estará veiculando os do paradigma – além dos “produtos” propriamente criados. O caráter dialógico com qualidade de tradutor deve ser uma das características fundamentais do modelo didático-pedagógico. Uma peculiaridade dessa tradução é a de obter e trabalhar as distintas conceituações envolvidas no emprego de uma mesma palavra, conceituações cujas determinantes são, sobretudo, socioculturais. (IBID, p.120)

Portanto o autor mostra como esta dialogicidade tradutora é essencial para a tradução entre três culturas, a nosso ver. Apreender os valores e filosofias do aluno (processo educacional e humanístico) confrontando-os com o paradigma (a ciência que se anseia ensinar, no nosso caso a Física) e seus produtos (a tecnologia que como vimos demonstrando agora ganha um caráter diferencial no cotidiano educacional). O estopim deste processo e para de construção é a problematização, pois como Delizoicov (1991) coloca: “o que chamei de diálogo tradutor implica,

então, um processo para obter o conhecimento vulgar do educando e não apenas para saber que ele existe; trabalhá-lo ao longo do processo educativo, para fazer, como prescreve Bachelard, a sua psicanálise” (IBID, p.122).

O autor então caracteriza o que é problematizar:

Em outros termos: é para problematizar o conhecimento já construído pelo aluno que ele deve ser apreendido, pelo professor; para aguçar contradições e localizar as limitações desse conhecimento, quando cotejado com o conhecimento científico, com a finalidade de propiciar um distanciamento crítico do educando ao se defrontar com o conhecimento que ele já possui e, ao mesmo tempo, propiciar a alternativa de apreensão do conhecimento científico. (IBID, p.122)

A problematização então é intrinsecamente ligada ao diálogo. Ao se dispor a uma educação dialógico-problematizadora, os sujeitos, primeiro, precisam fazer uso da palavra no sentido de práxis, ou seja, ambos precisam agir e refletir com e sobre o objeto de conhecimento. A exigência, nesse sentido, é que educador e educando lancem mão de procedimentos colaborativos para a construção de conhecimento.

Deste modo, a interação entre os sujeitos, na concepção de educação dialógico-problematizadora, assume uma dimensão muito ampla de aspectos cognitivos. A interação, a nosso ver, é a relação educacional na investigação e implementação de um diálogo tradutor que o professor dialógico-problematizador procura estabelecer com seus alunos, ou seja, é o próprio diálogo, mas não qualquer diálogo, e sim um diálogo mediado por um objeto que visa à transformação da visão de ambos os sujeitos sobre o mundo, para também possuir subsídios atitudinais, estruturais e intelectuais para transformá-lo.

O processo dialógico exige luta e desafio; é estar pronto para a abertura ao novo, à mudança, ao desenvolvimento e à investigação das próprias práticas educacionais, e a “ser mais” via constante de ação-reflexão e vontade de criação.

Desse modo, é preciso assumir que, no processo de diálogo entre os sujeitos para a construção de conhecimentos, é de vital importância assumir o ensino e a aprendizagem como processo dialógico. É preciso consciência de que:

Saber ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção. Quando entro numa sala de aula devo estar sendo aberto a indagações, **à curiosidade, às perguntas dos alunos, as suas inibições** [grifos nossos]; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento. (FREIRE, 1996, p.52)

Freire mostra então a complexidade e a necessidade da compreensão do processo educacional pelo educador, quando coloca a possibilidade de o mesmo investigar o pensar dos seus educandos (conforme também expressado por Delizoicov) e as práticas educacionais. Não assumimos os educandos como receptores passivos de conhecimento; ao contrário, são detentores de fatores humanos como curiosidade, indagações e inibições, que os tornam seres em potencial de interação dialógica com o educador. Esse é, justamente, um dos maiores desafios de se dispor a ser dialógico. É investigar *o pensar dos educandos*, ou seja, é buscar saber o que pensam, por que pensam e como pensam. Chamá-los à ação mediante a reflexão para a construção de conhecimento novo, problematizando o velho e, colaborativamente, predispondo-se à mudança.

Para isso, faz-se necessário, segundo Freire (1996), assumir-se como um educador aventureiro, que está disposto à aceitação do diferente. Esse ponto é importante, pois pode configurar a consciência de inacabamento dos sujeitos, de insatisfação. Ser cômico disso é estar ciente de que nunca se construiu o melhor; de que sempre é possível reinventar e, para isso, é necessário *o pensar certo* (FREIRE, 1986).

Desse modo, é possível delimitar alguns dos pressupostos de uma educação dialógico-problematizadora. A exigência existencial está na interação entre os sujeitos e, tanto educando quanto educador, devem se apropriar de uma práxis, um agir e refletir crítico mediante o mundo. É preciso haver a problematização no diálogo, pois este não ocorre descontextualizado.

Ambos estão engajados num diálogo mediado pela transformação de mundo, via criação e construção de conhecimento, ou seja, diálogo com um objetivo e, por fim, a disposição dos sujeitos. É preciso do educador e do educando à disposição para aceitar o diferente e o novo, de modo a viabilizar um diálogo. Se faltar alguma destas situações, o diálogo perde o sentido freireano.

Com essas delimitações é possível, agora, apresentar a *Internet* como uma ferramenta que pode viabilizar o diálogo, como construção de conhecimento colaborativo, e perceber como o trabalho com tecnologias aliado a concepção freireana, muda o sentido da interação que os sujeitos podem desenvolver, quando trabalham colaborativamente a distância.

4.4 - Possibilidades da Internet na construção de conhecimento colaborativo

A *Internet* foi idealizada para suprir a necessidade de uma interação dinâmica a distância. E mais, como descrito no segundo capítulo, foi idealizada por mentes que vivenciavam à liberdade, compartilhamento e construção colaborativa de conhecimento. A invenção do telégrafo, do telefone, do rádio, da televisão e do computador mostra o avanço de uma integração tecnológica de comunicação quase sem barreiras. A *Internet*, hoje, configura-se como sendo uma ferramenta mundial de

transmissão, disseminação de informações, e um meio de colaboração e interação entre sujeitos e seus computadores, sem fronteiras geográficas.

O fato é que o surgimento e popularização da *Internet* transformam a concepção de interação entre sujeitos a distância. Outras tecnologias, como o telefone, por exemplo, não propiciam uma gama tão distinta de ferramentas disponibilizando-as para o aproveitamento no processo de construção de conhecimento, comunicação e acesso às informações entre os sujeitos. Ferramentas agregadas à *Internet* como os e-mails, os fóruns, as salas de conversação e os ambientes multimídia potencializam a interação entre os sujeitos de modo a unirem a reflexão e a ação no processo educacional. Também não redefiniram a produção de outras tecnologias. Ninguém jamais viu uma geladeira com telefone, por exemplo, porém, um fato espanta ao andar por uma loja de departamentos, é que existem, comercialmente, geladeiras com acesso à *Internet*.

Aproveitando-se da *Internet* como exemplo expressivo na educação, tem-se o uso de ambientes multimídia telemáticos, como colocamos no segundo capítulo. O uso de ambientes multimídia, no trabalho educativo, pode disponibilizar os recursos interativos da tecnologia dos meios tecnológicos e comunicativos como canais para mensagens, salas virtuais para conversação, fóruns, potencializando um trabalho voltado para a construção de conhecimento, que venha a ocorrer a distância.

A partir disso que se pode fazer o confronto da concepção dialógico-problematizadora com o uso das tecnologias como a *Internet*, pois, ante este julgamento, alguns termos diferenciados precisam surgir. Segundo Postman (1994), “devemos levar a sério esse julgamento, posto que é uma certeza que as tecnologias radicais criam novas definições para velhos termos, e que esse processo ocorre sem que tenhamos plena consciência dele.” (p.17).

Cabe, então, a pergunta: os meios tecnológicos comunicativos possibilitam ou comprometem o diálogo-problematizador? A resposta a estas perguntas parece fundamental neste momento, porque ajudará na resposta à inquirição em como essas ferramentas contribuem no processo de ensino-aprendizagem na escola básica.

A resposta para a pergunta acima possui uma complexidade que circunda o domínio tecno-educacional. É preciso adotar com premissas as exigências para a existência do diálogo como estrutura crítico-reflexiva e todos os professores que se dispõem ao uso de meios tecnológicos precisam buscar.

É fundamental contrapor-se a educação bancária. É preciso estar arraigado em suas criações e relações intermediadas pelas tecnologias, sem configurar de forma alguma, situações opressivas, ou seja, não deve existir imposição nem de tarefas nem de conhecimento entre os sujeitos; todos devem estar dispostos a construir conhecimento de forma colaborativa, sem sobrepor suas concepções uns sobre os outros. Essa é a intenção que admite que os sujeitos sejam apenas usuários leigos no processo.

Essa dimensão só se efetivará se estiver delegada a todos os sujeitos do processo educacional, ou melhor, uma comunicação baseada em uma práxis. Todos os sujeitos devem compartilhar de uma conduta de ação e reflexão crítica sobre o que estão construindo. Para isso, se faz necessário compartilhar e acessar informações sobre ciência e tecnologia de modo a efetivar um aprendizado para transformar isso em conhecimento, assim torná-lo um agente comum de mudança de concepção de mundo.

Com isso é necessário e possível alcançar uma interatividade dialógica. Esse diálogo em si, é a efetivação do que é produzido na apropriação de todos os sujeitos

de uma práxis. É uma reflexão orientando a possibilidade de ação transformadora de uma realidade aparentemente imposta. É a construção de conhecimento coletivo colaborativo. As visões de mundo, após o diálogo, nunca mais serão as mesmas.

Assim, o diálogo se tornará a possibilidade do discernimento para as tomadas de decisões de modo a interagir, e não somente estar inserido em uma prática. Quando um meio tecnológico comunicativo é construído e utilizado segundo este molde, possuindo dispositivos tecnológicos que auxiliem no processo, este estará contribuindo para a efetivação do que chamamos de interatividade dialógica.

Este processo caracteriza uma intensa luta, pois não é fácil dispor-se ao diálogo quando, muitas vezes, o que só se conheceu foi a não dialogicidade. É, por isso, que a curiosidade tem papel fundamental neste processo. Esse é o combustível para a interatividade dialógica. É ela que pode levar os sujeitos a estarem abertos ao novo. Isso é um ponto chave no uso dos meios tecnológicos comunicativos, pois, devido à sua modernidade, eles aparecem aos sujeitos como o que Fourez (1997) chama de “*caixas pretas*”. Essas caixas, por possuírem conceitos inicialmente não acessíveis aos sujeitos, podem ser um entrave no processo. Por isso, a curiosidade é o primeiro passo para a mudança.

A curiosidade pode ser o elemento que leve à problematização do processo e das ferramentas. Aliadas, essas duas premissas orientam os sujeitos a exercerem uma espécie de vigilância crítica no fazer educacional, mas é preciso, também, ser vigilante no uso dos meios tecnológicos comunicativos. Os sujeitos precisam estar em constante vivência de inquirição para que possa existir uma interatividade dialógica. Desse modo, afirmamos que o trabalho não deve ser constituído apenas de relações de concordância, porém deve ser uma construção colaborativa que preze as relações mútuas, de concordância e discordância, de modo que o

conhecimento construído não seja nem de A ou de B, mas um híbrido dos dois, constituindo algo transformado em C.

Por fim, é necessário possuir uma consciência do inacabado pelos professores, ou seja, a construção mediada pelos meios tecnológicos comunicativos não deve constituir um produto final. Sendo assim, a problematização é crucial, pois leva a inquirir sobre o realizado e aponta caminhos para um processo de transformação contínua. O aprendizado e a construção de conhecimento são algo que podem ser problematizado e transformado indefinidamente.

Seguindo esses preceitos, acreditamos que nada nessas tecnologias, impeça, a princípio, a contribuição gerada pelo uso racional e vigilante das tecnologias. Tomemos o e-mail como um exemplo disso. Por meio de um compartilhamento de dados e compromisso sério de trabalho, os sujeitos podem expor suas compreensões e reflexões, aliando o agir mediante a reconstrução conjunta e suas pré-concepções. Essas ferramentas, por si mesmas, não impedem os sujeitos de refletir criticamente sobre um problema. Ao contrário, muitas possibilitam formas diferenciais de realizar isto.

Salas de conversação podem unir vários sujeitos, refletindo criticamente sobre um problema em tempo real, com a vantagem de que eles podem estar localizados em qualquer lugar do mundo. Se pensarmos no campo de uma pesquisa que pode ser feita de maneira dinâmica, coletando dados por todo o mundo, com diferentes pesquisadores.

É importante frisar que o conceito de interação, quando envolve os meios tecnológicos comunicativos, ganha a dimensão de uma interatividade, a qual configura o interagir, a reflexão e a atitude de diferentes sujeitos. E mais: quando se

pensa no âmbito de uma educação dialógico-problematizadora, deduzimos que é possível existir uma interatividade dialógica.

A interatividade dialógica pode surgir da interação entre sujeito-máquina-sujeito; porém, não de qualquer forma, mas mediada em ferramentas tecnológicas desenvolvidas especialmente para isso. Neste âmbito, cada sujeito estará preocupado em agir de forma colaborativa com seus pares, refletindo e agindo solidariamente. Em outras palavras, há preocupação na construção colaborativa de conhecimentos com aquele sujeito que se encontra a distância.

Isso só é possível quando, num ato de criação, reúnem-se todas as concepções dos sujeitos sobre um problema, elaborando-se uma solução que satisfaça e englobe a reflexão crítica de todos. A interatividade dialógica se configura assim, em não se lançar mão dos constructos tecnológicos como instrumento de opressão, mas sim, como uma ferramenta que pode auxiliar na libertação e transformação das condições de trabalho dos sujeitos e do mundo.

Portanto, a interatividade dialógica existe quando a práxis freireana está presente na interação entre os sujeitos. Porém, um trabalho dialógico exige premissas que vão além do que a própria tecnologia da *Internet*, pois seu sucesso está arraigado nos sujeitos e suas atitudes no processo.

4.5 - Mediações entre a educação dialógica e o trabalho educativo

Os sujeitos são os elementos principais do diálogo e não a ferramenta que estão usando para fazê-lo. Se a pergunta for refeita: a *Internet*, por ser um meio tecnológico comunicativo, possibilita ou compromete o diálogo-problematizador? A

resposta, agora, focando do ponto de vista dos sujeitos, pode ser tanto positiva quanto negativa.

Nessas circunstâncias, encontra-se a relação dialética da questão levantada neste capítulo. O perigo do comprometimento de um trabalho dialógico-problematizador mediado por meios tecnológicos comunicativos é o mesmo de existir ou não existir, estando os sujeitos frente a frente em uma sala de aula, ou não, só depende dos envolvidos estarem ou não dispostos a vivenciar uma interação dialógica.

A prática bancária pode ocorrer de qualquer forma. De fato, ela já ocorria antes dos mais recentes meios tecnológicos comunicativos adentrarem na escola básica. Quando Freire (1987) conceitua essa educação, ele mostra que ocorre o descaso e a opressão, em nível intelectual, de educador para com educando. Isso pode ser transposto para meios, como a *Internet*, ao navegarmos em um ambiente multimídia construído de tal forma que não nos permite participar como seres dialógicos. Os idealizadores daquele ambiente praticam apenas a transmissão e imposição de conhecimentos.

Por isso, entendemos o diálogo como criação colaborativa, construção de conhecimento e como um meio que nos leva à veracidade em uma racionalidade comunicativa. Se a tecnologia é utilizada nesse intento, pode-se chegar ao que denominamos de interatividade dialógica. Porém, para isso, também é necessário o que Freire (1996) chama de “rigoriedade metódica” no trabalho educativo.

A rigoriedade metódica demanda dos sujeitos, primeiro a disposição para dialogar. “*Ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho: os homens se libertam em comunhão*” (FREIRE, 1987, p.54), ou seja, se um dos sujeitos não estiver disposto a dialogar, não existirá interatividade dialógica, nem utilizando a

Internet, nem presencialmente. Nesse intento, é premissa do educador, como sujeito dialógico, “*reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão*” (FREIRE, 1996, p.28).

Isso leva tanto educador quanto educando, quando buscam, viabilizar o diálogo como construção de conhecimento usando meios tecnológicos comunicativos, a serem “*criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes*” (FREIRE, 1996, p.29), conseguindo, assim, vivenciar uma interatividade dialógica. Com isso, educador e educando vão se transformando em reais sujeitos de construção e reconstrução de conhecimento, independente da ferramenta que eles utilizem em sala de aula. Com seriedade e comprometimento, um ambiente multimídia, por exemplo, pode se tornar um espaço pedagógico virtual para o diálogo. Em outras palavras, o diálogo, na concepção de Freire (1987), exige ética, ou seja, o compromisso com a verdade, a sinceridade e a honestidade dos sujeitos dialogantes.

Também é importante para a viabilização do diálogo pela *Internet*, o máximo de compartilhamento e acesso de dados no processo entre os sujeitos, ou seja, os professores que lidam com tecnologia precisam inteirar-se com o máximo de conhecimento possível, da ferramenta e do processo. Nesse ponto, concordamos com Elliot (1998):

Os participantes devem ter livre acesso aos dados, interpretações e apontamentos do pesquisador, e o ‘pesquisador’ deve ter livre acesso a ‘o que está acontecendo’ e sobre as interpretações que os participantes têm disso. Por isto que a investigação-ação não pode se estabelecer adequadamente na ausência de confiança, estabelecida pela fidelidade a uma rede ética mutuamente pactuada, a qual governa a coleta, o uso e difusão de dados. (ELLIOT, 1998, p.357)

Assim, como na investigação-ação citada acima, a interatividade dialógica também exige essa comunhão de dados, pois nessa prática são compartilhadas as visões e reflexões que os sujeitos estão elaborando sobre o processo. Nesse caso, os meios tecnológicos comunicativos podem proporcionar vantagens em relação à interação presencial, pois todo o tipo de interatividade pode ser registrada automaticamente com diferentes recursos relativos à mídia.

Essas especificidades humanas mostram que a responsabilidade da possibilidade do diálogo não está na *ferramenta* em si, mas no uso que os sujeitos podem dar a este instrumento, vivenciando ou não uma interatividade dialógica.

Esses dados trazem implicações que contribuem o trabalho dos professores de Física. O ponto a que queremos chegar é: como os professores de Física, das escolas básicas, podem trazer avanços em suas práticas, baseados em tecnologias agregadas ao uso dos meios tecnológicos comunicativos?

A dinâmica possível que visualizamos, é um fluxo contínuo de trânsito entre conhecimentos sobre tecnologia e educação, em que os professores se utilizem de diferentes meios para dialogar, criar e inovar em conjunto com seus pares em sala de aula.

Concordamos com o que diz Postman (1994): “*uma tecnologia nova não acrescenta nem subtrai coisa alguma. Ela muda tudo*” (p.27). Só que isso não é devido à tecnologia em si, mas às possibilidades de suas aplicações por nós, seres humanos.

Com os meios tecnológicos comunicativos ocorre o mesmo, pois, como tecnologia, estes possuem várias possibilidades de uso. Por isso, afirmamos e reforçamos a necessidade de se trabalhar visando uma interação dialógica. As possibilidades tecnológicas estão à disposição para que isso ocorra.

Porém, o contrário também pode acontecer, pois os condicionantes de sucesso estão, principalmente, embasados no uso que os sujeitos darão à tecnologia. Para dialogar no sentido freireano, utilizando a *Internet*, os sujeitos precisam estar dispostos ao desafio de negar uma prática bancária, processo nada simples e envolvente de especificidades humanas, como a consciência do inacabado, a seriedade, o comprometimento e a rigorosidade metódica.

Portanto, esses meios tecnológicos possuem possibilidades e limitações para o diálogo, mais dinâmicos que aqueles que se baseavam apenas na interação presencial, frente a frente na sala de aula. Os sujeitos precisam para isso desenvolver de maneira rigorosa e colaborativa a capacidade de criação, construção e reconstrução de conhecimento, de forma dialógico-problematizadora, visando à prática e vivência do que denominei de interatividade dialógica.

É claro que, em momento algum, objetivamos desenvolver uma concepção ingênua, sobre a relação dessas tecnologias e a escola básica, apontamos que é preciso aliar o conhecimento e reflexão sobre tecnologias a um trabalho dialógico e problematizador do processo educacional em que o professor vivencia na escola, construindo uma concepção tecno-educacional do Ensino de Física, por isso cabe perguntar: quão próxima ou distante deste contexto está a prática educacional nas escolas?

CAPÍTULO 5

5. INVESTIGANDO A CONCEPÇÃO DOS SUJEITOS SOBRE A INSERÇÃO DE MEIOS TECNOLÓGICOS COMUNICATIVOS NAS ESCOLAS BÁSICAS DO PARANÁ

5.1- O cenário investigativo

O grande cenário investigativo que adotamos como desafio foi o Ensino de Física nas escolas básicas públicas do Paraná. Retomando a questão de pesquisa e aliada a fundamentação teórica, obtivemos profundas indagações em como levantar indícios empíricos, que justificassem o levantamento sobre a condição de usuário leigo e a interatividade dialógica na prática pedagógica de nossos colegas, professores de toda a rede pública das Escolas Básicas do Paraná.

Nossa curiosidade aguçava de tal maneira, que ansiávamos pelo máximo possível (assim como um astrônomo, anseia em ter telescópios mais poderosos e enxergar mais longe) que seria conhecer cada escola do Paraná, entrevistar cada professor de Física sobre sua prática e o impacto que a chegada onda de meios tecnológicos comunicativos, como as TVs Pendrive e laboratórios de *Internet* rápida estavam acarretando, e talvez, transformando seu que fazer pedagógico diário, contribuindo para a melhoria da qualidade de ensino em aspectos que antes não eram viáveis.

O problema é que, com uma rede pública tão vasta (aproximadamente duas mil escolas), esta visão original da pesquisa, duraria no mínimo 8 a 9 anos para ser completada com satisfação, e se dependesse só de nosso esforço, tornando a conclusão dessa tese algo inviável para os padrões acadêmicos nacionais.

Porém, após aplicação de um questionário piloto, com três professores de Física da rede, e sua posterior análise com orientações de diferentes professores,

concluimos que o cenário, com certeza, seria reduzido, mas mesmo assim poderia dinamizar de maneiras positivas, mesmo com uma amostra pequena (se comparada a todo o Estado), alguns indicadores de pesquisa que enriqueceriam o trabalho de investigação e apontariam conclusões satisfatórias para a configuração de uma resposta adequada a nossa questão de tese.

No questionário piloto (ANEXO1) procuramos investigar alguns elementos que me indicassem como os meios tecnológicos comunicativos, como computadores ligados a *Internet*, permearam a formação dos professores de Física entrevistados, qual sua visão sobre estes meios e o Ensino de Física, e como estas tecnologias auxiliavam a inovação em seu trabalho educacional.

Detectamos a priori, com as repostas desses professores (ANEXO 3), quais eram as relações geradas em torno do uso desses meios, e se estas relações entre o sujeitos contribuía para o crescimento cognitivo no processo, e se estabeleciam algum tipo de interatividade, ou se eram impositivas, sem cuidado com os ganhos sobre a compreensão da tecnologia e de suas potencialidades.

Notamos, então, que as relações que os três professores vivenciaram, ora trabalhando em sala de aula, ora trabalhando em projetos estabelecidos pelo governo, se distanciavam em muito da possibilidade do rompimento de uma condição de usuário leigo em relação à tecnologia e seus trabalhos, e que estavam muito distantes do máximo possível para um trabalho deste gênero, que delimitamos como interatividade dialógica.

Com isso, outras questões surgiram que contribuiriam para uma melhor compreensão e confronto do instrumento teórico que construímos para melhor compreender o trabalho escolar com meios tecnológicos comunicativos. Era preciso, após o piloto, compreender melhor como mais professores enxergavam a

possível contribuição dos meios tecnológicos comunicativos nas escolas. Se eles detectavam a necessidade de formação diferenciada para um trabalho com estes meios e que tipo de conhecimento os professores reconheciam como fundamental para o trabalho com essas tecnologias.

Com essas indagações vislumbramos que seria ideal elaborar uma ferramenta, que utilizasse dos próprios meios tecnológicos comunicativos, para propor investigar as concepções de mais professores de Física da rede estadual de ensino do Paraná e que possibilitasse um trabalho ágil com qualquer volume de dados. Desse modo, concebemos a ferramenta de coleta de dados que auxiliou numa compreensão aprimorada de alguns processos e necessidades envolvidas, na opção de um trabalho com os meios tecnológicos comunicativos no que fazer pedagógico.

5.2 - Caminho da pesquisa: Pesquisando com a Utilização de Meios Tecnológicos Comunicativos

5.2.1 – Origem e inquietação: o caminho de investigação

Como colocado anteriormente, a chegada de meios tecnológicos comunicativos, como salas de informática ligadas a *Internet* de alta velocidade e TV pendrive nas escolas públicas do Paraná, veio acompanhada tanto de satisfação e esperança quanto de curiosidade e dúvidas.

Esses sentimentos compartilhados pelos professores foram parte combustível em minha formação inicial e mestrado, com um trabalho educacional analítico utilizando os meios tecnológicos comunicativos na própria prática escolar,

impulsionando a desenvolver um olhar crítico-reflexivo sobre este momento de obstáculos e implicações.

Em contra partida, a Secretaria de Educação do Estado do Paraná arriscava iniciativas de capacitação de interação de professores que se balizavam no trabalho a distância e o uso de ferramentas associadas à *Internet*.

Para exemplificar, citamos a criação de um portal específico para uso e interação com a comunidade escolar, o Dia a Dia Educação (disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>), onde os professores foram beneficiados com ferramentas como: e-mail institucional, fóruns, chats e outras.

Dentro do portal fora disponibilizado um projeto chamado de Ambientes Pedagógicos Colaborativos (APC) (MENEZES, 2008), onde professores da rede estadual de todas as áreas poderiam desenvolver materiais didáticos (chamados de objetos de aprendizagem colaborativa – OAC) de forma interativa com outros professores e tutores escolhidos pela a Secretaria de Educação, na modalidade a distância, podendo ter benefícios com esta produção como a pontuação para avanço de carreira.

Não cabe aqui descrever, exatamente, como funciona/funcionava o processo de trabalho nestes APC, porque ao menos neste trabalho estes não serão objeto de estudo central. Porém, colocamos algumas de suas propriedades por terem nos intrigado sobre tecnologia e suas contribuições para o trabalho na sala de aula, ou seja, os mesmos foram uma espécie de catalisadores iniciais da pesquisa.

Essa preocupação baseia-se na falsa impressão de que apenas a prática com tecnologias promove um aprendizado satisfatório ao professor, e assim efetivar uma mudança ou transformação positiva em sua ação escolar. Impressão que eu mesmo compartilhava e me levou a questionar se os professores de Física que vivenciavam

experiências com os meios tecnológicos comunicativos, conseguiram, após isso, desenvolver práticas de ensino superiores as que já praticavam.

Apesar de todas essas iniciativas citadas, o céu do uso de meios tecnológicos comunicativos, nas Escolas do Paraná, e arrisco a do Brasil, em muito ainda, permanece nublado. Prova disso são as Diretrizes Curriculares de Física para o Ensino Médio (DCFEM), parte de Física, que tratam o tópico sobre tecnologias de maneira insipiente e insatisfatória.

É colocado pelas DCFEM:

Convivemos diariamente, professores e estudantes, com aparatos tecnológicos dos mais simples aos mais sofisticados, em nossas casas e no ambiente escolar: retroprojetores, televisores, aparelho de vídeo cassete e DVD, dentre outros. Portanto, não se trata mais de ser a favor ou contra, usar ou não usar, mas de planejar o uso do recurso tecnológico conforme a necessidade, a serviço de uma formação integral dos sujeitos de modo a permitir o acesso, a interação e, também, o controle das tecnologias e de seus efeitos. (PARANÁ, 2007, p.44)

A justificativa para a mediação dessas tecnologias no que fazer do professor, baseada na sua presença, é, extremamente, inconsistente, pois como nós já discutimos no capítulo três da tese existem relações muito maiores que justificam não só seu uso, mas sua apropriação curiosa e racional refletindo não é por acaso que as tecnologias nos circundam e esta invasão que altera toda a rede de relações econômicas, políticas, sociais e culturais que envolvem a escola.

Por isso, basear a mediação de tecnologias apenas em sua presença na sociedade e colocar alguns exemplos sobre suas aplicações como nos DCFEM, em nada elucidam a inserção dos meios na prática educacional.

Pior do que isso, podem até criar um sentimento de deslocamento, pois frisam sua mediação, mas não apontam caminhos claros para os professores em como se apropriar destas tecnologias. O raciocínio disto pode ser traduzido pelo seguinte

pensamento: Quem de nós sem conhecimento algum sobre o ato de velejar, ou conhecimentos muito básicos, se arriscaria a fazer uma grande viagem por conta própria, apenas porque nos foi colocado que temos água por todos os lados e por isso devemos navegar? A relação-ensino aprendizagem de Física, com os meios tecnológicos comunicativos, é esse veleiro, só que necessita urgentemente de velejadores hábeis para navegar, sujeitos esses que não aprenderam por geração espontânea apenas com prática.

Isso concorda com o Guia de Tecnologias Educacionais (GTE) do MEC quando coloca:

Embora se considere importante o uso de uma tecnologia, vale lembrar que esse uso se torna desprovido de sentido se não estiver aliado a uma perspectiva educacional comprometida com o desenvolvimento humano, com a formação de cidadãos, com a gestão democrática, com o respeito à profissão do professor e com a qualidade social da educação. Sabe-se que o emprego deste ou daquele recurso tecnológico de forma isolada não é garantia de melhoria da qualidade da educação. A conjunção de diversos fatores e a inserção da tecnologia no processo pedagógico da escola e do sistema é que favorecem um processo de ensino-aprendizagem de qualidade. (BRASIL, 2008, p.17)

Ao relegar ou não problematizar esta rede de múltiplas interações propondo o uso dos meios tecnológicos comunicativos, sem um aprofundamento teórico-crítico elaborado, é assumir que os professores estarão sendo colocados como usuários leigos de uma prática educacional com tecnologia presente, que não difere em nada da prática educacional tradicional sem a sua presença.

Essas reflexões, aliadas a questão problema desta tese, inundaram nossa mente investigativa: por serem os APC uma ferramenta baseada em meios tecnológicos comunicativos, a sua utilização garante um aprendizado maior aos professores sobre o uso destes meios na escola? Como é estabelecida a relação

entre os sujeitos que vivem esta experiência tecno-educacional, será que existe contribuição para potencializar sua formação e o trabalho escolar?

Com isso verificamos a necessidade de interagir e conhecer professores que produziram OAC para o Ensino de Física, buscando elementos que respondessem as questões acima, compreendendo melhor nossa questão problema de tese. Neste momento, visualizava que nossas respostas de tese estariam todas centradas em torno deste processo.

Construímos, então, uma entrevista piloto⁶ que objetivou apontar qual caminho deveria seguir para esta investigação. A técnica de entrevista foi escolhida a princípio por ser de natureza qualitativa, propiciar uma aproximação entre investigador e investigado, seu ambiente, e permitir a construção de um diálogo sobre o fenômeno tecno-educacional que se objetivava estudar.

A modalidade escolhida neste momento foi à entrevista semiestruturada. Segundo Lüdke e André (1986) e Triviños (1992), o uso de tal abordagem permite o estabelecimento de um mote no diálogo que se quer alcançar, permitindo uma riqueza na obtenção de dados que revelam e estabelecem ligações sistêmicas sobre a complexidade existente nas relações educacionais. Também permite um aprofundamento de pontos levantados em uma pesquisa.

Portanto, analisando quatro categorias centrais extraídas do contexto de pesquisa: tecnologia, escola, APC, e uso de OAC, construímos um protocolo de entrevista semiestruturada (ANEXO 1), com questões entrelaçadas que buscavam obter dados satisfatórios as questões e objetivos propostos na tese.

Como era um piloto, o protocolo foi aplicado para três professores que produziram OAC para o Ensino de Física. Toda a entrevista gerada como este

⁶ Seis meses após a aplicação deste questionário as escolas do Paraná foram supridas com as TVs *Pendrive* em todas as salas de aula, laboratórios de informática com *Internet* rápida e os professores ganharam do governo um *pendrive* de dois gigabytes de memória, o que já modificou radicalmente o contexto de pesquisa.

profissionais foi gravada em áudio e posteriormente transcrita (ANEXO 3) para sua análise, reflexão e apontamentos.

A aplicação deste piloto foi fundamental para a tomada de rumos posteriores da investigação, pois os dados oriundos desta interação mostraram que o caminho seguido até ali precisava ser revisto.

O primeiro módulo de questões sobre tecnologia apontou para os professores que se mostravam preocupados com o uso destas em suas práticas escolares, porém o despertar desta preocupação não emergiu de suas formações iniciais, e sim de alguns fatores pessoais e profissionais, levando-os a procurar maior conhecimento em relação a estas ferramentas. A falas do Prof. 1 e Prof. 2 exemplificam o surgimento desta preocupação:

Prof. 1: “Na formação não, mais na prática mesmo de sala de aula, então por exemplo assim, o primeiro contato digamos foi uma vez que, foi até uma estagiária que veio numa turma ali, e ela veio com um software, para eu usar com os alunos. Era um software de termodinâmica, para eu usar com os alunos no laboratório de informática do colégio, mesmo o laboratório sendo fraco, não tendo máquinas boas, não tendo máquinas para todos, mas o interesse dos alunos naquela aula em si foi assim algo notável. Então ali que eu percebi , “Não, realmente eu tenho que começar a utilizar, já que eu não tenho um laboratório equipado, laboratório de ciências, eu posso utilizar softwares que simulem experimentos”.(sic)

Prof. 3: “Não foi, eu encontrei a necessidade pra tentar chegar ao aluno, pra deixar, tentar colocar uma física que o aluno visse ali a importância da física, que visse a parte, ali no dia-a-dia, deixar mais acessível pro aluno, pra tentar fazer o aluno se interessar mais. Não, não houve assim, é mais interesse meu mesmo, um envolvimento meu pra chegar, tentar chegar mais perto do aluno, no nível do aluno, fazer com que ele se interessasse mais”. (sic)

O módulo das questões sobre escola revelou que apesar dos professores acreditarem na relação benefício e inserção de tecnologias, eles não conseguiram apontar com distinção quais benefícios seriam oriundos destas mediações e que suas práticas não estavam integradas de maneira ativa com estas tecnologias.

Demonstraram que a interação dos meios tecnológicos comunicativos acontecia de maneira tímida e indiferente na escola, distante da gama de possibilidades geradas por estes recursos. Isso é revelado na fala do Prof. 3:

Prof. 3: “Olha, os alunos ficam mais participativos, eles trazem informações pra gente, eles procuram sites, eles procuram. Sabe, é bem interessante, tem um contato, uma troca de informações muito grande com os alunos. Eles procuram, eles vão atrás, porque eles veem que não é assim, normalmente física pra eles é complicado pra eles entenderem, eles têm dificuldade nisso, já trazem, então fica mais fácil colocar eles se interessam, eles correm atrás, eles procuram, eles pesquisam, tem mesmo essa interação com o aluno maior. Um interesse maior do aluno também”.(sic)

Além dessa fala, é possível notar que não se expressam qualidades efetivamente tecnológicas. Nesse sentido, os professores apontaram a falta de prática educacional com as tecnologias aliada a falta de conhecimentos específicos sobre o uso e funcionamento destas ferramentas, conhecimentos, principalmente, inexistentes durante suas formações profissionais. O fragmento da fala do Prof. 2 coloca isso:

Prof. 2: “E também, às vezes a gente vê assim, que o professor tem um pouco de dificuldade, até no manuseio mesmo, quando se fala em novas tecnologias, independente do que você está falando, TV, vídeo, computador. Então, aparece esse problema também, do domínio da tecnologia para daí você apresentar ela ao aluno”. (sic)

As respostas, no terceiro bloco de questões referidas ao trabalho nos APC, demonstraram que essa ferramenta não apresentava garantia de um trabalho colaborativo que promovesse uma interatividade dialógica com seu participantes, sendo tal ferramenta limitante e tradicional, como mostra a fala do Prof. 2:

Prof. 2: “Eu acho que o que teve de bom é a questão de organização, porque quando você estabelece normas, você tem a organização, então a padronização, a forma como ficou padronizado, então fez com que os trabalhos que fossem lançados, seguissem aquela normatização e nesse ponto foi bom. Só que ele limitou, como ele limitava, ele limitava inclusive o número de linhas, então ele tinha essa limitação, então você não conseguiu desenvolver tudo que poderia ter desenvolvido acerca do assunto. Então o tema tratado ficou limitado ao que foi exposto, a uma determinada quantidade de linhas, a uma linguagem, então tudo foi colocado, tudo que deveria ser feito foi colocado dessa forma, foi imposto”. (*sic*)

Também a interação entre consultores e pares não se efetivava de maneira satisfatória como coloca o Prof. 3:

Prof. 3: “Não. Com os orientadores a gente teve encontro com eles na semana que nós ficamos em Curitiba pra fazer, pra desenvolver os APC, daí nós viemos pra cá, nunca mais falamos com eles. Simplesmente foi mandado quando nós terminamos o APC, foi enviado para os orientadores, e só veio a resposta: Parabéns seu APC foi aceito, foi incluído a partir do dia tal e ele estará no portal. Mas assim interação não, isso falta muito”. (*sic*)

O bloco quatro questionou como a experiência e o uso do OAC produzido poderia auxiliar na prática dos professores. As respostas dos professores demonstraram que o trabalho nos APC levou-os a repensar suas práticas, porém não produziu efetiva e permanente mudança como colocado pelo Prof. 3:

Prof. 3: Passou, fez com que eu começasse a pensar, em novas, em informações e orientações pra mudar a apresentação da tua aula. Eu comecei a procurar informações nos APC mesmo de outros professores, com textos assim, uma maneira de deixar mais acessível tua aula, isso às vezes eu dou uma procurada no conteúdo que eu quero ali e vejo o conteúdo que eu to trabalhando que tenha os APC lá, lá montados naquele assunto que tenha uma informação que eu possa utilizar, então comecei a repensar. (*sic*)

Prof. 3: Eu passei a trabalhar mais com os alunos, porque é a maneira que chega ao aluno, tanto que agora aqui nas minhas aulas, agora nesse, que eu trabalho com a parte de óptica com tudo, eu monto tudo no multimídia trabalho com eles e pego muita coisa na Internet com eles, então eu trabalho direto com eles, essa parte. Agora, até o final do ano eu passei a trabalhar mais, comecei a me interessar mais e procurar mais pra trabalhar com os alunos. (*sic*)

Essas falas demonstram exatamente o ponto de destaque. Apesar de reconhecer um possível repensar sobre sua prática, o professor coloca que esta reflexão está centrada na forma de apresentação de sua aula. Para que não haja mudança efetiva em sua maneira de questionar ou inserir tecnologias na sala de aula. O processo de construção de APC utilizando o portal na *Internet*, não despertou uma reflexão crítica sobre o quê, como e para que usar tecnologias no Ensino de Física, apenas agregou maiores preocupações em converter o trabalho de quadro e giz em algo mais *high tech*, que dispensa o quadro negro recorrendo à multimídia, mas não se atua de maneira diferencial.

A aplicação desta entrevista piloto levou-nos as seguintes reflexões investigativas, tais como: a) será mesmo que os professores acreditam em melhoria na sua prática educacional com o uso de meios tecnológicos comunicativos?; b) existiu algo em sua formação, ou como foi sua formação nesse sentido?; c) por que apesar de usar as tecnologias, os professores não avançam seus conhecimentos em relação a este novo instrumento; d) como encaram o conhecimento tecnológico envolvido; e) com que frequência eles o utilizam?; f) os professores conseguiram aprender sobre os processos tecnológicos apenas tentando utilizar as tecnologias, ou seu conhecimento não mudava significativamente?

Portanto, as respostas dadas na entrevista, não esclarecem o quadro que esperávamos sobre as potencialidades dos meios tecnológicos comunicativos no Ensino de Física, porém foi um bom indicador para criar novos questionamentos e direcionamentos. Um deles levou a conclusão de que não era o trabalho dos professores de Física nos APC que apontaria as soluções para as inquietações,

seria preciso na verdade investigar qual era a relação dos professores e estas tecnologias em suas formações e em sala de aula.

Por isso, agregando esses elementos, redesenhamos as questões de pesquisa aos sujeitos e optamos por um questionário como nova ferramenta de coleta de dados. As questões redefinidas agregaram elementos que na construção da entrevista não existiam. Esses elementos tecnológicos foram fundamentais para estabelecer um quadro diferenciado de inquirição, o que gerou mais questionamentos.

Assim o questionário apresentou vantagens em relação à entrevista, porque este procedimento com mais questionamentos, certamente, se tornaria extremamente longa e enfadonha, fato que descontentaria os sujeitos da pesquisa. Também o questionário garantiria a autonomia de respostas dos participantes, pois no formato que apresentaremos a seguir, poderia ser respondido em qualquer lugar e horário que o professor desejasse sem a presença do pesquisador. Esse fato aumentou o alcance geográfico da pesquisa, tornando-a mais dinâmica e diretiva em relação à obtenção de dados e em sua interpretação.

As respostas a entrevista piloto, a chegada de novos meios tecnológicos comunicativos inundando o cenário investigativo, e os novos questionamentos inspiraram e orientaram a construção do questionário são apresentados a seguir.

5.2.2 – A construção do questionário

O questionário aplicado neste trabalho foi desenvolvido seguindo critérios explicados anteriormente que auxiliaram a coleta de dados relativos à questão de

pesquisa e inquietações em relação às reflexões teóricas desenvolvidas sobre o tema.

Tais questionamentos levaram-nos a delimitar os diversos pontos de inquietações e aumentar as perguntas relacionadas à tecnologia, prática educacional e a escola. Repensando nesses três elementos, restabelecemos questionamentos que nos intrigavam e, baseados nas hipóteses, conduziam muitas vezes, a autoinquietações que precisavam ser compartilhadas de alguma forma e elas estão arraigadas no cerne desta tese.

Optamos assim por formar um questionário que gerasse dados de maneira simples, porém concisa. É claro que os questionários em geral já fazem isso, talvez uma das mais fortes motivações que tivemos em relação a esse modelo de coleta de dados. Porém, acreditamos que era preciso conseguir uma maior otimização no processo, e com isso angariar indícios das visões e vivências dos professores das escolas estaduais do Paraná, buscando uma maneira de inquirir com segurança, racionalidade, simplicidade e amigabilidade.

Desse modo escolhemos usar um misto de escala de Likert com graus de concordância (variação de um a cinco), e algumas questões abertas. As questões de escala de Likert garantiriam dados oriundos das vivências dos professores envolvidos no processo e manteriam a fidelidade de pensamento deles, ainda podendo ser modulados de maneira estatística na tese, o que proporcionou uma visão concisa e substancial do confronto teoria-prática proposto aqui. As questões abertas foram necessárias devido ao aprofundamento de alguns dados que não poderiam ser expressos em forma de múltipla escolha, devido às várias possibilidades de respostas e por possibilitarem momentos de autoria escrita, de idéias relevantes, advindas dos professores participantes desta investigação.

A escala Likert, em homenagem ao seu criador Rensis Likert, é uma escala de classificação que exige aos entrevistados assinalar o grau de concordância com cada uma das afirmações apresentadas. Entre as vantagens buscadas da escala Likert as principais, segundo Mattar (2001): a) tratar de uma escala de fácil construção e aplicação; b) usar afirmações que não estão explicitamente ligadas à atitude estudada, permitindo a inclusão de qualquer item que se verifique, empiricamente; c) ser coerente com o resultado final, além do fato dos entrevistados entenderem rapidamente como utilizar a escala; d) apresentar facilidades, visto que foi oferecida pela Internet dispensando a presença dos pesquisadores na aplicação.

Com isso é possível atribuir valores numéricos ou sinais às respostas para refletir a força e a direção da reação do entrevistado (avaliador) à declaração. As declarações de concordância (aprovação) podem receber valores positivos ou altos enquanto as declarações das quais discordam (reprovação) recebem valores negativos ou baixos, segundo Baker (2005).

Ainda, Mattar (2001) explica que a cada célula de resposta é atribuído um número que reflete a direção da atitude do respondente (avaliador) em relação a cada afirmação/ informação. A pontuação total da atitude de cada respondente é dada pela somatória das pontuações obtidas para cada afirmação.

Além das questões em escala de Likert, as questões abertas foram necessárias devido ao aprofundamento preciso de alguns dados que não poderiam ser expressos, em forma de múltipla escolha, devido suas possibilidades de respostas e por proporcionarem momentos de produção de idéias, relevantes, advindas dos professores participantes desta investigação. Como produto final de coleta de dados, desenvolvemos o questionário (TABELA 2), possuindo vinte e cinco

questões, sendo dezessete delas em escala de Likert e oito como questões abertas. A operação deste questionário é explicada abaixo.

5.2.3 – A estrutura tecnológica de levantamento de dados

Como colocado nos capítulos anteriores, a inserção dos meios tecnológicos comunicativos na escola é um fato que ganha proporções crescentes a cada dia. Porém, na maioria dos casos, não são discutidos os impactos e esforços necessários para que os sujeitos que integram a escola apropriem-se dos conhecimentos necessários para utilizá-los, e aproveitarem, da melhor forma, esses recursos dentro da sala de aula.

A prática pedagógica, sem esses conhecimentos e a orientação adequada, pode privilegiar abordagens fragmentadas, negligenciando, muitas vezes, o potencial que as tecnologias possuem para contribuir no ensino-aprendizagem e, muitas vezes, prejudicando este processo.

Diante disso, nosso objetivo, nesta fase de investigação, foi de identificar as contribuições e vivências de professores de Física em exercício no Estado do Paraná, para enriquecer as conclusões sobre todo o processo envolvendo as escolas, professores e os meios tecnológicos comunicativos.

Portanto, alçamo-nos na busca por um meio mais dinâmico de coleta de dados que propiciasse um longo alcance e agilidade no tratamento de dados. Isso não seria alcançado apenas nas entrevistas, pois era preciso ousar, e para quem se dispõe a investigar relações e processos utilizando os meios tecnológicos comunicativos, apenas entrevistas nos pareceram um pouco arcaicas de se

proceder em uma coleta de dados que, com muitos questionamentos, podem se tornar desinteressantes.

Mediante esse quadro, utilizamos da própria *Internet* como aliada, nesta busca dos dados e sua sistematização. Assim, a ferramenta para coleta de dados foi os meios tecnológicos comunicativos.

Essa ferramenta tem um formato misto de questionário usando de escala de Likert e questões abertas. O diferencial dessa ferramenta é que dispensa uso tradicional do papel, sendo totalmente integrada a *Internet*. Ou seja, como um domínio próprio, todo o questionário está disponível na própria rede (<http://www.mtc.fisica.nom.br>), dispensando a presença do pesquisador para o levantamento dos dados. Outro diferencial é que a ferramenta eletrônica gera automaticamente as estatísticas que, rapidamente, trazem uma visão panorâmica sobre as respostas dos participantes.

Os participantes foram convidados por e-mail para responder o questionário, sendo que foram enviados convites a quarenta professores de Física em exercício no Estado do Paraná. A construção e escolha desta mostra foi feita entre professores de Física que: a) participaram dos APC e tinham disponibilizado seus e-mails; b) outros professores que trabalhavam em colégios estaduais na cidade de Ponta Grossa, sendo de fácil acesso sua participação. Deste modo podemos caracterizar esta amostra com semi-intencional. Dos quarenta, dezenove responderam ao questionário, fornecendo uma taxa de retorno de 47,5 %.

Todos os quarenta receberam um e-mail padrão de convite ao questionário, apresentando e explicando a natureza da pesquisa e garantindo o sigilo de seus dados pessoais, juntamente com o *link* que direcionava automaticamente o

participante para a página inicial do questionário como mostra a tela capturada abaixo:

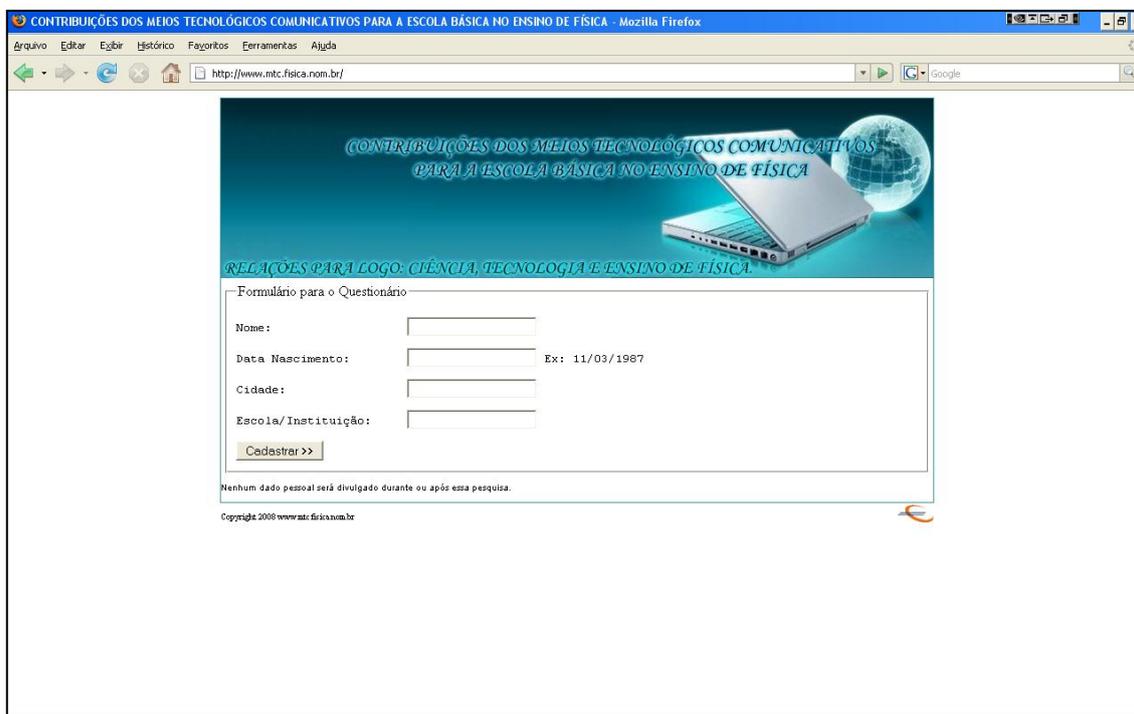


FIGURA 1: Tela capturada do navegador demonstrando a página inicial da ferramenta.

Nessa fase inicial o professor realizaria um cadastro com seu nome, data de nascimento, cidade e escola/instituição, para melhorar a visão estatística e ainda evitar o uso de *spam* dentro do questionário. Feito isso, o professor era automaticamente redirecionado para a página de resolução do questionário, como demonstra a tela abaixo:

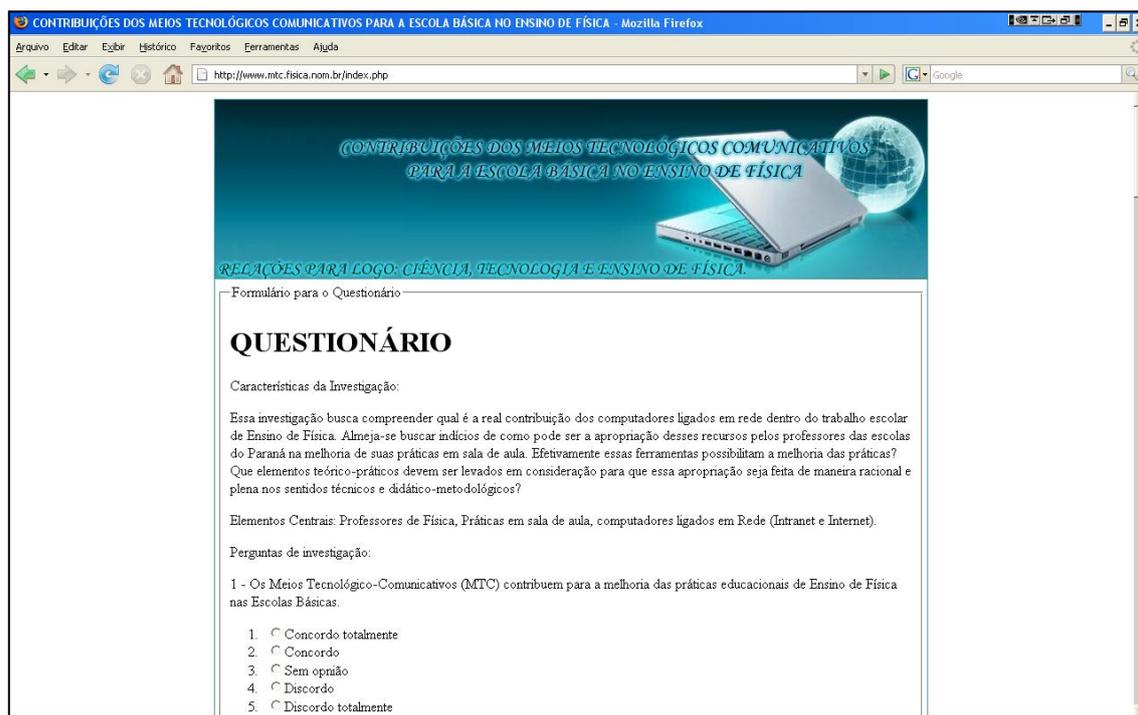


FIGURA 2: Tela capturada demonstrando a página de resolução do questionário.

Após resolução do questionário o professor era informado do sucesso ou não do envio de suas respostas e redirecionado ao site da Sociedade Brasileira de Física (SBF). Desse modo, os dados eram computados e encerrava a participação do professor de Física da Escola Estadual do Paraná.

Para análise desses dados para a pesquisa, era preciso logar-se como administrador do questionário e acessar a interface de respostas dos usuários. Isso era feito utilizando-se um endereço diferente daquele em que os participantes recebiam no e-mail convite, o chamado painel. A tela seguinte demonstra isso:

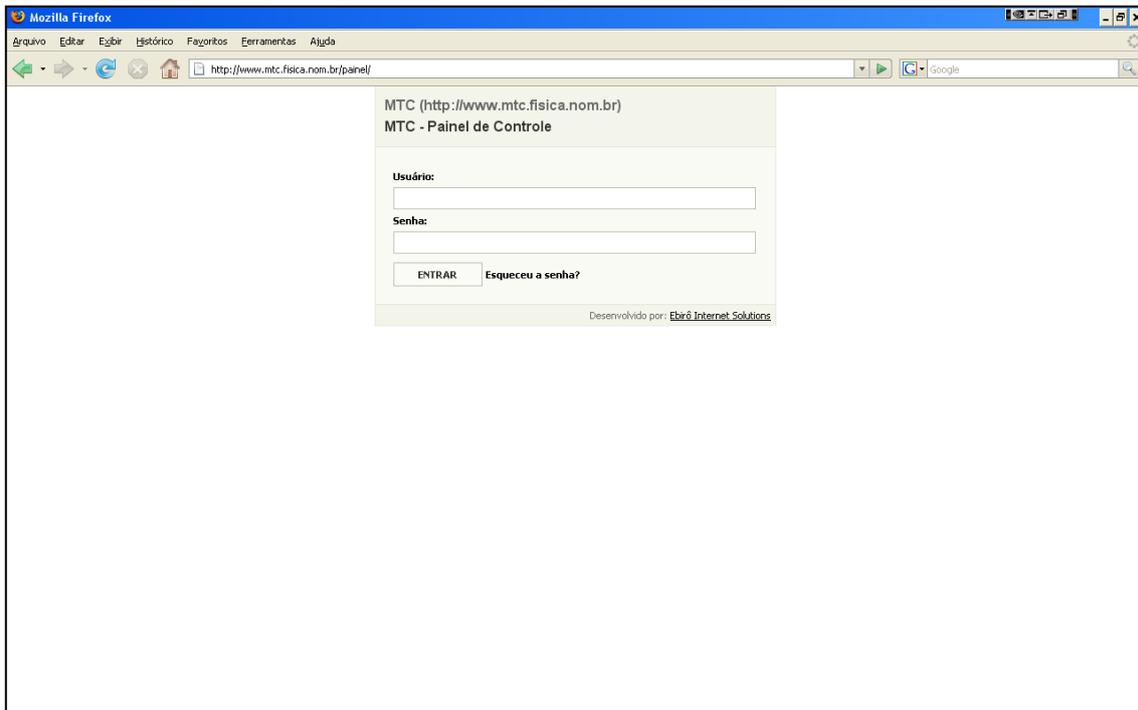


FIGURA 3: Área de login de administrador para acesso aos dados.

Feito o *login*, havia o redirecionamento para uma nova área que dava acesso a vários comandos gerenciais. Assim, possibilitou gerar estatísticas sobre as questões, e quanto analisar as respostas individuais de cada participante. A tela abaixo demonstra isso:

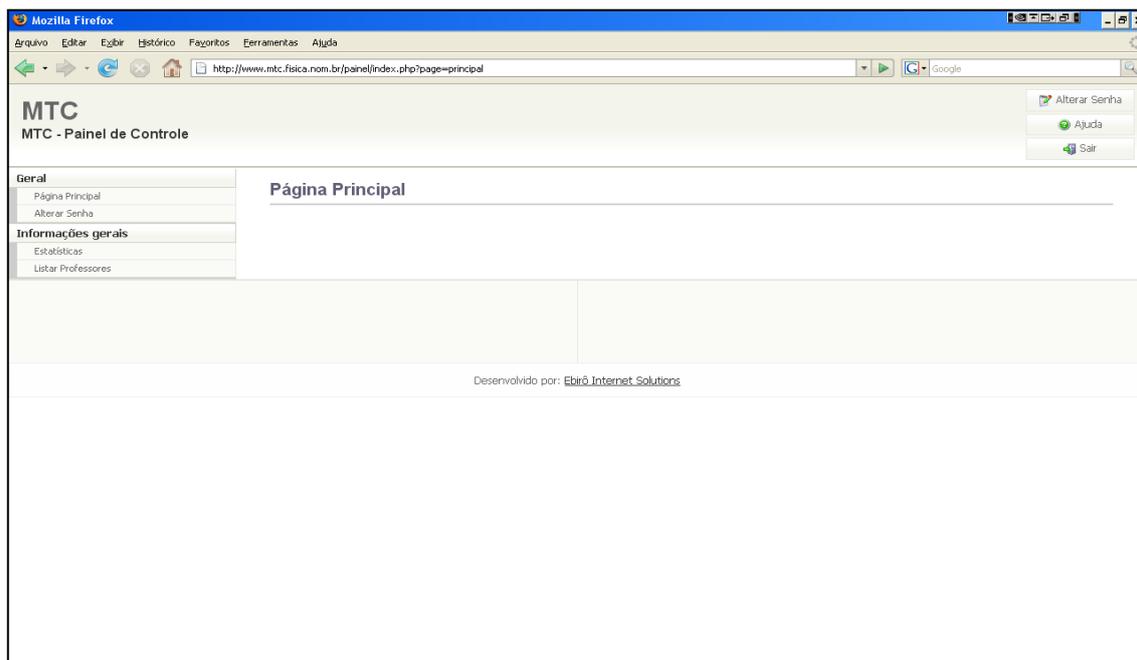


FIGURA 4: Área de gerenciamento dos dados do questionário.

Dentro dessa área de gerenciamento, para análise dos dados, existiam dois comandos: estatísticas e listar professores. No comando de “estatística” foi possível obter gráficos (no formato pizza) de todas as respostas efetuadas nas questões que eram de escala de Likert. No comando “listar professores” foi possível visualizar todos os professores e suas respostas individualmente. As telas abaixo demonstram isso:

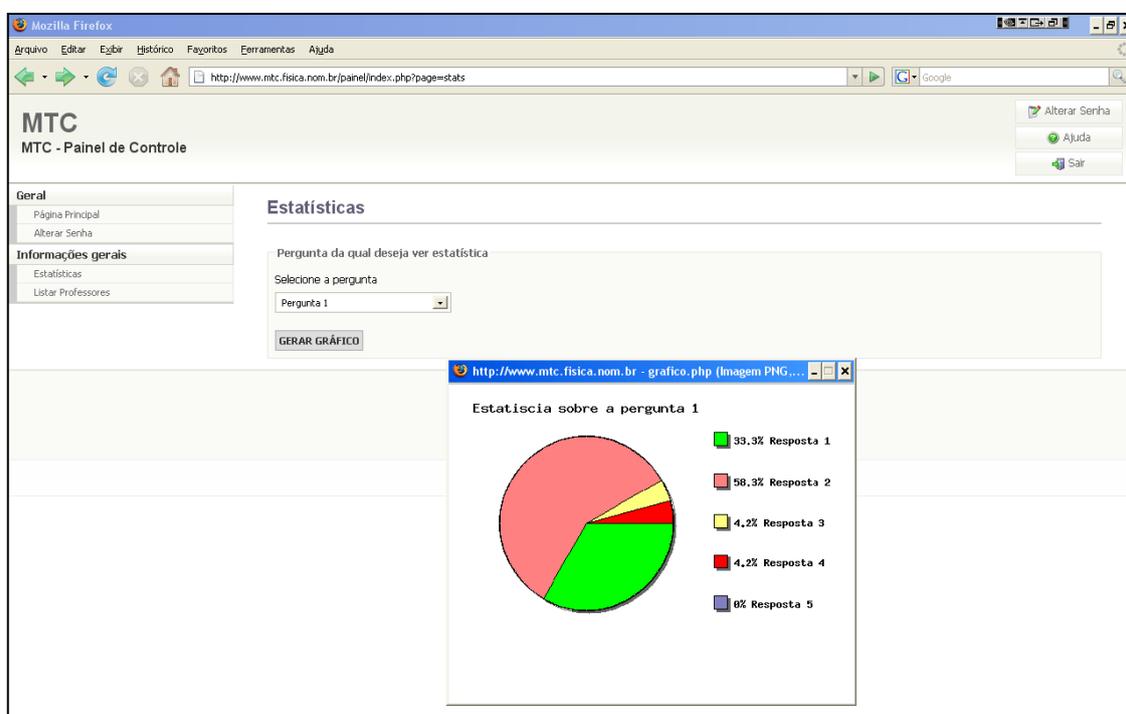


FIGURA 5: Comando estatísticas, demonstrando o gráfico de respostas para a questão 1.

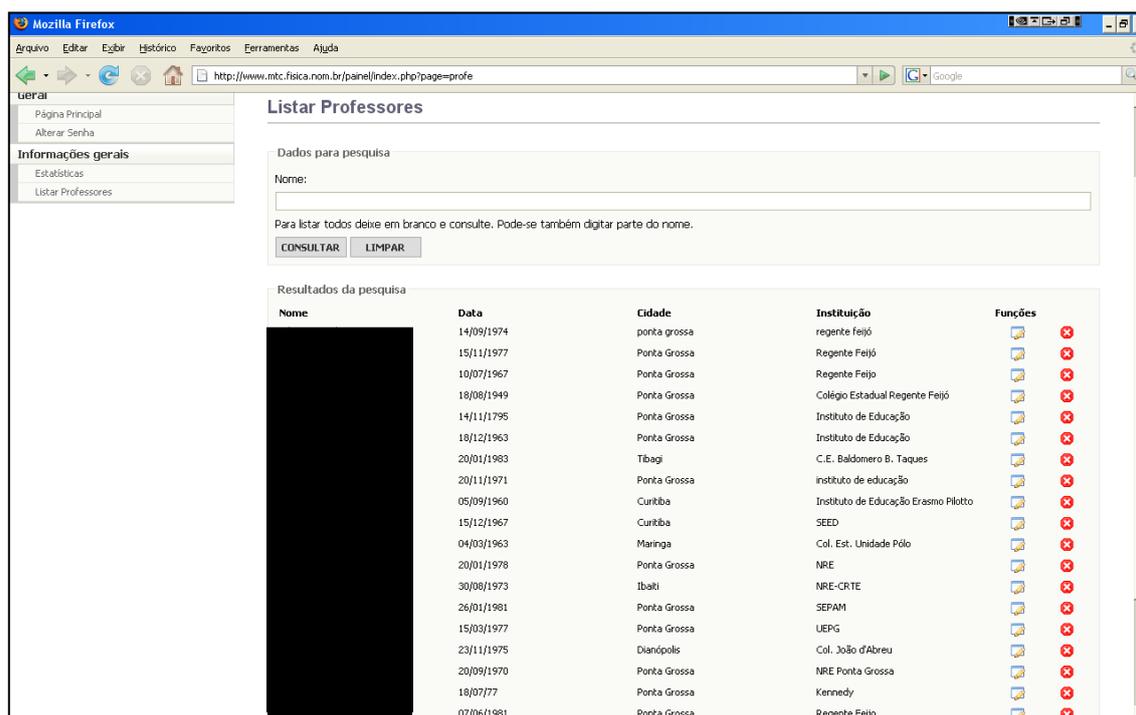


FIGURA 6: Comando listar professores demonstrando seus dados e possibilitando acesso as suas respostas individuais (os nomes foram excluídos para manter o sigilo de dados pessoais da pesquisa).

Com esta estrutura foi possível tabelar e analisar os dados para confrontá-los com as hipóteses, suporte teórico para obtenção de resultados e conclusões plausíveis sobre a questão norteadora da pesquisa: *Quais os pressupostos norteadores de um trabalho educacional envolvendo meios tecnológicos comunicativos no Ensino de Física, propiciando aos professores da Escola Básica subsídios para potencializar suas práticas e contribuir para o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula?*

5.3 – Apresentação e discussão de dados

Para melhor organização e análise de dados, utilizei a análise quantitativa com obtenção de Ranking Médio (RM), para as questões em escala de Likert e análise interpretativa direta para as questões abertas.

A obtenção do RM, da pontuação atribuída às respostas, foi realizada relacionando à frequência das respostas dos respondentes que fizeram tal atribuição. Os valores maiores que 3 são considerados como discordantes e, menores que 3, como concordantes, considerando uma escala de 5 pontos. O valor exatamente 3 seria considerado “indiferente” ou “sem opinião”, sendo o “ponto neutro”, equivalente aos casos em que os respondentes deixaram em branco. Cada questão então apresentava a opção de uma escolha entre cinco alternativas. A frequência dos sujeitos era tomada analisando o número de respostas dos participantes para cada uma das questões como mostra a TABELA 1.

As opções de 1 a 5 significam: 1 – concordo plenamente, 2 – concordo, 3 – sem opinião, 4 – discordo e 5 – discordo plenamente. Nas questões que exigiam verificação de frequência esses números significam: 1 – todas as aulas, 2 – na maioria das aulas, 3 – em algumas aulas, 4 – raramente e 5 – não uso. Para o cálculo do RM utilizou-se o método de análise de escala do tipo Likert apresentado por Malhotra (2001) e utilizado por Tresca e de Rose Jr (2004). Como exemplo é possível analisar o caso da questão 1, na tabela abaixo:

QUESTÕES	FREQUÊNCIA DE SUJEITOS					
1 - Os Meios Tecnológicos Comunicativos (MTC) contribuem para a melhoria das práticas educacionais de Ensino de Física nas Escolas Básicas.	1	2	3	4	5	RM
	5	14	0	0	0	1,73
<p>Média Ponderada = $(5 \times 1) + (14 \times 2) + (0 \times 3) + (0 \times 4) + (0 \times 5) = 33$</p> <p>Logo RM = $33 / (14 + 5) = 1,73$</p>						
+			-			
[1] Concordo Totalmente	[2]	[3]	[4]	[5]	Discordo Totalmente	

TABELA 1 – Exemplo de obtenção de ranking médio de alternativa para a questão 1 da pesquisa.

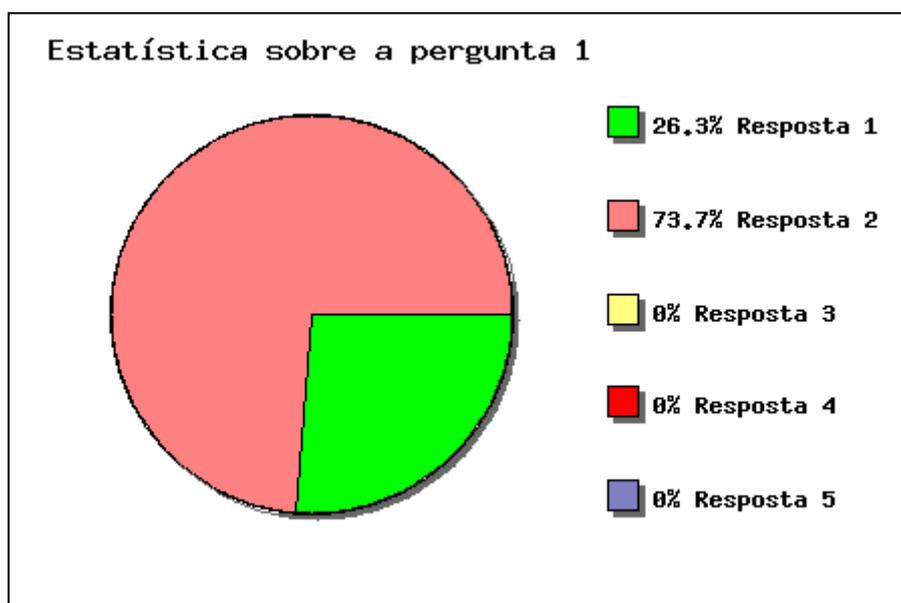
Unindo essas técnicas à base de dados, elaboramos a tabela abaixo que apresenta o RM de todas as questões com escala de Likert. Essa Tabela auxiliará na interpretação de dados, buscando estudar a entrada empírica a partir dos referenciais teóricos que fundamentam esta investigação de doutorado. Segue a tabela abaixo:

QUESTÕES	FREQUÊNCIA DE SUJEITOS					
1 - Os Meios Tecnológicos Comunicativos (MTC) contribuem para a melhoria das práticas educacionais de Ensino de Física nas Escolas Básicas.	1	2	3	4	5	RM
	5	15	0	0	0	1,73
2 - A formação inicial e continuada dos professores de Física precisa ser integrada com a aplicação dos MTC para as práticas educativas.	1	2	3	4	5	RM
	10	9	0	0	0	1,47
3 - O fato das escolas públicas do Paraná estarem integradas com computadores em rede é ponto positivo na melhoria do Ensino de Física.	1	2	3	4	5	RM
	6	11	0	1	1	1,95
4 - A maioria dos professores de Física saberá utilizar os MTC de maneira adequada em suas práticas educacionais.	1	2	3	4	5	RM
	1	6	1	8	3	3,32
5 - É preciso maior investimento em formação profissional dos professores de Física para o uso adequado dos MTC.	1	2	3	4	5	RM
	11	7	1	0	0	1,47
6 - A integração ampla dos MTC nas escolas básicas merece melhor discussão, pois seu uso adequado ao Ensino de Física envolve maiores conhecimentos técnicos e didático-pedagógicos.	1	2	3	4	5	RM
	11	7	0	1	0	1,53
7 - Com que frequência você utiliza os MTC na sua prática?	1	2	3	4	5	RM
	1	1	10	5	2	3,32

9 - Com que frequência você propõe trabalhos ou atividades para os estudantes que envolvam os seus estudantes envolvendo os MTC?	1	2	3	4	5	RM
	0	1	11	4	3	3,47
13 - Para a utilização dos MTC no Ensino de Física, os professores necessitam de conhecimentos mais elaborados da área de Informática.	1	2	3	4	5	RM
	5	13	0	1	0	1,84
14 - Apenas a utilização prática dos MTC pode garantir um aprendizado satisfatório sobre suas tecnologias envolvidas.	1	2	3	4	5	RM
	1	5	1	10	2	3,37
15 - É importante para os professores de Física possuírem maiores conhecimentos técnicos sobre os MTC.	1	2	3	4	5	RM
	6	13	0	0	0	1,68
16 - Com que frequência durante sua formação inicial na graduação você teve experiências educativas envolvendo os MTC e Ensino de Física?	1	2	3	4	5	RM
	0	1	5	3	10	4,16
18 - O maior domínio das tecnologias promove maior qualidade de ensino.	1	2	3	4	5	RM
	4	10	0	4	1	2,37
20 - Como você classifica seu conhecimento sobre a tecnologia envolvida nos MTC?	1	2	3	4	5	RM
	3	7	5	2	2	2,63
21 - São necessários conhecimentos mais elaborados na área didático-pedagógica para o uso dos MTC na escola.	1	2	3	4	5	RM
	5	13	1	0	0	1,79
23 - O fato de os MTC possibilitarem ao professor a produção de materiais didáticos para o Ensino de Física, pode produzir um mudança positiva em sua prática educacional.	1	2	3	4	5	RM
	3	16	0	0	0	1,84
24 - Os MTC podem promover uma maior integração entre os professores de Física na escola básica do Paraná no sentido de formar uma rede colaborativa de Ensino de Física.	1	2	3	4	5	RM
	5	12	2	0	0	1,84

TABELA 2 – Questões, número de respostas e valor de ranking médio.

Questão 1 - Os Meios Tecnológicos Comunicativos (MTC) contribuem para a melhoria das práticas educacionais de Ensino de Física nas Escolas Básicas:



A primeira questão objetiva, principalmente, verificar como os professores associam a melhoria do Ensino de Física no ensino básico nas escolas públicas do Paraná a fatores ligados a inclusão de meios tecnológicos comunicativos em suas práticas.

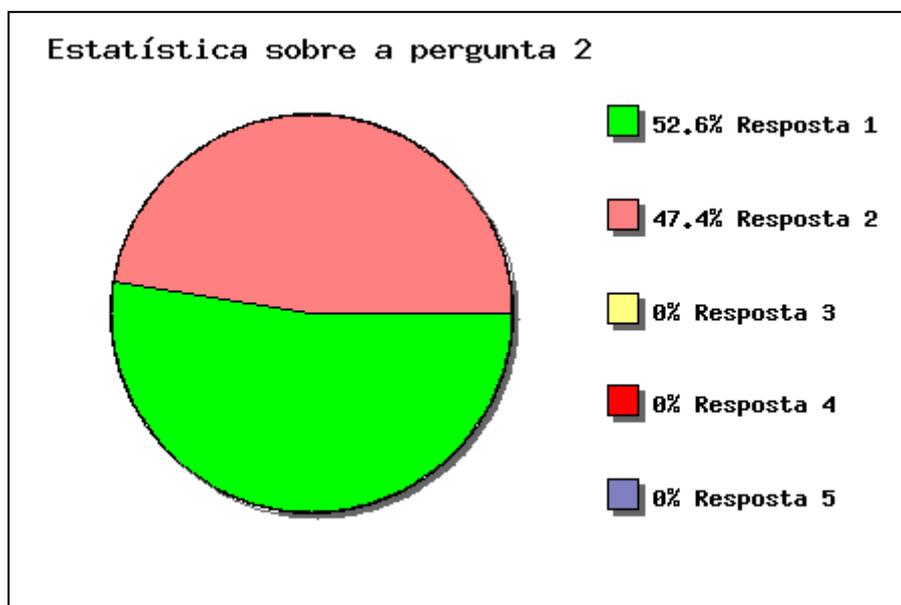
O RM de 1,73 demonstra uma tendência de grande concordância com esta afirmação. Esse dado demonstra que o grande investimento nessas tecnologias, promovido no Estado do Paraná, vem trazendo uma onda de otimismo entre os professores que veem sua realidade de sala de aula invadida por *pendrives*, data shows, TV *pendrive* e computadores ligados em rede de alta velocidade em todas as escolas.

Porém, apesar do entusiasmo, várias questões precisam ser levantadas a partir desta afirmação inicial, para que este entusiasmo não seja transformado em uma visão ingênua do uso desses meios na escola, e como se processam, efetivamente, as contribuições oriundas da interação homem-máquina, e ainda obter uma visão crítica aguçada para identificar possíveis problemas oriundos dessas interações.

Esses dados mostram então que os professores depositam esperanças de transformações no trabalho escolar apoiados nessas tecnologias. Porém, várias indagações devem acompanhar este processo, indagações relativas ao uso aplicado nas aulas de Física, ao conhecimento envolvido no processo no qual, acreditamos, está demonstrado também nos dados gerados pelas questões 16 e 20 em que confirmam que os professores de Física em exercício, possuem conhecimentos insatisfatórios para um uso adequado destas ferramentas.

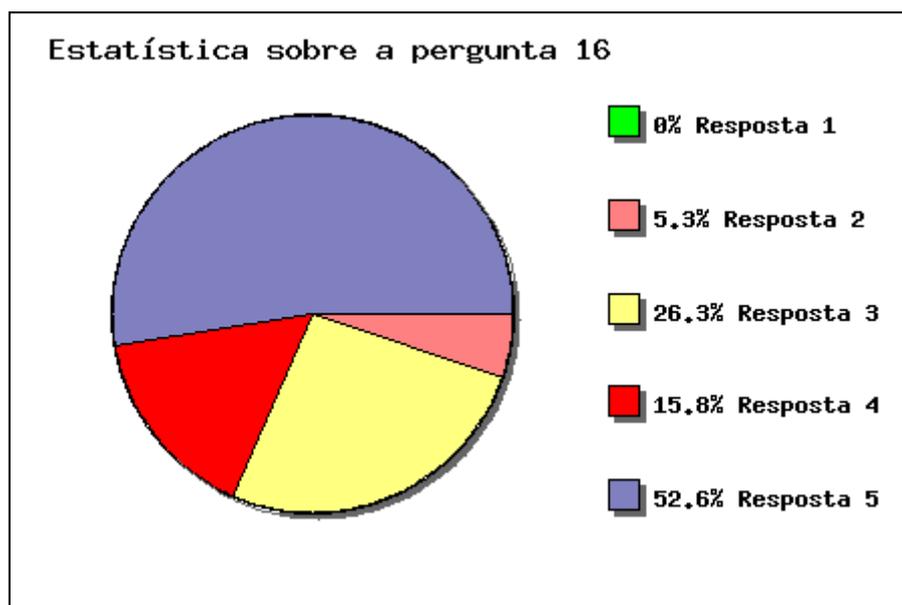
Essas contribuições dependem muito de um sistema de equilíbrio entre conhecimento tecnológico e prática educacional.

Questão 2 - A formação inicial e continuada dos professores de Física precisa ser integrada com a aplicação dos MTC para as práticas educativas:



Segundo o RM (1,47) dessa pergunta, os professores concordam que as iniciativas relativas ao aprendizado de trabalho com os meios tecnológicos comunicativos precisam ser integradas de forma contínua em todas as etapas de formação do professor de Física. Para melhor discutir esse dado, o gráfico da questão 16 auxiliará na compreensão.

Questão 16 - Com que frequência durante sua formação inicial na graduação você teve experiências educativas envolvendo os MTC e Ensino de Física?



A questão 16 possui uma pequena diferença, em relação às outras questões, por estarem às opções de resposta formatadas em níveis de frequência como, constantemente, na maioria dos cursos, algumas vezes, raramente, não tive.

Portanto, é possível justificar que os professores na questão 2 optaram por concordar que precisam de momentos formativos diferenciados, pois o RM de 4,16 demonstra que sobre uso de meios tecnológicos comunicativos no decorrer de sua trajetória profissional, a maioria dos professores responderam que nunca tiveram momentos em sua formação inicial (resultado que acreditamos pode ser expandido ao Paraná), ou que tiveram pouquíssimos momentos de discussão e aprendizagem utilizando essas tecnologias de aprendizagem que está relacionada ao que fazer educacional da escola.

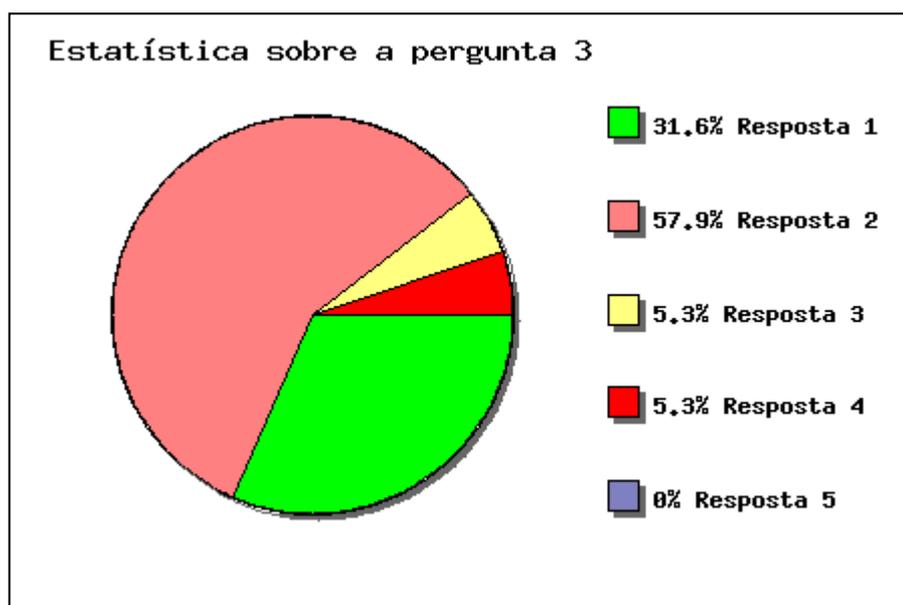
A princípio, é possível inclinar esses dois resultados ao tempo de formatura dos professores e a carência, ou não existência destas ferramentas durante a formação inicial. Porém, se fizéssemos a análise da faixa etária dos respondentes e seus anos de formações existirão desde professores que nunca, ou raramente,

	aprimorei com hipertexto.
15	...
16	Verificação dos dados extraídos.
17	Laboratório de informática para coleta e elaboração de dados. Projeção de material em multimídia, explorando os diversos softwares relacionados a disciplina. Confrontando dados e tecnologias da atualidade.
18	Ignorar a questão.
19	Questão não respondida

TABELA 3 – Compilação das respostas à questão 17.

Esse resultado reforça o dado de que a maioria dos professores não teve componentes de discussão e aprendizado sobre a aplicação dos MTC no ensino-aprendizagem de Física, apesar de sua formação inicial em licenciatura. Grande parte não respondeu a questão e os que responderam mostram em suas respostas, indícios de iniciativas e experiências tímidas, que não servem como atestado para uma formação adequada se utilizando dessas ferramentas como recurso didático.

Questão 3 - O fato das escolas públicas do Paraná estarem integradas com computadores em rede é ponto positivo na melhoria do Ensino de Física.



A questão 3 reforça a demonstração de esperança na melhoria de ensino por meio do uso de meios tecnológicos comunicativos. Essa questão foi elaborada visando investigar se os professores percebem que os computadores ligados em rede, criam a possibilidade de ampliação de acesso à informação em diferentes países e a criação de comunidades e diálogo entre professores sobre seu trabalho em sala de aula. O RM de 1,95 demonstra que a maioria concorda com a afirmação que se justifica devido aos fatores que citei aqui.

Porém, apenas esses fatores citados não podem, novamente, incentivar uma visão ingênua da chegada destas ferramentas. Como exemplo, o acesso à informação já é feito de diferentes formas pelo a humanidade no decorrer de sua existência: sinais de fumaça, pipas, bibliotecas, jornais e outras são tecnologias que já visavam isso antes do surgimento da *Internet*.

A *Internet* facilita e dinamiza esse acesso, mas só isso para o professor curioso, investigador, provocador que Paulo Freire (1996) cita, não deve bastar. Sobre isso, Postman (1994), coloca ao citar Wiener: *“Ao contrário da maioria das máquinas, os computadores não trabalham; eles dirigem o trabalho. Como Norbert Wiener disse, eles são a tecnologia do “comando e do controle” e têm pouco valor sem alguma coisa para controlar”* (p.121).

Apesar de na época desta citação os computadores estarem recém entrando com força no mercado dos consumidores pessoais, e a *Internet* ser, por assim dizer, um bebê, ela leva a grande reflexão do papel central do sujeito-professor no comando dos meios tecnológicos comunicativos. Lembrando que, a melhoria do ensino nas escolas públicas do Paraná, depende de muitos investimentos, porém de nada adiantarão se os professores não agirem como maestros comprometidos em refletir criticamente, e se assumirem como novos aprendizes de uma era em que se

processam informações com velocidade de crescimento exponencial, deixando de lado uma postura de usuário leigo.

É preciso lembrar que algumas habilidades tecno-educacionais ao lidar com a *Internet* se fazem necessárias e exigem mais do que a procura em bibliotecas, por exemplo. Primeiro, o professor precisa estar atento porque a rede é um vasto território virtual e livre na maioria dos cantos do mundo, onde qualquer coisa pode ser disponibilizada. Não podemos de maneira alguma estar cegos aos atrativos que essas tecnologias trazem, evitando situações como o que Postman (1994) coloca:

Embora (ou talvez por causa disso) eu tenha chegado à “administração” tarde em minha carreira acadêmica, vivo me divertindo com a **maneira obediente** com que as pessoas aceitam explicações que começam com palavras: “o computador está mostrando...” ou “o computador determinou...”. No tecnopólio, elas são o equivalente da frase ‘É a vontade de Deus’, e o **efeito** é mais ou menos o mesmo (POSTMAN, 1994, p.121, **grifos nossos**).

Essa citação leva à reflexão de que o papel dos meios tecnológicos comunicativos na melhoria do Ensino de Física na escola jamais deve se sobressair ao papel do professor no processo educacional. Fazer ao contrário seria assumir-se como um usuário leigo, sem preocupação de problematizar todo esse processo, tendo a maneira obediente de fascinar-se e aceitar esses meios como um milagre para a educação. Lembrando que essas tecnologias funcionam na escola como ferramentas que precisam de controle.

Portanto, é preciso ter bagagem e olhos atentos para poder separar o que vem a ser proveitoso nesses construtos, banal ou até mesmo errônea. Por exemplo, informações advindas da *Internet* de ambientes identificáveis como seguros, como sites de universidades podem ser preferenciais. Depois de encontradas tais informações, é preciso o mediar didático-metodológico do sujeito-professor com os alunos, transformando as informações em conhecimento. Assim procedendo, entra o

papel do diálogo-problematizador que auxiliará a transformação do conhecimento em sabedoria.

Essas informações podem se apresentar de diferentes formas como hipertextos, animações, simulações, vídeos, games e outros, por isso o conhecimento tecno-educacional é de grande valor por auxiliar o professor na tomada de escolhas tecnológicas e a transposição pedagógica desses conteúdos.

Sobre isso, Postman (1994) faz referência ao computador, onde também podemos transpor para tecnologias como a Internet:

Por causa do que os computadores fazem em geral, eles dão uma ênfase descomedida aos processos técnicos da comunicação, e oferecem muito pouco no que diz respeito à substância. Com exceção da luz elétrica, nunca houve uma tecnologia que melhor exemplificasse o aforismo de Marshall McLuhan, “o meio é a mensagem”. O computador quase é todo processo. Não há, por exemplo, “grandes computadores” como há grandes escritores, pintores e músicos. Há “grandes programas” e “grandes programadores”, mas sua grandeza reside em sua ingenuidade em simular uma função humana ou em criar novas possibilidades de cálculo, velocidade e volume. (POSTMAN, 1994, p.124)

Portanto, não é coerente a crença em que a melhoria do ensino reside nos meios tecnológicos comunicativos. Parafraseando Postman na citação acima, não existem grandes tecnologias para a educação, essas assim como o giz são ferramentas que podem dinamizar o trabalho, porém existem grandes professores que em sua função humana de ensino-aprendizado podem operar diferentes ferramentas com a maestria que um escultor manipula um martelo e um punção para transformar pedras em obras de arte.

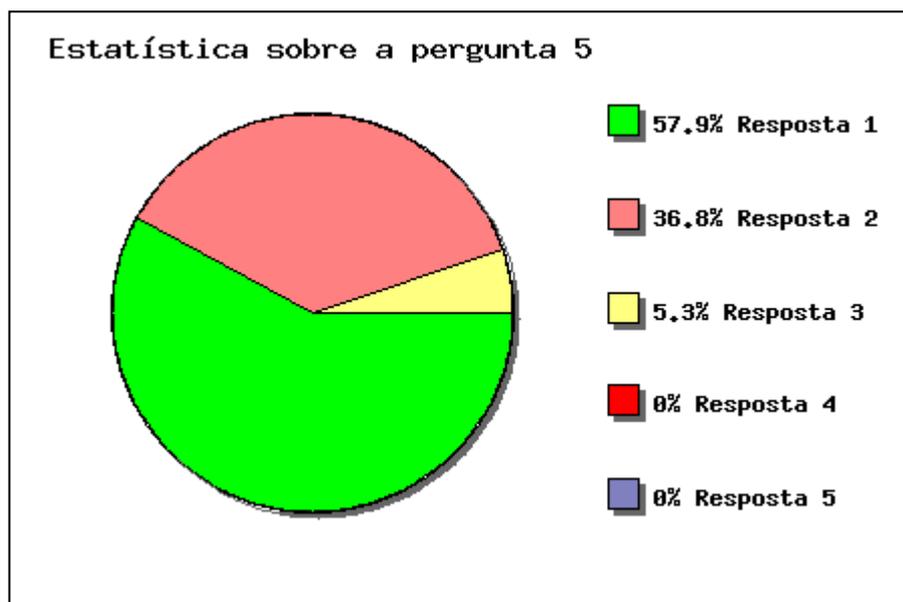
Esse pensamento em muito contribui para estabelecer ações pedagógicas colaborativas entre os sujeitos envolvidos com a escola. A formação de comunidades virtuais usando os computadores em rede depende muito mais dos próprios envolvidos e seu empenho pessoal do que a tecnologia em si. A tecnologia

configura neste momento apenas o meio de comunicação e interação entre esses sujeitos, porém o estabelecimento da interatividade dialógica está intimamente ligado ao tipo de sistema ético e de comprometimento que os sujeitos assumem ao estabelecer metas para diálogo-problematizador e transformação de concepções de mundo e de práticas educacionais.

Questão 4 - A maioria dos professores de Física saberá utilizar os MTC de maneira adequada em suas práticas educacionais.



Questão 5 - É preciso maior investimento em formação profissional dos professores de Física para o uso adequado dos MTC.



Na questão 4, as opiniões dos professores se dividem muito entre a capacidade dos professores em trabalhar com os meios tecnológicos comunicativos em seu que fazer pedagógico. Pode-se notar pelo RM da questão (3,32) que existe uma tendência à discordância, porém pequena.

Esse resultado leva ao apontamento de que a habilidade tecnológica tem muita importância, na concepção dos professores, ao se propor um trabalho híbrido techno-educacional. Em decorrência disso, colocamos a questão 5 que demonstra a preocupação dos professores quanto a formação profissional do professor de Física mediante o trabalho pedagógico utilizando novas tecnologias.

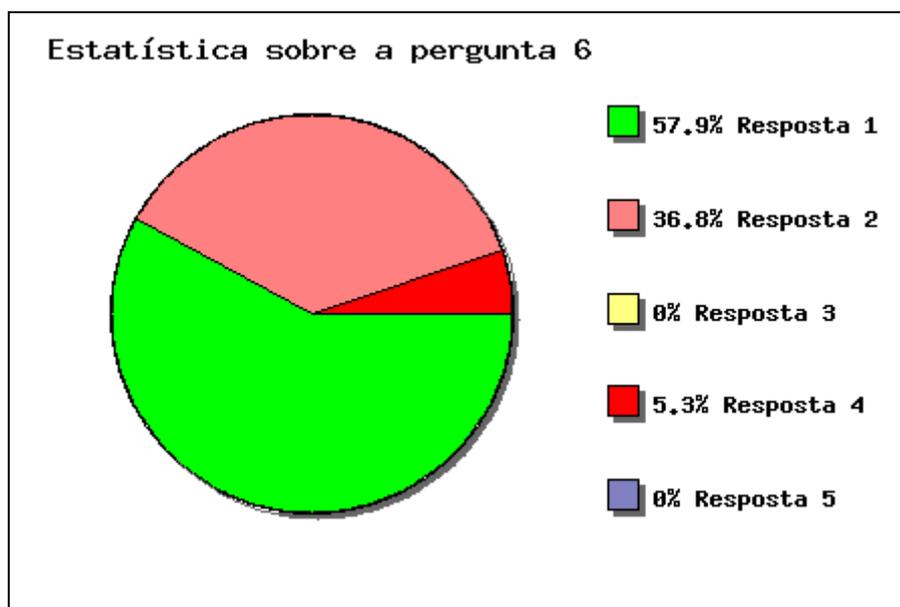
A maioria dos professores concorda (RM = 1,47) que são necessários maiores investimentos para o uso adequado dos meios tecnológicos comunicativos no Ensino de Física nas escolas do Paraná. Essa grande concordância vem do fato em que muito tem se investido nas escolas de maneira estrutural como a TV Pendrive em todas as salas de aula, os laboratórios com *Internet* rápida em todas as

escolas, mas pouquíssimo tem sido feito com os professores de Física, como vivenciado nestes últimos anos.

Tomemos como exemplo os laboratórios de informática. As principais definições da palavra “laboratório” segundo o dicionário Michaelis *online* (<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues>) são: “*lugar de trabalho e investigação científica*”; “*lugar de grandes operações ou de transformações notáveis*”. Ou seja, as palavras-chaves nesse caso são “transformações” e “investigações”. Porém, as únicas iniciativas que os professores conhecem com trabalho são: conheça como acessar em x, curso para manipular y, sites relacionados para z. Estas iniciativas empobrecem o papel das ferramentas no ensino, porque destacam em muito o aspecto técnico do uso e não seu potencial pedagógico, criativo e inovador levando as reflexões que Postman (1994), coloca sobre o computador e discutidas na questão 3 .

O investimento na formação profissional dos professores precisa acompanhar o pensamento de comparação em como criar usando os construtos, como inovar em relação ao que se fazia antes e o que se pode fazer agora, como investigar novas ações e promover transformações a partir disso. Efetivamente é preciso capacitar o professor não para ser o profissional mais a ferramenta e sim para ser um sujeito propenso a mudança.

Questão 6 - A integração ampla dos MTC nas escolas básicas merece melhor discussão, pois seu uso adequado ao Ensino de Física envolve maiores conhecimentos técnicos e didático-pedagógicos.



Essa é outra questão que expressa a preocupação dos professores em relação a sua capacidade de manipular adequadamente os meios tecnológicos comunicativos para o ensino-aprendizagem de Física, o RM de 1,53 mostra a alta tendência concordante em relação a isso.

Essa questão coloca não só a dimensão do domínio técnico na formação dos professores, mas também a formação didático-pedagógica. Se por um lado discutimos a caracterização da condição de usuário leigo, a qual a maioria dos professores se encontra, é preciso destacar a importância também do estabelecimento da interatividade dialógica nas iniciativas tecno-educacionais.

Esse é justamente o hibridismo profissional que se faz necessário nas escolas e que merece melhor discussão no ponto de vista da maioria dos professores. Para o uso adequado das ferramentas é preciso promover o equilíbrio entre ambos os campos de conhecimento, fato esse exigido pela modernidade destes meios.

Se fizermos uma volta ao passado e destacarmos as duas principais ferramentas do professor o quadro-negro e o giz, estas envolviam conhecimentos

simplórios sobre sua utilização e funcionamento, e dispensavam reflexões aprofundadas sobre sua aplicação no ensino-aprendizagem. No máximo exigiam algumas técnicas simples sobre sua manipulação.

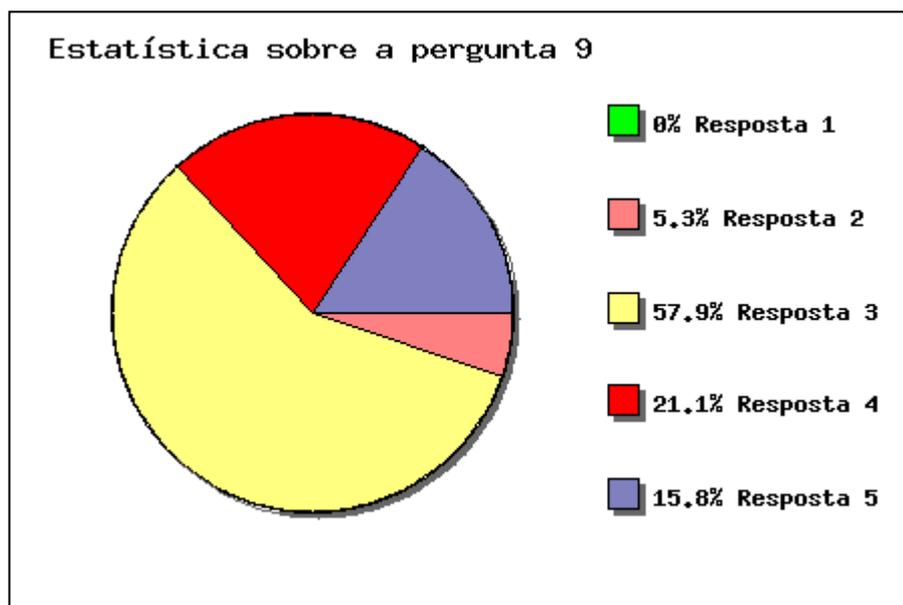
Porém o mesmo pensamento não pode ser migrado para os meios tecnológicos comunicativos que possuímos nas escolas dos Paraná. Sua mediação difere em muito em relação o giz e o quadro-negro, e seu uso inadequado restringe em muito sua potencialidade. A modernidade dos novos meios exige maiores conhecimentos técnicos e o conhecimento e desenvolvimento de habilidades didático-pedagógicas para sua aplicação na sala de aula.

Isso justifica os resultados nas questões 7 e 9 que levantam a freqüência do uso dos meios tecnológicos comunicativos na sala de aula pelos professores participantes, onde as alternativas foram compostas como: todas as aulas, na maioria das aulas, em algumas aulas, raramente, não uso. Os RM destas questões (3,32 e 3,47) demonstram que apesar de sua disponibilidade nas escolas do Paraná, esses meios ainda são pouco usados, como mostram os gráficos abaixo.

7 - Com que freqüência você utiliza os MTC na sua prática?



9 - Com que frequência você propõe trabalhos ou atividades para os estudantes que envolvam os seus estudantes envolvendo os MTC?



Os RM dessas duas questões (3,32 e 3,47) demonstram que a frequência do uso dos meios tecnológicos comunicativos no trabalho educativo nas escolas ainda é pequena, apesar de os incentivos estruturais terem crescido, pelo menos no Paraná, como já coloquei anteriormente.

Para melhor análise destes dados é preciso visualizar as tabelas de respostas das questões abertas 8 e 10 que complementam as questões 7 e 9 e dão indícios de quais tecnologias dos meios tecnológicos comunicativos mais utilizadas pelos professores respondentes desta pesquisa, resultado que acreditamos ser passível de expansão para toda a rede pública do Paraná.

Questão 8 - Descreva como é essa utilização e no caso de não utilizar o porquê disso

Professor	Resposta
1.	Para pesquisar questões-chaves.
2.	Aulas em Power Point, simulações, animações, etc.
3.	TV pesquisa na internet em pequenos momentos da aula ou como atividade de casa.
4.	Utilização para pesquisa com os alunos.
5.	Utilizo sites que simulam fenômenos Físicos, principalmente relacionados à Mecânica e Eletromagnetismo.
6.	No laboratório de Informática da escola quando possível. Atualmente os alunos não tem acesso ao laboratório, pois estão estudando em outro espaço físico e sem possibilidades de uso dos computadores.
7.	Utilizo os computadores em redes para baixar vídeos educativos ou preparar apresentações em flv para passar aos alunos por meio da TV pendrive, uma vez que infelizmente os alunos não podem ainda utilizar a sala de informática do colégio.
8.	Passar vídeos e fazer simulações
9.	Neste momento estou atuando na formação de professores e não em sala de aula. Neste processo utilizamos alguns instrumentos tendo em vista, principalmente, questões didático-pedagógicas.
10.	Utilizo tais recursos em aulas chaves, isto é, em aulas planejadas para a introdução de conceitos, discussão de possibilidades, entre outras.
11.	Apresentação de trabalhos, fazer pesquisas na Internet e relatórios. Mostrar filmes e animações.
12.	Porque estou fora da sala de aula.
13.	Porque hoje estou fora da sala de aula. Mas trabalho com as tecnologias presentes nas escolas
14.	Simulações computacionais; Tela interativa.
15.	Os colégios que trabalho não dão suporte para um projeto desta natureza!
16.	Na utilização de software para demonstrar um fenômeno, ou ainda para demonstrar como o processo físico ocorre.
17.	Vídeos, TV Multimídia, computador portátil, músicas, etc.
18.	Em simulações, pesquisas sobre o conteúdo, passos de experiências utilizando o <i>you tube</i> , vídeos informativos Como este ano a escola em que eu trabalho estava em reforma não foi possível utilizar o laboratório de Física, então busquei demonstrar e até mesmo os alunos realizarem algumas das experiências utilizando-se dos computadores como ferramenta.
19.	O tempo para as aulas é muito curto, então dificilmente podemos elaborar atividades.

TABELA 4 – Compilação das respostas à questão 8.

Questão 10 - Descreva que tipo de atividades ou trabalhos você propõe. Caso não proponha descreva o motivo.

Professor	Resposta
1	Pesquisa e utilizar simuladores.
2	Participação dos alunos em simulações.
3	Pesquisa sobre o tema trabalhos ou relatórios que serão discutidos.
4	Pesquisa em conformidade com o conteúdo trabalhado.
5	Pesquisas em sites sugeridos por mim, onde os alunos devem procurar exemplos de aplicação dos conteúdos vistos em sala de aula, e posteriormente apresentar aos colegas. No entanto, poucos têm acesso à internet, o que acaba dificultando esse tipo de atividade.
6	Através de pesquisas dirigidas e uso de sites com simulações, quando o aluno tem acesso ao

	laboratório. Indicação de sites para pesquisa e aprofundamento dos conteúdos em casa.
7	Ainda apenas vídeos e apresentações na TV pendrive, no entanto no decorrer do ano tenho atividades programadas em termos da investigação de equipamentos tecnológicos, tal como funcionamento de um celular para o 3º ano.
8	Explorar programas de simulações, simular experiências, baixar e assistir vídeos (física net) e também pesquisas.
9	Não estou em sala de aula regular no momento
10	Proponho atividades de simulação.
11	Já descrito na questão 8.
12	Não uso porque estou fora da sala de aula
13	Quando proponho algo as professores são pesquisas, simulações e leituras entre outras.
14	Pesquisas na web e construção de material em slides para apresentação de seminários; construção de vídeos (filmes);
15	Busco vídeos sobre conteúdos relacionados à aula para facilitar o entendimento dos conceitos físicos.
16	Digitalização de trabalho, verificação de textos ou artigos científicos a respeito de determinado tema.
17	Explorar vídeos e músicas ou até mesmo imagens que relacionem o conteúdo a ser trabalhado.
18	Atividades de pesquisa, demonstrações, as citadas no item acima, etc.
19	A grande maioria faz "cópias" fiéis da internet.

TABELA 5 – Compilação das respostas à questão 10.

As tabelas demonstram que nas ocasiões em que os professores trabalham com os meios tecnológicos comunicativos, a ferramenta preferida são as simulações computacionais. Como foi discutido no segundo capítulo, acredito que o motivo desta preferência é a facilidade de uso em relação aos experimentos formais que demandam maior tempo de execução e maiores habilidades para serem desenvolvidos. Como os professores não dispõem de ambos, por sua alta carga horária de aulas e falta de vivência em laboratórios (ou pela falta dos mesmos nas escolas) opta-se por simular.

Outros usos são identificados como o uso de vídeos, *sites* para pesquisa, busca de imagens e o uso de músicas, todas as ferramentas que podem ser reproduzidas em computadores ou na TV pendrive. Porém, é coerente neste momento perguntar: será que os professores criam essas ferramentas ou apenas coletam? Como escolher esses materiais? As questões abertas seguintes geraram dados sobre isso.

Questão 11 - Você cria materiais como hipertextos, vídeos, animações e outros utilizando os MTC, para suas aulas? Caso sim descreva o que você criou, caso não descreva os motivos que lhe impossibilitam tal criação.

Professor	Resposta
1	Montagem em power point com cenas de filmes.
2	Animações em Flash, aulas em Power Point e simulações.
3	Não, no colégio onde trabalho existe certas barreiras físicas.
4	Xxxxxxxxxxxxxx
5	Eu não crio nenhum material, apenas utilizo o material (vídeos , simulações e sites com atividades, como problemas sobre o tema em questão)da rede.
6	Não, pois não tenho conhecimento suficiente.
7	Sim. Trabalhei com vídeos sobre a origem do universo e como surgiram os átomos. Sobre Fusão nuclear, Astrofísica, Energia, e também com apresentações em jpeg, no caso já foi trabalhado com termodinâmica na turma do 2º ano.
8	Não em virtude da falta de tempo.
9	Como disse anteriormente, trabalhamos na formação de professores da rede estadual e dos técnicos dos NREs. Nestes momentos utilizamos vídeos, animações, textos e outros, tendo em vista a utilização pedagógica da TV-pendrive.
10	Sim. São vários materiais, principalmente em ppt que utilizo desde 1996 e fui acrescentando.
11	Crio apresentações com animação no PowerPoint.
12	Não, porque estou fora da sala de aula.
13	Trabalho na CRTE (Coordenação Regional de Tecnologia em Educação) onde temos como função apoiar os usuários na criação de materiais.
14	Meu trabalho com a utilização dos MTC ocorre de maneira irregular, ou seja, em algumas aulas. A pouca utilização dos MTC dá-se devido à carga horária da disciplina de Ciências - Física. Como trabalho com a última série do ensino fundamental, tenho apenas uma aula de Física por semana. Por este motivo, ainda não criei hipertextos, vídeos e animações. No caso das animações, tenho deficiência em linguagens de programação que me permitam tal desenvolvimento. Assim, busco valorizar em primeiro lugar o processo pedagógico do ensinar-aprender para e com o aluno, resgatando a epistemologia do conhecimento teórico/técnico/científico, para que em um segundo instante, o trabalho com os MTC ocorra, mas como uma ferramenta educacional de suporte. É nesse sentido que busco trabalhar com o aluno as ferramentas de busca na internet; criação de vídeos; e a construção de material em slides para apresentação de seminários.
15	Recorto partes de filmes, reportagens relacionado aos temas trabalhados para enriquecer e mostrar a utilização dos conceitos. Ex: vídeo sobre aquecimento global e degelo das geleiras para explicar temperatura e calor..
16	Gravação da apresentação de atividades para um clip demonstrando o que foi trabalhado durante o ano.
17	Já criei hipertextos para teste, mas ainda não o utilizei em sala de aula, mas os vídeos curtos de até quinze minutos servem de problematização para o início de cada conteúdo ou unidade. Os simuladores de Física também são bastante úteis e utilização de músicas para discussão dos mais variados temas que estão propostos no dia-a-dia de sala de aula.
18	Não crio, só copio. Não tenho conhecimento suficiente na área de informática para criar estes materiais citados.
19	Não criei nenhum vídeo ou animações por falta de conhecimento em utilizar alguns programas.

TABELA 6 – Compilação das respostas à questão 11.

Como é possível notar nas respostas, a maioria dos respondentes não cria materiais para utilização em suas práticas. Como obtido os motivos podem variar entre a falta de tempo e a falta de conhecimento, como colocados pelos mesmos. Acreditamos que esse é um dado interessante remontando a uma prática comum nas escolas: o uso de materiais prontos como o livro didático. E aqueles que afirmam que criam, citam apresentações em editor de *slides*, algo que apresenta como produto final algo muito próximo de transparências com suas incursões.

Essa prática remonta a condição de usuário leigo à medida que os sujeitos apenas tornam-se reprodutores de sistemas estabelecidos, não se permitindo por diferentes fatores romper com estas barreiras e procurar inovar em suas práticas pedagógicas.

Para auxiliar a compreensão deste ponto que levanto em relação à criação dentro do processo educacional com os meios tecnológicos, cito Paulo Freire (1996) que diz:

O professor que pensa certo deixa transparecer ao educando que uma das bonitezas de nossa maneira de estar no mundo e com o mundo, como seres históricos, é a capacidade de intervindo no mundo, conhecer o mundo. Mas, histórico como nós, o nosso conhecimentos do mundo tem historicidade. Ao ser produzido, o conhecimento novo supera outro que antes foi novo e se fez velho e se dispõe a ser ultrapassado por outro amanhã. Daí que seja tão fundamental conhecer o conhecimento existente quanto saber que estamos abertos e aptos à produção do conhecimento ainda não existente. Ensinar, aprender e pesquisar lidam com esses dois momentos do ciclo gnosiológico: o em que se ensina e se aprende o conhecimento já existente e o em que se trabalha a produção do conhecimento ainda não existente. (FREIRE, 1996, p.28)

Essa citação de modo universal sintetiza o pensamento de que apenas a prática de trabalho que não cria algo, não intervém no mundo, não pode ser satisfatória. É preciso romper com essa condição de usuário leigo e estar predisposto a aprender mais sobre o uso racional das tecnologias no Ensino de

Física e ousar mais se dispendo a criar. Qualquer prática humana precisa de tempo e conhecimento para que se chegue a um nível de execução satisfatório. Qualquer criança se predispõe a desenhar através de rabiscos num papel, mas só chegará ao patamar artístico se seu empenho superar seus medos e inabilidades levando-a a treinar e estudar. É essa predisposição das crianças que nós, professores de Física, não podemos deixar de buscar.

Por isso a busca por criação deve acompanhar os momentos de nossas práticas. Essa é a consciência máxima possível que devemos buscar, em relação ao trabalho com os meios tecnológicos comunicativos, aquilo que Freire (1996), coloca brilhantemente como a “produção de conhecimento não existente” como forma de “intervenção no mundo”.

Questão 12 - Que critérios você adota para a escolha de materiais utilizando os MTC, para as suas aulas?

Professor	Resposta
1	O que seja de fácil acesso para os alunos.
2	A coerência com o assunto trabalhado.
3	O pouco que uso, sempre procuro sites oficiais com fontes seguras como SBF, GREF, etc.
4	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
5	Eu procuro textos, programas, problemas que abordem os conceitos físicos de forma clara e objetiva. E ainda, que explorem aplicações no dia-a-dia. Dessa forma, o aprendizado torna-se mais significativo.
6	Procuro conhecer e analisar o material para depois utilizá-lo com os alunos. Só indico após verificar se realmente contribuem com o assunto que os alunos estão estudando.
7	Qualidade do vídeo, em termos dos conceitos Físicos que pretendo trabalhar, despertar o interesse do aluno com atividades diferentes do conhecido quadro de giz. E uma forma de trazer para sala de aula experimentos inviáveis como no caso explicado acima, fusão nuclear, que foi explicada dentro do tema de morte de uma estrela anã branca.
8	O conteúdo que estou trabalhando naquele bimestre.
9	O critério utilizado são as discussões curriculares que tem acontecido no Estado do Paraná, para a disciplina de Física, em especial os encaminhamentos metodológicos.
10	O primeiro é a facilidade de acesso. Se a escola não fornece essa facilidade, procuro contornar utilizando MTCs próprios. O segundo, envolve a metodologia adotada. Na maioria dos casos, as simulações estão envolvidas.
11	questão 11
12	Não adoto, porque não os uso.
13	Sites de universidades e centros reconhecidos e sérios para o Ensino de Física.
14	Sites com fontes de conhecimentos consolidados - o conteúdo tratado seja conhecimento tácito; Material permita o diálogo dos alunos com o saber; Material contextualize o conhecimento científico no sentido de desmistificar a realidade;

15	clareza... qualidade... comprometimento com o conteúdo etc
16	Qualidade de apresentação e necessidade de inserção de determinada tecnologia na realidade local.
17	Primeiramente observa-se as diretrizes curriculares de Física, que relacionas os conteúdos básicos e estruturantes. A partir destes conteúdos busca-se a metodologia de pesquisa que contemple os mesmos. Lembrando que deve estar amarrado com o planejamento e o projeto político pedagógico do colégio. E para finalizar envolver o livro didático público da SEED. Aí temos uma quantidade muito grande de material para ser explorado ao montar sua aula.
18	De acordo com o conteúdo selecionado, o tempo disponível e a qualidade do material.
19	Que despertem a atenção, o interesse dos alunos.

TABELA 7 – Compilação das respostas à questão 12.

Essa questão mostra que os professores, apesar da sua falta de formação, e incursões tímidas nos uso dos meios tecnológicos comunicativos, tentam criar critérios mínimos para a obtenção de materiais utilizando essas tecnologias.

Esses critérios variam entre os dezenove participantes, porém é possível cruzar semelhanças entre as respostas e indicar como se processam as escolhas dos professores para utilizar esses meios, mesmo sem possuir conhecimentos mais elaborados sobre tecnologia, motivo pelo qual nenhum critério foi criado, sobre a tecnologia envolvida na elaboração ou execução dos materiais citados.

A maioria dos professores adota como critério a fonte ou origem da ferramenta de informação. Sua coerência com os conhecimentos físicos, ou seja, se não apresenta erros conceituais. Sua forma de exposição, linguagem clara e acessível e interessante aos alunos. Como apontamento, tais critérios podem ser levados em consideração na proposição e criação de materiais que possuem como público alvo os professores de Física nas escolas.

Questão 13 - Para a utilização dos MTC no Ensino de Física, os professores necessitam de conhecimentos mais elaborados da área de Informática.



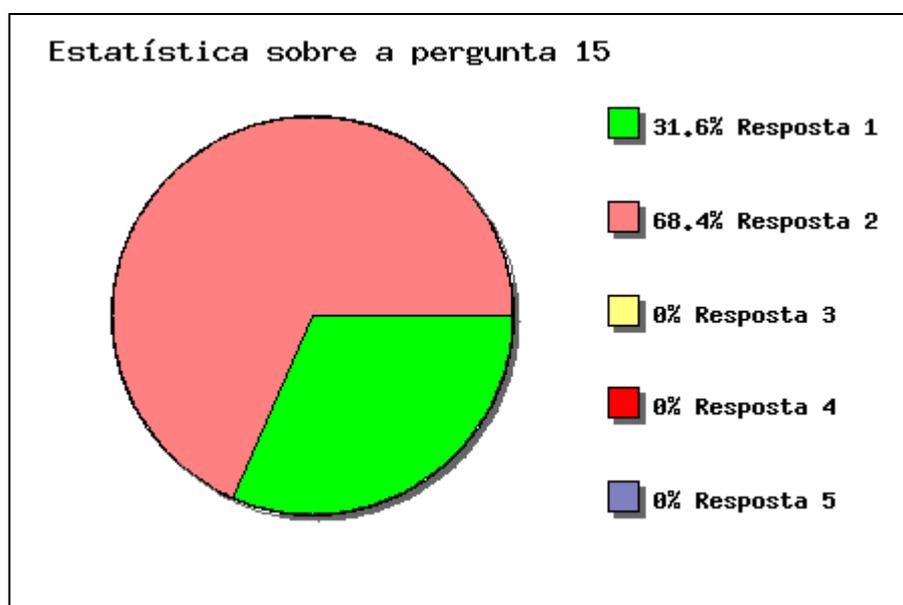
Esta questão demonstra que os professores estão cientes que sua prática educacional em Física, utilizando os meios tecnológicos comunicativos necessita de maiores conhecimentos da área da informática como mostra o RM de 1,84. Essa concordância, provavelmente, se estabelece devido a diferentes dificuldades que devem surgir em relação aos princípios de funcionamentos e aplicação nas aulas de Física com essas ferramentas.

Com os dados da questão 14 e da questão 15, os professores demonstram em suas concepções que o senso comum em relação a essas tecnologias não basta para desenvolver um trabalho satisfatório nas escolas, provando assim que só a presença do aparato tecnológico no ambiente escolar não produz garantias de qualidade de ensino-aprendizagem.

Questão 14 - Apenas a utilização prática dos MTC pode garantir um aprendizado satisfatório sobre suas tecnologias envolvidas.



Questão 15 - É importante para os professores de Física possuírem maiores conhecimentos técnicos sobre os MTC.



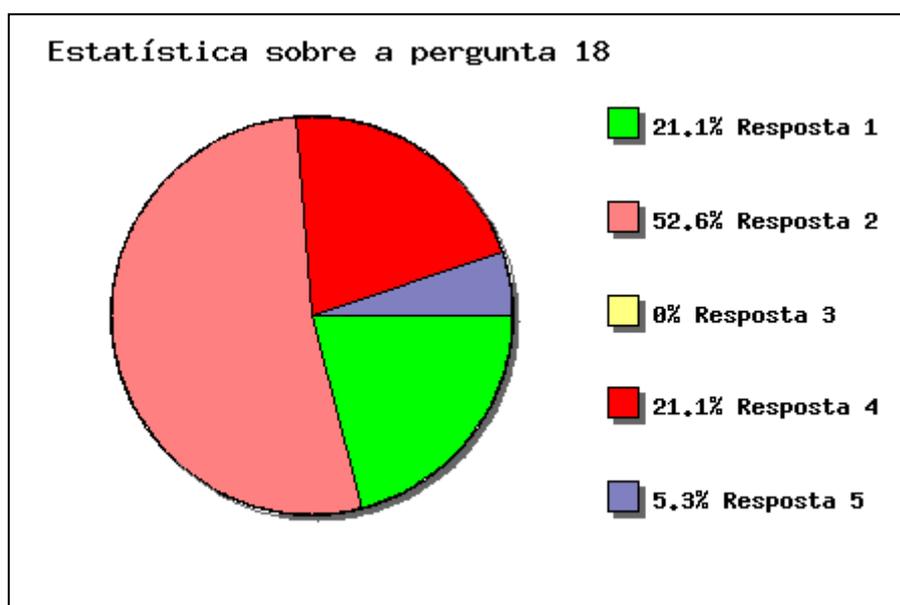
A questão 14 (RM 3,37) demonstra que os professores reconhecem que apenas a prática sem nenhuma reflexão mais sistematizada não é garantia de aprendizado sobre os meios tecnológicos comunicativos. É preciso lembrar, como

colocado no capítulo 3, que em sua proposta amigável de operação, as tecnologias contemporâneas estão dispensando seus usuários de qualquer tipo de reflexão mais complexa em relação a sua inserção, uso e compreensão.

Essa é justamente a dimensão da condição de usuários leigos que cria relações de poder entre aqueles que possuem conhecimento elaborado em relação às tecnologias e os que não possuem. Por isso, os professores expressam que essa prática amigável não é suficiente para gerar aprendizado. Como alerta Postman (1994), elas criam uma falsa impressão de sabedoria, com expressões comuns em nosso meio como “eu sei mexer no meu celular, eu sei mexer no meu computador”, mas se questiona como se aprendeu isso, ouve-se comumente: “aprendi mexendo”.

Isso corrobora com a questão 15, que reforça a questão 13, em relação ao conhecimento específico de tecnologia, ou seja, que os professores de Física precisam de maiores conhecimentos dessa área, como mostra a concordância dos respondentes com um RM de 1,68.

Questão 18 - O maior domínio das tecnologias promove maior qualidade de ensino.



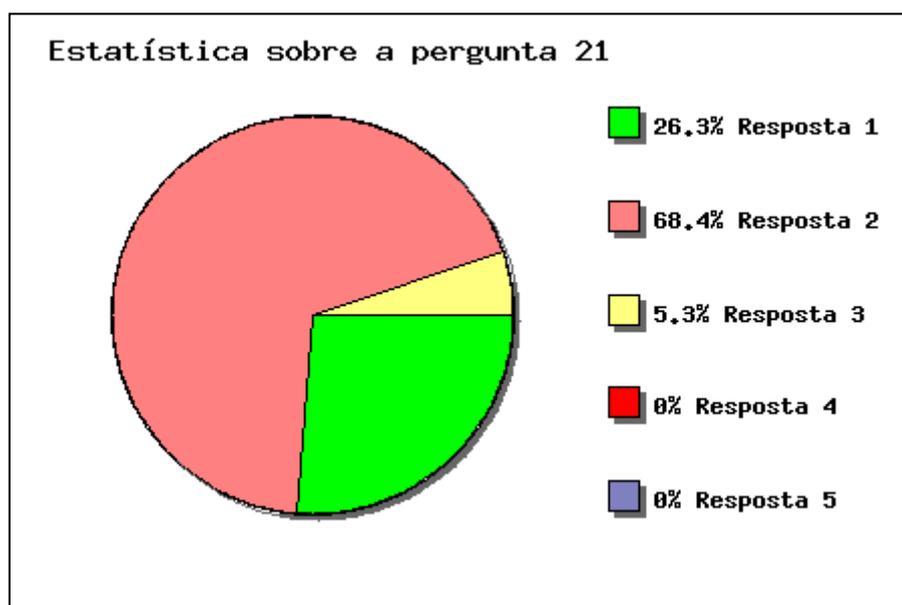
15	...
16	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
17	O profissional pode dominar tecnologias de comunicação, mas se não houver uma metodologia em termos de como utilizar isso em sala de aula ou como fazer com que traga melhorias no ensino-aprendizagem. Apenas esse profissional passa a ser um bom técnico em determinado segmento e não um educador que utiliza meios tecnológicos para melhoria de sua aula. Ou até mesmo para trazer coisas novas para o aluno, deve ter preocupação de como conduzir de forma adequada e metodológica relacionando com os conteúdos básicos e estruturantes e até mesmo com outras formas de mídias que estão disponíveis em vários meios de pesquisa.
18	Ignorar a questão.
19	Xxxx

TABELA 8 – Compilação das respostas à questão 19.

Podemos notar que mais da metade, ou seja, treze professores concordaram e não expressaram nenhum tipo de reflexão em torno da qualidade de ensino e conhecimentos específicos da área da informática. Os outros discordaram e apresentaram argumentos em relação a isso demonstrando consciência que apenas esse conhecimento não é satisfatório para obter qualidade no ensino-aprendizagem de Física nas escolas, como mostra o professor 17 ao expressar sua resposta que destaco em especial:

O profissional pode dominar tecnologias de comunicação, mas **se não houver uma metodologia em termos de como utilizar isso** em sala de aula ou como fazer com que traga melhorias no ensino-aprendizagem. Apenas esse profissional **passa a ser um bom técnico em determinado segmento e não um educador** que utiliza meios tecnológicos para melhoria de sua aula. Ou até mesmo para trazer coisas novas para o aluno, deve ter preocupação de como conduzir de forma adequada e metodológica relacionando com os conteúdos básicos e estruturantes e até mesmo com outras formas de mídias que estão disponíveis em vários meios de pesquisa (Resposta da questão 19, professor 17, **grifos nossos**).

Questão 21 - São necessários conhecimentos mais elaborados na área didático-pedagógica para o uso dos MTC na escola.



Essa questão mostra que a maioria dos professores sente a necessidade de maior formação didático-pedagógica para uso dos meios tecnológicos comunicativos, visto que a está altura do questionário, começam a relacionar o trabalho com essas tecnologias com conhecimento educacional como mostra o RM de 1,79.

Aparentemente, a crítica que fizemos na questão anterior sobre a concordância dos professores em relação à qualidade e o conhecimento específico tecnológico, não procederia, visto que nesta questão, a maioria, também, demonstra a necessidade crescente de formação educacional para desenvolvimento do trabalho pedagógico com o uso desses meios tecnológicos.

Porém, a questão 21 não relacionada à qualidade de ensino ao conhecimento pedagógico, mas sim ao controle de um processo envolvendo essas tecnologias, resulta no processo de associação que estes professores consideram a qualidade de ensino-aprendizagem ao conhecimento sobre a ferramenta, mas o controle da ferramenta é ligado a forma como ela deve ser utilizada na escola, baseando-se num viés educacional.

Isso parece discrepante a primeira vista, mas revela que os professores, mesmo desta maneira, apontam, intuitivamente, a necessidade da discussão na escola, envolvendo a dicotomia entre conhecimento tecnológico e conhecimento educacional. Essa dicotomia prejudica o trabalho escolar à medida que prevalece um conhecimento em relação a outro, e não subsidia a formação de um corpo de conhecimento novo ou diferencial a que temos chamado de tecno-educacional. A questão 22 mostra maiores indícios disso.

Questão 22 - Descreva que iniciativas contribuiriam para melhorar a formação dos professores de Física nesse sentido.

Professor	Resposta
1	Formação continuada desde a graduação.
2	A abordagem dos MTCs nos cursos de formação continuada.
3	Curso de capacitação e a própria vontade.
4	XXXXXXXXXXXX
5	Um bom curso de informática deveria ser obrigatório no curso de graduação de professores. Desde, por exemplo, programação até elaboração de vídeos simples. Pois os cursos de informática são resumidos ao "aprender o <i>Word</i> , <i>Excel</i> , etc. E para os professores que já estão na rede de ensino, o estado deveria promover esse curso
6	Cursos de capacitação para a produção e uso das MTC. Laboratórios equipados e em condições de uso.
7	Cursos, oficinas e palestras informativas e explicativas com os professores sobre o que pode e como pode ser feito em termos do uso dos MTC.
8	Xxx
9	Minha experiência leva-me a crer que o professor precisa, em primeiro lugar, conhecer o campo disciplinar da Física, suas teorias, enfim o seu referencial teórico. Isto possibilitará ao professor determinar um melhor encaminhamento metodológico para as suas aulas, pois todo conteúdo envolve uma intencionalidade no trabalho pedagógico. Parece-me que a formação dos professores deveriam ser pensadas a partir daí.
10	Uma discussão séria a respeito da metodologia no Ensino de Física. Tal discussão deve envolver a formação do professor de Física, formação que a graduação não contempla e que somente a prática escolar é capaz de assumir. Assim, cursos de formação continuada são essenciais à prática pedagógica do professor.
11	Acima de tudo a boa vontade do professor, penso que isso predominar todas as barreiras poderão ser superadas.
12	Inserir o uso da MTCs na disciplina de estágio
13	Na graduação seria necessário uma disciplina onde os acadêmicos teriam que criar e desenvolver materiais através do uso das tecnologias.
14	Sobre a questão 21. Eu acredito que não necessariamente os conhecimentos da área didático-pedagógica precise abranger os MTCs, mas também acho que deveria abordar. Mas o necessário mesmo, seria a institucionalização de uma disciplina curricular nos cursos de formação de professores que trabalhasse os MTC diretamente no processo ensino-aprendizagem. Assim as disciplinas didático-pedagógicas operacionalizariam o processo via ferramenta. Por este motivo deixei a questão 21 sem opinião.
15	Laboratórios decentes...computadores de última geração... biblioteca atualizada.
16	Saber organizar um plano de aula.

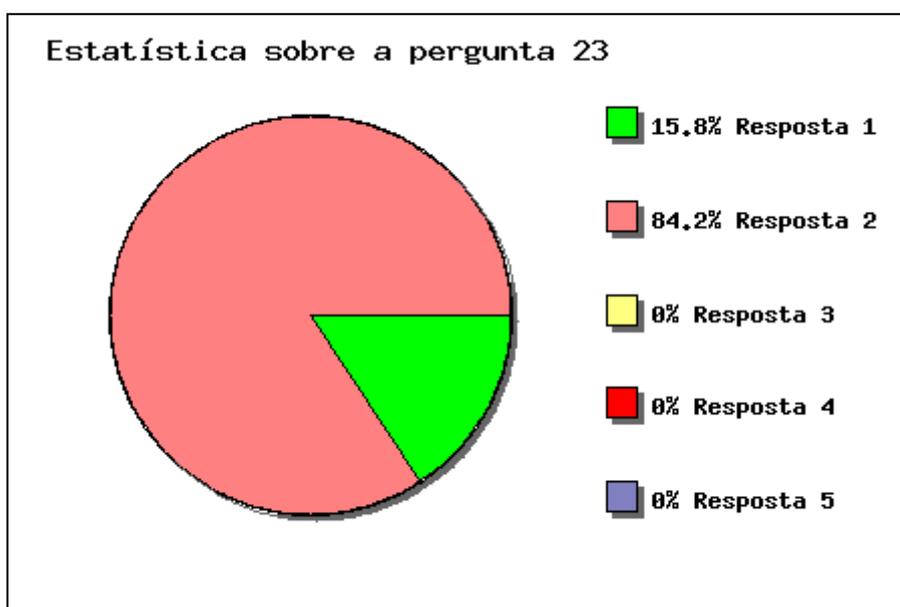
17	O melhor desempenho dos alunos até mesmo para estudos futuros, que na maioria das vezes são oferecidos cursos e formação a distância e essas tecnologias são extremamente importantes para o futuro do aluno. Muitas vezes essas tecnologias até mesmo influenciam na escolha da profissão do mesmo.
18	Não vi nenhuma iniciativa REAL do governo, para auxiliar na formação desses profissionais para que os mesmos possam estar capacitados a trabalhar utilizando a tecnologia como ferramenta, apenas "cursinhos" e muita burocracia.
19	Cursos, remuneração salarial.

TABELA 9 – Compilação das respostas à questão 22.

Como mostra a tabela, as concepções em relação às iniciativas necessárias para melhorar a formação dos professores de Física, fornecidas pelos respondentes, seguem uma linha que expressa a dicotomia citada em relação aos campos de conhecimento.

Algumas respostas mostram que o trabalho deveria ser dirigido ao conhecimento de ferramentas, outros ao campo conceitual da Física e outros a metodologia de trabalho. Porém, a maioria acredita que o conhecimento específico das tecnologias seja a pedra fundamental para melhoria da formação dos professores e que isto deveria ser oferecido desde a formação inicial até a formação continuada.

Questão 23 - O fato dos MTC possibilitarem ao professor a produção de materiais didáticos para o Ensino de Física pode produzir uma mudança positiva em sua prática educacional.

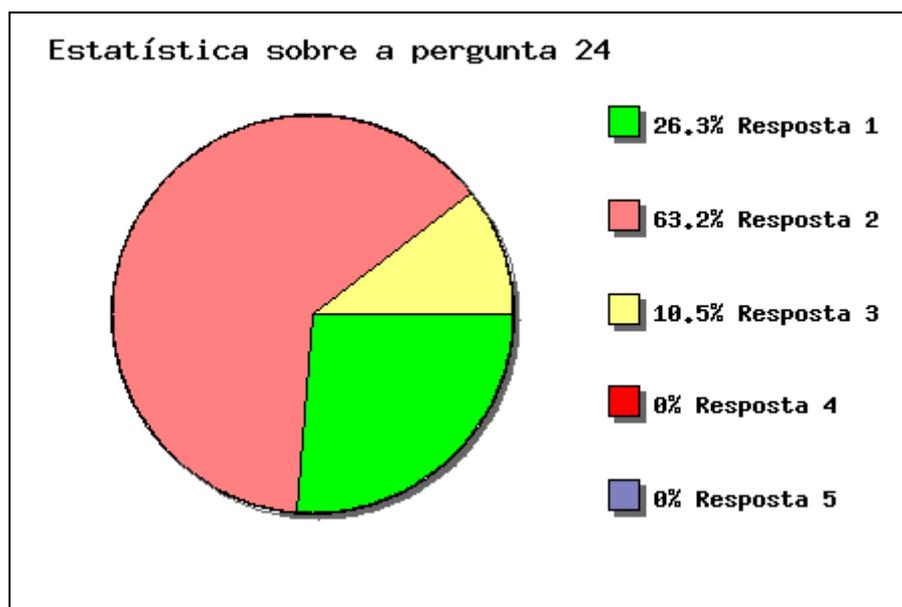


Todos os professores concordam que o fato de os meios tecnológicos comunicativos permitirem a produção de materiais didáticos mais elaborados, como hipertextos, animações, simulações e vídeos podem produzir uma mudança positiva à prática educacional como mostra o RM de 1,84.

Na questão 11, embora, a maioria dos professores demonstrarem que não produzem efetivamente estes materiais por enquanto para sua prática educacional, acreditamos que todos concordem com a afirmação da questão 23 em função dos resultados confirmados: uma maior gama de conhecimentos inerentes a escola, seus sujeitos e meios que, conseqüentemente, propiciariam grande avanço cogniscente dos sujeitos com valor altamente positivo.

Este é um viés para cursos de formação para a aprendizagem do uso desses meios tecnológicos comunicativos, ou seja, um trabalho voltado para a produção e autoria de materiais utilizando essas ferramentas, processo feito e vivido pelos próprios professores e não a simples coleta ou conhecimento de materiais.

Questão 24 - Os MTC podem promover uma maior integração entre os professores de Física na escola básica do Paraná no sentido de formar uma rede colaborativa de Ensino de Física.



O RM desta questão (1,84) demonstra que os professores de maneira geral concordam que os meios tecnológicos comunicativos (mais precisamente os computadores ligados em rede de alta velocidade) podem promover a sistematização de uma rede colaborativa de Ensino de Física nas escolas do Paraná.

Isso seria um grande ganho visto que professores de Física poderiam compartilhar e refletir sobre seus desafios em sala e aula, materiais produzidos e coletados, sistematizar discussões em torno do Ensino de Física e suas múltiplas realidades dentro do Paraná e outros.

Porém, apesar destes alcances e da estrutura tecnológica colocada, efetivamente, iniciativas neste sentido aparecem estar distantes, visto que nada

desta maneira tem sido promovido. Parece que a mesma cultura que os adolescentes possuem de se juntarem a comunidades virtuais e promover discussões em fóruns e *blogs*, não é ainda compartilhada pelos professores. Acredito que isso se justifique porque a maior porcentagem de respostas tenha sido colocada na resposta 2 e não na resposta 1.

Questão 25 - Existe algo que você queira colocar ou opinar para colaborar com essa pesquisa?

Professor	Resposta
1	Cara. não esqueça que a teoria tem que andar de mãos dadas.
2	Tenho alguma simulações prontas para o Interactive Physics.
3	-----
4	Xxxxxxxxxxxxxxx
5	A partir do seu trabalho proponha a elaboração do curso de capacitação nessa área.
6	A formação de uma rede colaborativa teria o papel fundamental de valorizar e reconhecer o conhecimento acumulado pelos professores e auxiliar o trabalho pedagógico facilitando e enriquecendo a aprendizagem do aluno.
7	XXX
8	Xxxxxx
9	Na questão achei um pouco difícil de responder, eu diria que concordo parcialmente pois repito que em primeiro lugar o professor precisa conhecer o quadro teórico da física, para depois extrapolar para o "como trabalhar" com o conteúdo.
10	Cursos de formação em uso de tecnologias são muito importantes para o professor de Física. Mas, os professores de Física precisam, também, tomar consciência de que, em sua vida profissional, os recursos tecnológicos são ferramentas cada vez mais essenciais. A desculpa da falta de formação na área não cabe mais, pois a calculadora, a régua de cálculo, o quadro negro, entre outros recursos, também não têm cursos de formação.
11	Sucesso em sua jornada, mas lembre-se nada é possível se não tiver a vontade e a colaboração de todos.
12	Este questionário deveria ser aplicado nos departamentos de Física, para você conhecer opinião dos professores que são responsáveis pela formação dos futuros licenciados.
13	Questão não respondida.
14	Sobre a questão 24. Acredito que os MTC podem promover maior integração entre os professores de Física na escola básica do Paraná no sentido de formar uma rede colaborativa de Ensino de Física. Entretanto, sem uma base teórico-prático de Ensino de Física e com deficiências operacionais para com a tecnologia, acho que isso é praticamente impossível. Isso porque podemos acabar caindo por entre as malhas da rede, onde nem a tecnologia e nem o conhecimento científico da Física pura nos será útil.
15	...
16	Caro pesquisador suas perguntas buscaram obter a resposta óbvia, ou melhor, acredito que deveria apresentar como introdução um esclarecimento do que você entende sobre MTCs.
17	A integração e troca de experiências entre profissionais de áreas afins é muito importante para que haja melhoria na qualidade de ensino. Pois aliado a qualificação profissional que trará um bom desempenho para os professores e a troca de experiências somam uma melhoria no ensino dos educandos, que só tem a ganhar com isso.
18	Não.
19	Não.

TABELA 10 – Compilação das respostas à questão 25.

Para esta última questão, os professores puderam colocar possíveis colaborações para a pesquisa que desenvolvi utilizando o questionário. Em destaque, coloco a resposta dos professores 12, que na verdade constata um apontamento, em que o questionário poderia ser aplicado aos formadores de professores de Física para conhecer suas concepções e confrontar com as concepções dos professores em exercícios das escolas públicas do Paraná.

Também destaco a resposta do professor 10, que releva a importância dos cursos de formação, mas destaca que algumas ferramentas não precisaram de cursos, como a calculadora, régua e o quadro negro. Nesse ponto, serei obrigado a colocar, que tais ferramentas não possuem a mesma complexidade que os meios tecnológicos comunicativos. Evidencia-se que o enfoque apresentado nos computadores ligados a *Internet*, e as mudanças que provocaram, não atingiram a velocidade e dimensões das mudanças que ainda temos acompanhado de tecnologias mais complexas, sendo por isso que dispensavam cursos de formação.

Mas, de maneira geral, os dados mostram que os impactos promovidos pelos meios tecnológicos comunicativos estão preocupando a maioria dos professores de Física, como mostrado pela minha amostra de professores do ensino básico das escolas do Paraná, e levando-os a repensarem a retomarem sua formação e suas práticas em sala de aula.

Desse modo, sistematizo a seguir uma conclusão que cruza, justamente, estes dados com o tema central da tese. As contribuições dos meios tecnológicos comunicativos no Ensino de Física nas escolas do Paraná, com os dados obtidos do questionário, propiciando respostas, apontamentos e novas questões a este processo que temos vivido onde parece que as tecnologias caminham em

velocidades astronômicas em relação às discussões e métodos ainda utilizados para o ensino-aprendizado na escola.

CAPÍTULO 6

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 – Hipóteses, objetivos e achados

Ao iniciar as considerações é preciso que retomemos primeiro nosso campo de hipóteses e objetivos frente aos nossos achados junto aos professores das escolas públicas do Paraná, para que assim tenhamos subsídios para aprofundar uma reflexão que leve a apontamentos sobre o trabalho escolar em Ensino de Física e o uso dos meios tecnológicos comunicativos, além de possibilitar a configuração de uma resposta ao problema de tese.

O lançamento das hipóteses no início do trabalho de tese, apesar de algo incomum num trabalho qualitativo e naturalístico, nos permitiu situar nossos anseios e percepções iniciais sobre os meios tecnológicos comunicativos. Por exemplo, hipótese central de trabalho que remetia ao quadro de um trabalho envolto por uma teoria-guia e desenvolvimento emancipatório dos professores de Física, se mostrou próxima daquilo que desenvolvemos para fundamentar a tese, porém se revelou distante da prática escolar que os professores de Física, demonstraram no trabalho.

Lembrando que o corpo central de tal teoria guia, conseguimos delimitar através da filosofia educacional de Paulo Freire, se mostrando mais do que um trabalho com os meios tecnológicos comunicativos, ela centra todo um desenvolvimento cognitivo emancipatório para qualquer relação educacional a ser construída. A concepção de educação apresentada por Freire, na verdade, está muito próxima daquilo que acreditamos ser a sabedoria necessária, para o uso de meios tecnológicos comunicativos dentro da escola e as inter-relações dos sujeitos neste processo.

Porém, ao procurar indícios disto na prática escolar, notamos que tal desenvolvimento teórico para o uso destas ferramentas não existe em concepção alguma. Por sua aparente amigabilidade, tais construtos, tornam seu uso sedutor, porém sem conhecimento, diálogo e problematização, não existe enriquecimento emancipatório no processo. Isso leva a concluir que o trabalho necessário é instrumentalizar os professores com aporte teórico-metodológico sobre o processo para que os mesmos problematizem suas práticas e procurem construir conhecimento elaborado sobre as mesmas, iniciando um processo de emancipação e crescimento profissional, rumando no sentido contrário da condição de usuários leigos das tecnologias e da sua prática educacional.

Remetemos então as hipóteses de que o trabalho quando sistematizado com os meios tecnológicos comunicativos propicia uma reflexão sobre as suas práticas educacionais com a apropriação destes para a construção de materiais didáticos, se fortalecendo. Isso se mostrou coerente com nossos achados que demonstraram algo tímido, porém relevante neste sentido, pois mesmos sem o aprofundamento necessário a maioria dos professores possui esperança na transformação de suas práticas através dos meios tecnológicos comunicativos e de certa forma procuram adaptar e produzir materiais com o uso destes.

Nesse sentido, apesar de não apresentarem algo inovador, os professores demonstraram que se aventuram e se preocupam com sua prática neste quadro, algo coerente com o que tínhamos de hipóteses sobre isso.

Partindo disso temos analisado que os incentivos oficiais para trabalhos com estes meios tem se tornado cada vez maiores, ponto que reforça nossa preocupação com o trabalho com estas ferramentas envolvendo o Ensino de Física na Escola Básica, assim temos uma hipótese que se torna verdadeira e cada vez

mais formar-se-ão redes colaborativas virtuais para o trabalho escolar, porém como verificamos com os professores o trabalho em rede só propicia o enriquecimento do processo quando o mesmo é comprometido com o diálogo-problematizador voltado à aprendizagem em três culturas que colocamos e com o compromisso ético do estabelecimento de uma interatividade dialógica.

Essa conclusão então confronta nossa última hipótese e nos leva a verificar nossos aos objetivos de tese, pois demonstra que o papel de meios tecnológicos comunicativos na escola como a *Internet* e o computador pode ganhar um caráter de criação e instrumentação para a inovação e transformação das práticas escolares, se existir, o compromisso do crescimento dos sujeitos no processo por meio do transito efetivo entre as três culturas para seu crescimento profissional.

Com o confronto destas hipóteses podemos delimitar nosso objetivo geral que era o estabelecimento dos pressupostos norteadores para o trabalho educacional com os meios tecnológicos comunicativos, subsidiando os professores em sua jornada de ensino-aprendizagem em sala de aula.

O fato é que essas hipóteses introduzem justamente o que nos devemos ater para delimitar tais pressupostos. Como demonstramos e verificamos com os professores da escola básica, a inserção dos meios tecnológicos comunicativos não está acompanhada do suporte reflexivo-crítico de suas aplicações e implicações no trabalho educativo. Esses construtos mais do que em outra época, estão inundando nosso cotidiano escolar (pelo menos no Estado do Paraná) com computadores ligados em rede, TV *Pendrive* e outros. Então quais seriam os pressupostos para nortear a potencialização das práticas educacionais no Ensino de Física neste sentido?

O que delimitamos nesta tese demonstra que temos de levar em conta a análise de pelo menos três dimensões de conhecimentos distintos que em seu ponto de equilíbrio desenvolveriam o que chamamos de conhecimento tecno-educacional. Estas dimensões como colocamos no capítulo 5 são a educacional (humanística, fazendo um paralelo com as denominações de Snow em Duas Culturas), a do conhecimento Físico (Científica) e a do conhecimento tecnológico (tecnologia, assumindo um papel autocrático). São por elas que transitamos para determinar os pressupostos de trabalho que levem ao crescimento cognitivo, pessoal e profissional no Ensino de Física e o uso e meios tecnológicos comunicativos.

Esses pressupostos são assumidos como as características fundamentais de uma educação comprometida com a construção do conhecimento como colocado por Paulo Freire, ou seja, temos em sua teoria indícios de uma relação pedagógica voltada ao diálogo-problematizador, o pensar certo, a curiosidade a rigorosidade metódica a criatividade, a pesquisa, a ética e a humildade, estes seriam pressupostos oriundos da dimensão educacional que funciona como guia para nossas práticas em sala de aula.

Quanto às outras dimensões, Física e tecnológica, as mesmas exigem como pressupostos, o trânsito e a curiosidade voltada para o aprofundamento cognitivo em torno de seus conceitos, processos e produtos, para que assim obtenha-se poder de análise, escolha e intervenção, conjuntamente a dimensão educacional para seu uso, aplicação e inovação, permitindo o surgimento de um conhecimento híbrido oriundo da interface crítico-reflexiva destas três dimensões como mostrado no esquema abaixo.

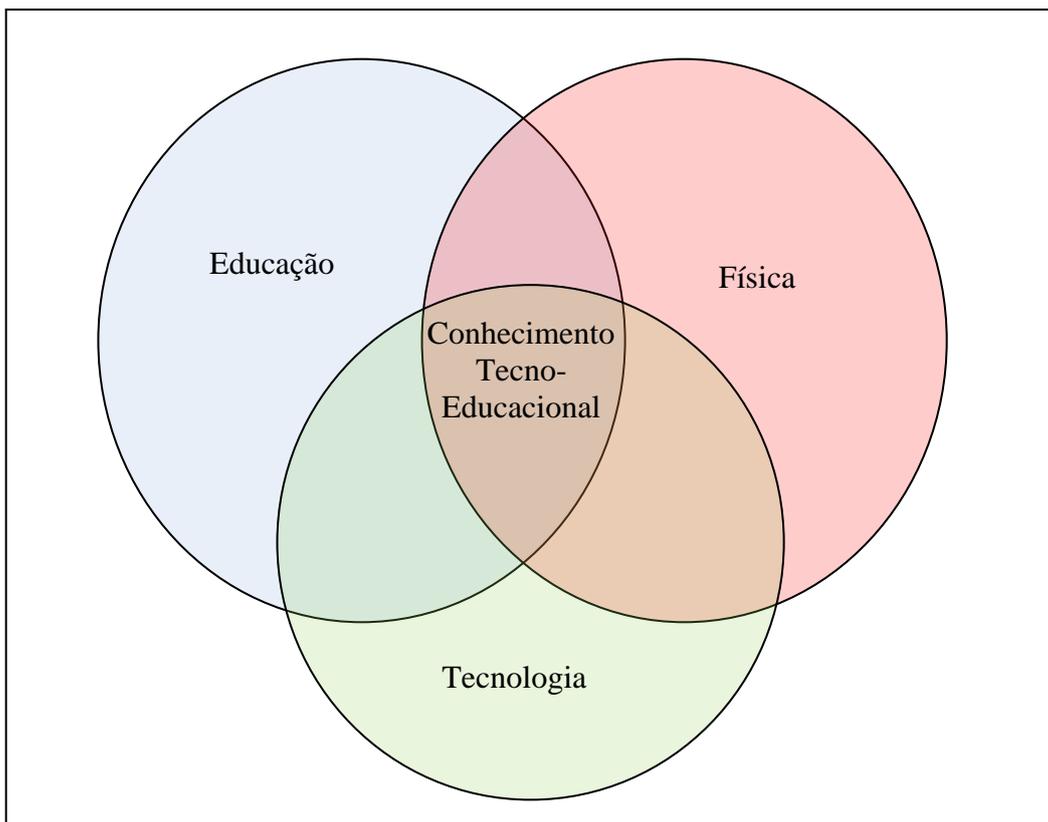


FIGURA 7: Esquema de interface entre as dimensões de conhecimento que formam o conhecimento tecno-educacional.

A partir deste conhecimento híbrido e todos os pressupostos que colocamos podemos afirmar que só existirão contribuições no Ensino de Física do trabalho com meios tecnológicos comunicativos se os professores e pesquisadores se disponibilizarem a relevar estas características e buscar a construção deste conhecimento. Assim as possibilidades tecnológicas serão potencializadas como, por exemplo, trabalhar simulações com materiais perigosos, conseguir promover discussões sobre o cosmos através de vídeos e animações, propor jogos e construção coletiva de conhecimento com estudantes e professores do mundo inteiro através de *blogs* ou programas de mensagens instantâneas, produzir vídeos, ou elaborar e testar experimentos através do computador, processos que antes não eram impossibilitados na sala de aula da escola básica em Ensino de Física.

Porém, ressaltamos que os meios não garantem que tais práticas sejam no sentido da melhoria do ensino e para a emancipação e construção de conhecimento

pelos sujeitos se não houver a consideração dos pressupostos. Para exemplificar podemos colocar uma prática educacional em eletromagnetismo utilizando uma TV *Pendrive*. Para o professor usuário leigo deste aparato, apenas o uso de imagens ou vídeos relacionados aos conceitos a serem trabalhados, pesquisados na *Internet* já lhe proporcionariam uma aula diferencial utilizando os meios tecnológicos comunicativos, porém a mesma prática poderia ser feita utilizando outras ferramentas mais ultrapassadas como retroprojeter e videocassete.

O fato é que para um professor problematizador esta aula colocaria em cheque o próprio papel da TV dentro do eletromagnetismo. Ou seja, seria preciso investigar quais as concepções dos sujeitos e sobre a TV e a sociedade. Seria preciso demonstrar o que vem a ser diferencial em uma TV *Pendrive*, ou seja, que tecnologia e essa e qual o papel do eletromagnetismo em sua compreensão. Seria preciso investigar todos os processos envolvidos, inclusive o uso do controle remoto, um ato a princípio banalizado, mas que envolve muita ciência, e também seria possível promover uma discussão sobre o papel da Física e o acesso ao conhecimento através de tecnologias.

Assim, teríamos muito mais do que aulas, teríamos a procura de um diálogo-problematizador envolvendo conhecimento tecnológico de computação, eletrônica, também conhecimento científico dos conceitos da Física e o conhecimento educacional sobre os impactos promovidos pelos mesmos na sociedade.

Por isso, este quadro de trabalho com os meios tecnológicos precisa ser problematizado como fizemos e por outros como já tem sido feito. Como demonstramos a instrumentalização do professores participantes demonstrou que os mesmos não tiveram formação adequada para isso e que seus conhecimentos e tentativas de um trabalho neste sentido são oriundos em sua maioria de interesse e

desenvolvimento pessoal sem orientação, promovendo uma dinâmica ainda ingênua de aplicação de tecnologias no ensino, que não possibilita um trânsito efetivo para a melhoria da prática profissional.

Porém, os professores demonstraram a concepção, ou melhor, a esperança de que o investimento nesses meios proporcionará a melhoria de suas práticas educacionais, mesmo assim tendo a concepção que para isto ocorrer é preciso lançar-se numa formação mais intensa em torno de aporte teórico educacional e incremento no conhecimento tecnológico. Esses achados voltados aos objetivos nos fazem refletir melhor sobre o papel destes construtos no Ensino de Física na Escola Básica.

6.1.1 – Os meios tecnológicos comunicativos e a Escola: O que podemos esperar?

Em meio ao cenário de invasão da tecnologia no mundo moderno, os meios tecnológicos comunicativos, permeiam o cotidiano tanto da educação quanto da sociedade. Assim, a mesma está cada vez mais bem quista por seus patrocinadores e usuários, é de muita relevância que voltemos nossa visão e reflexões para o espaço mais querido e utilizado por todos nós, seja como alunos, professores, ou visitantes: a Escola.

É impressionante como estas tecnologias se fazem muito presentes na escola e a reflexão sobre suas implicações não seja tão presente. Um exemplo é o colégio em que trabalho. Sendo o mais central e o maior da cidade, abriga diferentes sujeitos discentes e docentes advindos dos quatro cantos da cidade.

Apesar de toda esta pluralidade humana, existe um pequeno detalhe tecnológico que parece homogeneizar todos esses sujeitos: a maioria possui um celular. O problema é: quantos refletem sobre o uso consciente da tecnologia? Não

estou querendo promover uma discussão sobre possíveis perigos para a saúde de seus usuários, o ponto a que quero chegar, é que esses sujeitos e suas diferentes culturas, pré-concepções estão todas interligadas ao ato de se comunicar de maneira móvel.

Talvez levantar esta discussão pareça não muito preocupante, principalmente para aqueles que nunca viveram em épocas em que o celular não existia. É o típico exemplo do inconcebível que se tornou concebível, comum e até mesmo extremamente banalizado.

Se retornarmos a algumas décadas, conversar com uma pessoa em qualquer lugar do mundo em movimento, como dentro de um ônibus era um ato praticamente impossível, soava até mesmo como um sinônimo de telepatia. Talvez a telepatia não seja uma besteira tão grande assim, pois inventamos algo que possibilita pensar em alguém a qualquer momento e estabelecer contato, esteja ela viajando parada ou em qualquer outra situação.

Esse é só um exemplo de um grande avanço tecnológico que, de tão corriqueiro, não apresenta mais nada de avançado, apesar de novos aparelhos que fascinam o público surgirem em pequenos intervalos de tempo.

Sobre o uso destes tipos de avanços tecnológicos e seu progresso, Jarred Diamond (2005), em seu livro colapso aponta uma de suas conclusões como sendo: *“...fizeram-me chegar a conclusão de que até mesmo as sociedades mais ricas e tecnologicamente mais avançadas de hoje em dia enfrentam problema ambientais e econômicos crescentes que não devem ser subestimados”* (p.17).

Apesar de algumas de suas descrições históricas parecerem prelúdios apocalípticos, essa conclusão em particular nos chamou atenção, pois destaca que o progresso e avanços também geram problemas e não apenas soluções como

muitos podem acreditar, e esse pensamento podendo superpô-lo também em relação tecnologia e a escola. Por isso, preocupa que as tecnologias como o celular, por exemplo, tornem-se tão comuns que não são questionadas ao adentrar a escola, e quando são, apenas em momentos que estão atrapalhando uma aula, não sendo problematizados em uma dimensão mais ampla.

Devido à concepção que a escola não deve ser um lugar que trabalhe com conhecimento estanque, os meios tecnológicos comunicativos desempenham um papel importante na educação. Cada vez mais as pessoas adquirem novos aparelhos com tecnologias diferenciadas como o plasma e o LCD, por exemplo, mas não compreendem aquilo que estão desejando, e parece que não precisam compreender, permanecendo na condição de usuários leigos.

A escola que vemos permanece alheia a isso, suas discussões e conteúdos ainda privilegiam a ciência de séculos passados, sem problematizar a onda tecnológica que a cerca e adentra também seus muros. Portanto, como é possível trabalhar e promover melhorias com construtos na escola, se, ela não propõe a problematizá-los ou desmistificá-los?

Como foi mostrado nesta tese um dos dados obtidos é que a maioria dos professores de Física, uma área que por natureza tem um grande poder explicativo das teorias científicas, regentes do funcionamento de inúmeras tecnologias contemporâneas, possui pouquíssimo ou nenhum conhecimento sobre tecnologias para trabalho e uso de meios tecnológicos comunicativos.

O fato é que, com os incentivos oficiais, estas tecnologias estarão cada vez mais presentes nas escolas, isso confirmado pela discussão e inclusão digital através da venda de *notebooks* populares, instalação de redes de alta velocidade e outras. A escola está sendo bombardeada de novas ferramentas, porém os

usuários, apesar da empolgação, muito pouco sabem em como mediar isso adequadamente.

Um exemplo triste deste quadro vivenciei logo quando o governo do Estado do Paraná anunciou que todos os professores da rede ganhariam um pendrive para trabalhar nas TV pendrive; notei o grande fascínio e empolgação dos colegas até uma professora discretamente comentar comigo “você viu que bom! Ganharemos pendrive! Um pequeno silêncio se fez até que ela perguntou novamente: “mas o que é pendrive, professor?”.

Portanto, a tecnologia está implementada na escola, mas como peças de xadrez em um tabuleiro. E o problema, pelo que investigamos, é que poucos sabem jogar xadrez, alguns apenas conhecem o jogo e a maioria nem sabe as regras do jogo. Então, como é possível esperar que se desenrole uma partida de boa qualidade?

Pode-se afirmar que momentos semelhantes já ocorreram em relação à escola com a chegada do rádio, após a TV, máquinas de escrever e até mesmo os computadores antes da popularização da *Internet*, com outros projetos e incentivos governamentais, mas, efetivamente, pouco mudou. Contudo, pouco mudou porque não foram fomentados desafios para inovar e criar com esses equipamentos, e em determinado momento foi posta muita fé em mudanças que as tecnologias fariam, sendo que as mudanças só podem ser estruturadas a partir das pessoas e não de seus construtos.

Computadores, por exemplo, se não utilizados com conhecimento, planejamento e problematização, não passam de máquinas de escrever sofisticadas. É preciso se descontentar em relação ao uso dessas tecnologias em que as pessoas estão como eixo central de transformações de mundo. Essas ferramentas

são suas extensões que auxiliam na materialização de seus anseios, ações e sonhos. Assim, o emprego do computador na escola, deve favorecer a renovação do ensino, e deve ser para o professor um agente dinamizador da reflexão sobre os objetivos e metodologias da educação.

Podemos então esperar que os meios tecnológicos comunicativos estejam cada vez mais presentes no dia-a-dia da escola, porém não podemos assumir uma postura de usuários leigos em relação aos mesmos, desenvolvendo uma mistura de fascínio e desconhecimento em relação a esses meios.

A escola pode ser o palco central de problematizações e discussões que tenham como entorno a realidade, por isso inserir componentes que levem a reflexão do papel da tecnologia em nosso meio, estando alerta quando as suas potencialidades e obstáculos vigentes, são, reafirmamos, o compromisso de assegurar o desenvolvimento cognitivo dos nossos alunos na escola. Sobre isso discutimos mais no tópico a seguir.

6.1.2 – Proposta para o novo milênio: novos desafios para a prática escolar

O desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade tem revelado, nestes últimos vinte anos, inúmeras inovações que ocorrem de maneira astronômica. Novas tecnologias têm inundado o cotidiano das pessoas em todos os setores do conhecimento. Muitas profissões têm sido criadas, em uma taxa nunca vista antes, demonstrando que o grau de complexidade do trabalho, neste novo milênio, tem crescido e criado tantas oportunidades quanto à exclusão.

Na escola não tem sido diferente. Afirmamos, com segurança, que o grau de complexidade do trabalho escolar do professor de Física comprometido, aumentou

muito devido à inserção contundente dos meios tecnológicos comunicativos neste cenário.

Esse fato remete a reflexão sobre o trabalho e a formação do profissional que ingressa ou atua nas escolas que precisará de novos subsídios para efetivar contribuições destas ferramentas sofisticadas na sua prática pedagógica.

Por isso, é inevitável nos arrisquemos, nesta tese, a esboçar uma proposta tanto de formação quanto de trabalho para os professores de Física, pensando em todos os elementos já discutidos aqui. Essa proposta agrega as seguintes questões que muito nos incomodam: a) o que precisamos mudar na formação de professores para subsidiar o futuro profissional em sua complexa e tecnológica empreitada?; b) qual Física esperamos ensinar num trabalho com meios tecnológicos comunicativos?; c) como trabalhar na formação continuada dos professores em exercício nas escolas? O diagrama abaixo representa isso:

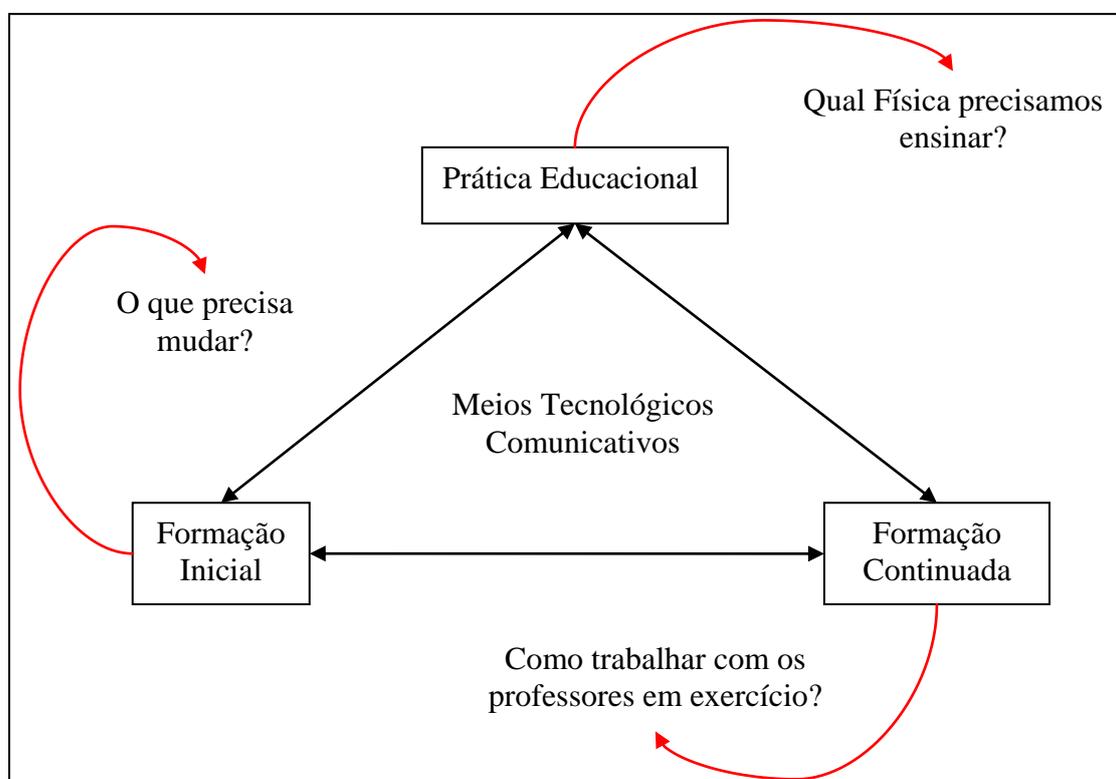


FIGURA 8: Diagrama do eixo da proposta de formação e trabalho no Ensino de Física usando meios tecnológicos comunicativos.

O diagrama acima representa, portanto como os meios tecnológicos comunicativos levam a uma reflexão sobre novos caminhos para as dimensões de um trabalho envolvendo ensino-aprendizagem de Física.

A questão, “qual Física esperamos ensinar num trabalho com meios tecnológicos comunicativos”, é pauta de uma discussão a qual ingressemos há anos e que o GREF (Grupo de Reelaboração do Ensino de Física) (1999), com maestria, inaugura o sentido visualizado por nos sobre como trabalhar Física nas escolas, problematizando essas tecnologias.

Segundo o GREF (1999), a Física deve ser apresentada aos estudantes de maneira que, desde início, sejam claras sua relevância prática e sua universalidade.

Coloca-se:

O caráter prático-transformador e o caráter teórico-universalista da Física não são traços antagônicos, mas, isto sim, dinamicamente complementares. Compreender este enfoque permitiu evitar tanto um tratamento “tecnicista” como o tratamento “formalista” e, procurando partir sempre que possível de elementos vivenciais e mesmo cotidianos, formulam-se os princípios gerais da Física com a consistência garantida pela percepção de sua utilidade e de sua universalidade. (GREF, 1999, p.15)

Os meios tecnológicos comunicativos encontram-se justamente no centro destas colocações. Tecnologias, como a TV Pendrive e os computadores, ligados em rede e outras, que a cada dia fazem parte do cotidiano ou do imaginário dos estudantes e professores, estão embebidas de natureza tanto prático-aplicada quanto universal.

Esse evento problematizador, portanto, é altamente justificável e favorece a renovação do ensino. Porém, para isso é preciso navegar com muito afinco pela Física existente, admitindo seu potencial de mudanças no que diz respeito aos seus desdobramentos tecnológicos. Não basta apenas utilizar um filme obtido na *Internet*

em uma prática utilizando TV Pendrive, quando não se compreende sequer o ato de fabricação e funcionamento dos aparatos no qual a Física tem papel fundamental, isso reforçado pela proposta do GREF (1999).

Não se trata de redescobrir a roda na proposta metodológica em Ensino de Física, pois vários trabalhos de investigação vêm sendo implementados, utilizando o GREF, por diferentes pesquisadores em nosso país. O fato é que, nesta conjuntura tecnológica que passamos (exemplo do Paraná), os modelos tradicionais de ensino que não problematizam tecnologias estão condenados à falência.

Nessa discussão, o trabalho tradicional, priorizando o bimestre para o ensino de cinemática, ou eletrostática, tornam-se extremamente ineficientes neste percurso, pois está distante da realidade natural da aplicabilidade que propõe a tecnologia. Porém, frisamos que, não estamos movendo, em momento algum, a extinção destes tópicos no ensino. Defendemos como na proposta do GREF, que noções sobre movimentos sejam constantes ou acelerados, ou natureza da interação de cargas elétricas deve ser algo que esteja inserido num contexto maior, ou seja, aquele em que os fenômenos naturais e os construtos humanos inferem no cotidiano dos seres vivos.

Para esta compreensão da Física, na escola, como ciência de desdobramentos práticos e universais, é preciso ousar mais sobre o que trabalhar em sala de aula e trabalhar tópicos de Física moderna e contemporânea, elementos centrais para uma discussão aprofundada sobre tecnologias, elementos ressaltados por Rezende Junior (2006):

Na FMC, por exemplo, a tradição, se tomada a partir dos livros universitários de Estrutura da Matéria, não se encaixaria perfeitamente dentro dos processos de Descontextualização, Despersonalização e Desincretização. A seqüência de livros tradicionais é aproximadamente histórica (mas sem a História): Radiação do Corpo Negro, Efeito Fotoelétrico, experiência de

Rutherford, Modelo de Bohr, aperfeiçoamento de Bohr- Sommerfeld, hipótese de DeBroglie, teoria de Schrödinger, hipótese do Spin, notas sobre as correções relativísticas e da teoria de Dirac e, finalmente, rápidas descrições do efeito Lamb. Encontramos ainda referências aos átomos multieletrônicos, à tabela periódica, às moléculas e seus modos de excitação e os espectros correspondentes, às distribuições estatísticas e ao calor específico dos sólidos. (REZENDE JUNIOR, 2006, p.106).

Este tópico ajuda a compreender processos tecnológicos muito presentes como celulares, lasers, DVD, armazenamento de arquivos em um computador, sendo fundamentais no Ensino de Física para atual conjuntura.

Rezende Junior (2006), no capítulo 3 de sua tese, coloca também os problemas enfrentados pelos professores, como carga horária, inexistência de modelização, formalismo matemático e outros, que torna um desafio para o professor na implementação de um trabalho com Física moderna e contemporânea, frente ao ensino tradicional. Desses problemas, a incompatibilidade destes tópicos com a descontextualização, despersonalização e desincretização são justamente grandes incentivos para uma proposta pautada na problematização das tecnologias circundantes à Escola, como já descrevi na tese.

Assim, problematizar é preciso, pois o uso desenfreado e não reflexivo destas tecnologias, baseado num currículo engessado que não permite discussões e novas questões, transforma a escola numa fábrica de usuários leigos, falsos sábios, sem conhecimento profundo para argumentações, interações e inovações em relação aos meios tecnológicos comunicativos. Nessa perspectiva, a tecnologia apresenta elementos para se pensar o espaço dos sujeitos nas relações sociais, especialmente a sala de aula.

Por isso, lançamos a pergunta sobre “o que precisa mudar na formação inicial de professores de Física”, visto que as possibilidades de contribuição das práticas

escolar se tornam realidade a partir da organização do ensino disciplinar do corpo de conhecimentos dos professores.

É possível que alguns pesquisadores afirmem que os professores possuam subsídio para aprender sobre os meios tecnológicos comunicativos sozinhos. Assumimos isso, até como uma continuidade do que vimos propondo aqui, ou seja, seria interessante pesquisar se os professores que trabalham nas escolas básicas conseguiriam isso sem apoio. O que compreendemos, pelos indícios desta investigação e pela nossa vivência de escola básica e pública, que isso não acontece.

Por isso, é preciso combater a lentidão e o conflito envolvido no processo de transformação do ensino desde a formação inicial do professor à sua atuação na escola. Nesse contexto, o professor precisa conhecer melhor sobre tecnologia o que justifica a criação de disciplinas de formação que trabalhem o funcionamento e fabricação de computadores, redes, DVD, TV, LCD, *Blu-Ray*, Plasma, por exemplo, intensificando o estudo e produção de softwares e outros. Não seria o caso de criar técnicos para atuarem na escola, mas sim de hibridizar a formação do professor de Física aos processos tecnológicos.

Esta hibridização seria um ganho muito grande a formação dos professores, visto que ampliaria seus horizontes cognitivos em relação aos processos que acarretam estas tecnologias e outras, aliando isso a discussões sobre aspectos históricos da evolução da ciência e do sistema produtivo.

O objetivo, então, não é apenas formar professores para atuar na escola que conhecemos hoje, e sim, formar professores, também, para a escola que desconhecemos, que é aquela que vem adotando gradativamente inovações tecnológicas, que fazem parte do cotidiano dos estudantes e se relegadas a não

reflexão, tornam o professor cada vez mais distante de tópicos atuais que envolvem estes sujeitos.

Portanto, a seguinte indagação em torno do que fazer na e da formação de professores de Física, como sugerido, tende a situar e talvez criar uma cultura de dinamizar o aprendizado tecnológico nos professores, e mais, partindo do conhecimento sobre Ensino de Física para criar nos professores algo que podemos chamar de “proficiência tecnológica”.

O *site* da disciplina de Metodologia e Prática do Ensino de Física (MEN5185), da Universidade Federal de Santa Catarina (<http://www.ced.ufsc.br/men5185/>), revela vários indícios que as disciplinas do curso de Física têm potencial gerador deste conhecimento tecnológico. Neste *site* é possível encontrar a produção dos licenciandos, na forma de trabalhos paradidáticos para *Internet*, com tópicos variados sobre ciência, tecnologia e sociedade.

Esse exemplo da Universidade Federal de Santa Catarina demonstra que é possível produzir e discutir sobre os meios tecnológicos comunicativos na formação inicial do curso de Física, e ainda ir além, ousando na formação dos professores ao problematizar o conhecimento que envolve a fabricação e funcionamento destas ferramentas e procurando desenvolver uma proficiência tecnológica.

Portanto, sem os avanços práticos significativos no agente dinamizador, fica sem sentido o questionamento de pesquisadores aos professores, pois sua ação reflete sobre o desenvolvimento tecnológico e o papel da Física, como é posto nesta tese. Para que haja uma reflexão de cunho moral ou ético sobre este tema, é necessário possuir o conhecimento tecnológico e as dimensões necessárias para romper com a condição de usuário leigo.

A ausência destes conhecimentos destrói as possibilidades de um professor de Física, problematizar e desenvolver o conhecimento sobre tecnologia. Por isso, se os professores em exercício não possuíram estes componentes em sua formação inicial, é papel do Estado investir amplamente na formação continuada dos professores.

Essa situação é provocada por um conjunto de fatores que determinam a questão sobre como trabalhar com estes professores. O Estado precisa criar programas que possibilitem subsídios financeiros e profissionalizantes para que os professores avancem em sua formação, permitindo seu ingresso em cursos de mestrado e doutorado de maneira a possuírem dedicação exclusiva e que proporcionem produção no tema discutido desta tese. Apenas cursos para aprendizado de utilização de ferramentas, que em nada diferem de cursos básicos de informática, não terão efeito significativo na melhoria de ensino.

6.1.3 – Ensino-aprendizagem de Física e os meios tecnológicos comunicativos

Portanto, se esses meios se fazem presentes cada vez mais no âmbito da escola, é preciso que nós professores, nos assumamos como aventureiros, ou melhor navegadores e literalmente nos permitamos viajar por mares nunca antes conhecidos., isso no sentido de pesquisa (indagação pela busca) que Paulo Freire (1996) coloca:

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago **e me indago**. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, **intervindo educo e me educo**. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (FREIRE, 1996, p.29, **grifos nossos**)

Esse é, justamente, o pensamento que se contrapõe a condição de usuário leigo envolvendo conhecimento tecno-educacional no ensino-aprendizagem de Física. É preciso arriscar, intervir como Freire coloca e se educar, não só se dispor a utilizar uma novidade, mas a comunicar uma novidade, ou seja, estabelecer uma interatividade dialógica.

Esse processo acarreta assumir a aventura de aprender a ensinar e ensinar para aprender utilizando de ferramentas diferenciadas, trabalhando em torno de uma formação que privilegie o conhecimento tecnológico e o educacional na mesma dimensão. Processo, esse, nada fácil que segundo Freire (1996), leva ao pensar certo que acarreta:

Pensar certo, em termos críticos, é uma exigência que os momentos do ciclo gnosiológico vão pondo à curiosidade que tornando-se mais e mais **metodicamente rigorosa**, transita da ingenuidade para o que venho chamando “**curiosidade epistemológica**”. A curiosidade ingênua, de que resulta indiscutivelmente num certo saber, não importa que metodicamente desrigoroso, é que caracteriza o senso comum. O saber de pura experiência feito. (FREIRE, 1996, p.29, **grifos nossos**)

Está aí a dimensão de postura em relação aos meios tecnológicos comunicativos e sua inserção no ensino-aprendizagem de Física que distancia o professor da condição de usuário leigo: a rigorosidade metódica e a curiosidade epistemológica.

Os professores precisam ansiar por todo tipo de conhecimento envolvendo esse processo, tendo curiosidade de sistematizar e estabelecer estudos, planejamentos e desenvolvimentos que descrevam e relatem a epistemologia de um processo tecno-educacional.

Isso torna possível que seja formada uma consciência crítica em relação à prática educacional, com estes meios, que auxilia na possibilidade de tomada de

escolhas e ações, procurando transformar todo o conhecimento em sabedoria.

Sobre isso Freire (1996) complementa:

[...] É por isso que transformar a experiência educativa em puro treinamento técnico é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador. Se se respeita à natureza do ser humano, o ensino dos conteúdos não pode dar-se alheio à formação do educando. Educar é substantivamente formar. **Divinizar ou diabolizar a tecnologia ou ciência é um forma altamente negativa e perigosa de pensar errado** (FREIRE, 1996, p.33, **grifos nossos**).

Sobre essa consciência crítica, sobre um trabalho envolvendo os meios tecnológicos comunicativos, Postman (1994) complementa o raciocínio ao se referir aos computadores:

[...] Aqueles que insistem que é uma tolice negar a vasta soberania do computador são singularmente desprovidos do que Paul Goodmann chamou um dia de “modéstia tecnológica” – ou seja, ter um senso do todo e não afirmar ou impor mais do que uma função particular garante. Norbert Wiener advertiu sobre a falta de modéstia quando observou que, se os computadores digitais estivessem no uso comum antes da invenção da bomba atômica, as pessoas diriam que a bomba não poderia ter sido inventada sem os computadores, mas foi. (POSTMAN, 1994, p.125)

E ainda complementa:

A imodéstia tecnológica é sempre um perigo agudo no tecnopólio, que a encoraja. O tecnopólio também encoraja a insensibilidade às habilidades que se podem perder com a aquisição de outras. É importante lembrar o que pode ser feito sem computadores, e também é importante que nos lembremos do que se pode perder quando os usamos (*IBID*, p.126).

Portanto, ao ensinar-aprender Física utilizando os meios tecnológicos comunicativos, além da predisposição em estabelecer uma curiosidade epistemológica sobre o processo, que levará o professor a um processo contínuo de profunda indagação, é necessário estabelecer também uma vigilância crítica em relação a esse processo sabendo estabelecer prós e contras, e, em momento algum, elevar a ferramenta em detrimento de seu mestre.

Esses elementos poderão evitar com que dados obtidos nesta tese sobre o uso das tecnologias e a qualidade de ensino sejam relacionados em pontes diretas pela maioria do professores. Como mostram os resultados das questões, indícios que direcionam a conclusão de que a maioria dos professores são usuários leigos dos meios tecnológicos comunicativos (quando são usuários), e não estabelecem reflexões em torno de sua falta de conhecimento e formação os utilizando.

Com isso, é possível estabelecer a conclusão final que visa dar resposta a questão de pesquisa desta tese e colocar algumas dificuldades e apontamentos que serão pertinentes a novas pesquisas, com o uso de meios tecnológicos comunicativos e não puderam ser contempladas por este trabalho.

6.1.4 – As contribuições dos meios tecnológicos comunicativos no ensino-aprendizagem na Escola

Neste momento convêm recolocar a questão de pesquisa para nortear a discussão: *Quais os pressupostos norteadores de um trabalho educacional envolvendo meios tecnológicos comunicativos no Ensino de Física, propiciando aos professores da Escola Básica subsídios para potencializar suas práticas e contribuir para o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula?*

Os resultados desta pesquisa demonstram que os professores depositam grande esperança na transformação das práticas escolares de Física nas escolas com a chegada desta nova onda de meios tecnológicos comunicativos que se estabeleceram em sua estrutura.

Porém, por essas tecnologias serem contemporâneas, *Internet*, conexões USB, vídeos em diferentes formatos e mídias, existe uma grau de complexidade na

compreensão de seus processos de funcionamento, e, mais ainda, nos seus sistemas de implementação nas escolas.

Como os resultados demonstram a maioria dos professores não possuíram em suas formações iniciais subsídios para compreender essas tecnologias nas suas práticas, e pouco, tiveram recebido em suas formações continuadas, ocasionando um entrave em relação à sistematização, compreensão e transformação das práticas educacionais estabelecidas até hoje.

De modo geral, apesar da presença das tecnologias nos meios escolares, o Estado (limitando seu papel a compra de equipamentos) interveio pouco na implementação desses meios, e conseqüentemente, sua utilização tem sido diminuta como mostram os professores quando indagados no questionário.

Assim surge um quadro em que os meios tecnológicos comunicativos adentraram as paredes da escola, mas não adentraram com a mesma intensidade ao mais importante: as práticas pedagógicas desses professores com seu potencial maximizado.

O que colocamos aqui, talvez soe repetitivo é que não basta apenas saber usar uma TV pendrive ou navegar na *Internet*, esses são requisitos mínimos, assim como qualquer pessoa sabe pegar um pincel molhar em tinta e esboçar alguns rabiscos. O grande passo, ou pulo do gato aqui é pegar o pincel e criar algo novo, inesperado, fora dos padrões, que seja inovador e demonstre efetivamente um processo criativo onde se obtenha uma relação de ensino-aprendizagem multidisciplinar com a intenção de problematizar conhecimento físico.

Isso pode parecer pura utopia, se assim for, podemos ser chamados de sonhadores escolares tecnológicos. É claro que não pretendemos recair em uma ingenuidade boba, pensando que isso ocorra de maneira simples e rápida, mas pelo

menos acreditamos que esse momento que as escolas estaduais do Paraná vivem, pode propiciar o nascimento da chama, ou seja, o surgimento da curiosidade epistemológica sobre este processo.

Sendo assim, é possível lançar a seguinte indagação: de onde essa curiosidade deve surgir; professores, escola ou governo? Acreditamos que do trabalho e empenho conjunto, pois esse processo só se torna viável se for potencializada a competência profissional dos sujeitos.

Paulo Freire (1996) salienta sobre isso:

A segurança com que a autoridade docente se move implica uma outra, a que se funda na sua competência profissional. Nenhuma autoridade docente se exerce ausente desta competência. O professor que não leve a sério sua formação, que não estude, que não se esforce para estar à altura de sua tarefa não tem força moral para coordenar as atividades de sua classe. (FREIRE, 1996, p.91-92)

Por exigir conhecimentos diferenciados, a utilização dessas ferramentas exige também essa competência profissional. Essa exige estudo constante (visto que as tecnologias se renovam dia após dia), exige comprometimento, ética e ousadia, estando dispostos a conhecer e construir o novo, sem o receio de errar em relação ao seu uso, mas estando disposto a refletir criticamente sobre o erro e não repeti-lo mais, baseando-se em estudo e crescimento pessoal e profissional.

Esta descrição, portanto, não depende só do professor, mas também da escola e órgãos governamentais, pois retomando o que mostramos no capítulo 2, criações notáveis se tornam altamente viáveis quando combinamos espíritos aventureiros e uma base segura para sua sistematização, como foi o caso da *Internet*. Como expressa a visão sistêmica de John Donne em seu poema: “Nenhum homem é uma ilha, sozinho em si mesmo; cada homem é um pedaço do continente, uma parte do todo”.

Partindo desse esforço conjunto é que precisamos voltar os olhos para os diferentes níveis de formação profissional, inicial e continuada, do professor de Física, e problematizá-los seguindo os conceitos que construímos e propusemos da condição de usuário leigo e a interatividade dialógica.

A contraposição da condição de usuário leigo parte do pressuposto que é preciso que todos os sujeitos se assumam como curiosos e assim procurem aprofundar seus conhecimentos, na dimensão teórico-prática, em relação aos meios tecnológicos comunicativos. Esse aprofundamento incrementa as possibilidades de intervenção em relação à tecnologia a práticas educacionais associadas, evitando relações de poder e controle em torno de um tecnopólio, como Postman (1994), alertava e compreendendo melhor a relação das tecnologias com as pessoas como colocado por Vicente (2005) e também frisado por Pacey (1990) que diz:

Na compreensão da dimensão cultural da tecnologia, é preciso reconhecer os ideais, os valores e a visão que alimentam qualquer inovação e investigação. Estes se refletem em todos os aspectos da prática com tecnologia, desde as políticas econômicas que influenciam em sua aplicação até a conduta profissional dos engenheiros e técnicos, médicos e cientistas. (PACEY, 1990, p.7, tradução livre)

Esta citação do autor pode ser aplicada para a condição de usuário leigo, pois além de prejudicar a sua aplicação educacional, não propicia a dimensão reflexivo-crítica que um profissional comprometido com o ato de educar precisa ter para poder intervir e transformar sua realidade e, visualizamos que o professor que permanece alienado a esses conhecimentos, prejudica seu desempenho e o compromisso com uma prática educacional voltada a transformação do mundo.

Objetivando a apropriação deste conhecimento específico com maior vigor e sistematização na formação de professores de Física, em momento algum, almejamos que esses profissionais sejam formados por meio de um viés técnico,

mas, sim, se apropriem de maior conhecimento para transitarem melhor pelo uso de meios tecnológicos comunicativos, algo em muito parecido com a discussão que Bazzo (1998), coloca sobre a formação de engenheiro, porém no sentido do conhecimento das ciências sociais:

Levando a argumentação para outro lado, não é necessário converter os estudantes de outras áreas em tecnólogos ou engenheiros. Só é necessário, em ambos os casos, fazê-los entender a necessidade de se ter consciência das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Esta é uma compreensão que se pode conseguir de maneira geral em nível teórico e que pode ser apoiada, na prática, com exemplos específicos e apropriados na área de engenharia, com critério, para que possa refletir os problemas e questões que estão sendo considerados no contexto. (BAZZO, 1998, p.136)

Portanto, assim como o autor cita a necessidade formativa mais humanística nas engenharias, acredito que esta seja premissa para o conhecimento tecnológico nas licenciaturas em Física para este novo quadro que a escola enfrenta: a invasão de meios tecnológicos comunicativos.

Porém, apesar desta premissa, apenas o trânsito por este conhecimento, não seria satisfatório para a inserção destas ferramentas na sala de aula. É preciso lembrar que: como professores precisamos hibridizar as áreas de conhecimento da Física, tecnologia e educação. O que queremos dizer é que o leme, ou a condução da forma com que os conhecimentos das duas primeiras áreas serão administrados, precisará de outra premissa oriunda de teorias educacionais, criando algo que chamei de conhecimento tecno-educacional é que em seu âmago, abraça as palavras abaixo:

Para isso é preciso acabar com o hiato existente principalmente entre o campo do conhecimento tecnológico e o campo de conhecimento das ciências sociais. Nossa sociedade sempre deixou transparecer a existência de uma crescente separação entre duas culturas que constantemente resultou num entrave para a aproximação indispensável entre os mais diversos campos do saber. (BAZZO, 1998, p. 136)

Esta premissa educacional é que poderá garantir a reflexão crítica sobre as práticas e sala de aula com meios tecnológicos comunicativos, auxiliando ao professor compreender seu processo, sistematizá-lo e analisá-lo com olhos de um investigador buscando mais e mais conhecimento e adotando-o com sabedoria.

Isso leva a concluir que não se trata apenas de assimilar conhecimento tecnológico, se trata sim do compromisso ético existente numa relação educacional em obter conhecimento novo a partir disso. Isto justifica o porquê de no capítulo 4, termos iniciado uma busca, através dos preceitos de Paulo Freire, para um norte teórico que garantisse fidedignidade neste processo tecno-educacional.

Os professores no questionário demonstraram, além de sua esperança nos meios tecnológicos comunicativos, a necessidade de maior formação, ou competência profissional unindo conhecimentos didático-metodológicos e conhecimentos tecnológicos. Isto leva a adotar, portanto, o norte teórico prático educacional da teoria de Paulo Freire como premissa para um trabalho com essas ferramentas.

Concluimos, então, que a apropriação dessas premissas pode propiciar contribuições advindas de um trabalho com os meios tecnológicos comunicativos para a formação e prática educacional em relações de ensino-aprendizagem de Física.

Uma das limitações deste trabalho de tese é justamente não concretizar ações que elaboram modelos de cursos de capacitação ou propõe um currículo ou novas disciplinas para a licenciatura em Física para que se aplique a partir da discussão que levanto. Ações concretas em que possam se efetivar a construção de um conhecimento tecno-educacional e que venham a contribuir para as práticas educacionais no Ensino de Física, em especial, nas escolas do Paraná que já vivem

a realidade das “veias de aço”, que são as estruturas para o uso da tecnologia como descrevi em relação ao colégio que leciono.

Enfim, ao puxar esse fio, assumimos a importância desta discussão pungente, mas com a esperança de superar as limitações educacionais. Talvez, estas sejam sementes que foram despejadas em torrentes que se estabelecerão em algum solo fértil e poderão gerar bons frutos. Sendo assim, acreditamos que as análises e discussões foram essenciais para gerar continuidade das idéias colocadas aqui, mesmo porque pela complexidade do assunto não foi possível abordar todos os fatos que cercam o ensino da Física por meios tecnológicos comunicativos e suas contribuições no mesmo.

REFERÊNCIAS

7. Referências

ANGOTTI, J. A. P., DE BASTOS F. P., SOUSA, C. A. **As Mídias e suas Possibilidades: desafios para o novo educador. Tópicos de Ciência e Tecnologia Contemporâneas.** Disponível em <http://www.ced.ufsc.br/men5185/artigos/angotti_as_midias.htm> Acesso em 23 mar. de 2006.

BAKER D. Opening Doors and Smashing Windows: Alternative Measures for Funding Software Development. **CEPR Reports and Issue Briefs**, Center for Economic and Policy Research (CEPR). 2005, p.32. Washington, DC. Disponível em <http://www.cepr.net/documents/publications/windows_2005_10.pdf> Acesso em 28 mar. de 2008.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica.** Florianópolis, Ed. Da UFSC, 1998.

BRASIL.MEC.SEMT. **Guia de tecnologias educacionais.** Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2008. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Avalmat/guia_de_tecnologias_educacionais.pdf> Acesso em 20 set. de 2008.

BRASIL.MEC.SEMT. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2006.

BRASIL.MEC.SEMT. **Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio – Ciências Naturais (PCNEM).** Brasília, 1999. Disponível em <<http://www.mec.gov.br>> Acesso em 13 ago.2005.

CASTELLS, M. **A galáxia da Internet: reflexões sobre a Internet, negócios e a sociedade.** Tradução Maria Luiza X. de A. Borges; revisão Paulo Vaz – Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2003.

DA SILVA, W. P., SILVA C. M. D. P. S., FERREIRA T. V., ROCHA J. S., SILVA D. D. P. S., SILVA C. D. D. P. S. Velocidade do som no ar: um experimento caseiro com microcomputador e balde d'água. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Vol. 25, nº. 1, Março, 2003.

DAVIS, B. H. & RESTA, V. K. Online collaboration: supporting novice teachers as researchers. **Journal of Technology and Teacher Education**. Vol. 10, Spring 2002. Disponível em <<http://www.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em 07 jul. de 2006.

DARWIN, C. **A origem das espécies**. São Paulo: Martin Claret, 2006.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. 1991. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, SP.

DE BASTOS, F. P. **Alfabetização técnica na disciplina de Física: uma experiência educacional dialógica**. Florianópolis, 1990. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina.

DIAMOND, J. **Colapso: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso**. Tradução Alexandre Raposo. 5ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2007.

ELLIOT, J. What is Action-Research in Schools? **Journal of Curriculum Studies**, v. 10, n.4: 355-57, 1978.

FALAVIGNA, G. (ORG). **Fazendo Universidade: reflexões sobre o ensino na UERGS**. Porto Alegre, UERGS, 2002.

FIGUEIRA, J. S. & VEIT E. A. Usando o Excel para medidas de intervalo de tempo no laboratório de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Vol. 26, nº. 3, Setembro, 2004.

FIOLHAIS, C. & TRINDADE, J. Física no Computador: o computador como uma Ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Vol. 25, nº. 3, Setembro, 2003.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y técnica**. Argentina: Ediciones Colihue, 1997.

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

_____. **Ação cultural para a liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

_____. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez, 1986.

_____. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GNU OPERATING SYSTEM. **The free software definition**. Free Software Foundation. Disponível em <<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>>. Acesso em 07 mar. de 2009.

GRANGER, G. G. **A Ciência e as Ciências**. São Paulo, UNESP, 1994.

GRAF. **Física 1, 2 ,3**. Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. São Paulo, EDUSP, 1999.

HESSEN, B. **As raízes sociais e econômicas do “principia” de Newton**. Tradução João Zanetic e Maria Regina D. Kawamura. **Revista de Ensino de Física**, vol 6 nº 1 abril de 1984.

HESSEN, J. **Teoria do Conhecimento**. Tradução João Vergílio Gallerani Cuter, São Paulo, Martins Fontes, 1999.

JULIA, Dominique. A cultura escolar como objeto historiográfico. Tradução: Gizele de Souza. **Revista Brasileira de História da Educação**, São Paulo, n. 1, 2001, p.

9-44. Disponível em <<http://www.sbhe.org.br/novo/rbhe/RBHE1.pdf>> acesso em 10 abr. de 2009.

KEMMIS, S. **El curriculum: más allá de la teoría de la reproducción**. Madrid : Morata, 1988.

_____. La formación del profesor y la creación y extension de comunidades críticas de profesores. **Investigación en la Escuela**. Sevilla, n. 19, p. 15-38, 1993.

LEINER, B. M. *et al.* **A Brief History of the Internet**. Disponível em <<http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml>>. Acesso em 10 jun 2007.

LOPES, B. J. **Perspectivar Novas Modelizações da Prática Relevantes para o Conhecimento Profissional do Futuro Professor de Física**. Disponível em <<http://www.educ.fc.ul.pt/recentes/mpfip/pdfs /bernardinolopes.pdf>>. Acesso em 20 ago. de 2007.

LÜDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. EPU, 1986.

MAGNO, W. C., ARAÚJO. A. E. P., LUCENA, M. A., MONTARROYOS, E. Realizando experimentos didáticos com o sistema de som de um PC. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Vol. 26, nº. 1, Março, 2004.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.

MCLUHAN, M. **Os meios de Comunicação como Extensões do Homem**. 10ª ed., 1995, São Paulo: Editora Cultrix.

MEDEIROS, A. & DE MEDEIROS, C. F. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Vol. 24, nº. 2, Junho, 2002.

MENEZES, G. G. **Ambiente pedagógico colaborativo do portal Dia a Dia Educação: análise do modelo didático-tecnológico**. Curitiba, 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal do Paraná, PR.

MION, R. A. **Processo reflexivo e pesquisa-ação: apontamentos sobre uma prática educacional dialógica em Física**. Santa Maria, 1996. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Santa Maria, RS.

_____. **Investigação-ação e a formação de professores em Física: o papel da intenção na produção do conhecimento crítico**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina.

MIQUELIN, A. F. **Ensino-Investigativo de Física: Trabalhando numa Abordagem Sistêmica em Ambiente Multimídia-Telemático**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, RS.

PACEY, A. **La cultura de la tecnologia**. Cidade do México: Fondo de Cultura Econômica, 1990.

PARANÁ, SEED. **Projeto Rede Tecnológica Educativa Paraná Digital**. Secretaria de Educação do Estado do Paraná, Curitiba, 2006. Disponível em <<http://www.softwarelivre.sc.gov.br/down/PrtecParana.pdf>> Acesso em 12 de mar. de 2006.

PARANÁ, SEED. **Diretrizes Curriculares de Física para o Ensino Médio**. Secretaria de Educação do Estado do Paraná, Curitiba, 2007. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizesfisica72008.pdf> Acesso em 07 out. de 2007.

PLATÃO. **Diálogos**. Rio de Janeiro: Globo, 1975.

POSTMAN, N. **Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia**. Tradução de Reinaldo Guarany. São Paulo: Nobel, 1994.

RAMALHO, B. L. **Formar o professor, profissionalizar o ensino – perspectivas e desafios**. Porto Alegre: 2º ed. Sulina, 2004.

REZENDE JUNIOR, M. F. **O Processo de Conceitualização em Situações Diferenciadas na Formação Inicial de Professores de Física**. 2006. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal Santa Catarina, SC.

SCHAFF, A. **História e verdade**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

SILVA, F. C. T. Cultura Escolar: quadro conceitual e possibilidades de pesquisa. **Educar em Revista**. 2006, nº 28, Jul/Dez. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602006000200013&script=sci_arttext&lng=ptg> Acesso em 10 abr. de 2009.

SNOW, C. P. **As duas culturas e um segundo olhar**. Trad. por Renato Rezende Neto. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1993.

SOUZA, C. A. **Investigação-Ação Escolar e Resolução de Problemas de Física: o potencial dos meios tecnológico-comunicativos**. 2004. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal Santa Catarina, SC.

TRESCA, R. P. e DE ROSE JR, D. **Estudo comparativo da motivação intrínseca em escolares praticantes e não praticantes de dança**. Dissertação de mestrado, Universidade Católica de Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.ucb.br/mestradoef/rbcm/downloads/a1v8n1.pdf>>. Acesso em: 10 set. de 2007.

TOMAZI, N. D. **Iniciação à Sociologia**. São Paulo: Atual, 1993.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: A pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Ed. Atlas S.A., 1992.

VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

VEIT, E. A. & TEODORO, V. D. Modelagem no Ensino/Aprendizagem de Física e os Novos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Vol. 24, nº 2, Junho, 2002.

VICENTE, J. K. **Homens e Máquinas: como a tecnologia pode revolucionar a vida cotidiana**. Tradução Maria Inês Duque Estrada. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

WIENER, N. **Cibernética e Sociedade: O uso humano de seres humanos**. 2ª edição, São Paulo: Cultrix, 1954.

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1 PROTOCOLO DE ENTREVISTAS

Protocolo de Entrevista - Professores início _____
fim _____

Questões demográficas:

1. Sexo masc.
 fem.
2. Idade 15 a 20 41 a 50
 21 a 30 51 ou mais
 31 a 40
3. Mais alto grau de escolaridade graduação - _____
 especialização - _____
 mestrado - _____
 doutorado - _____
4. Situação ocupacional docência - _____
 chefia - _____
 supervisão - _____
5. Tempo de experiência na ocupação atual (anos) 01 a 05 11 a 15
 06 a 10 16 ou mais
6. Jornada de trabalho/estudo 20 horas
 40 horas
 dedicação exclusiva

Bloco 1 – Os meios tecnológico-comunicativos

1. Relate como foi e está sendo, na prática, o uso de meios tecnológico-comunicativos.
- Você se preocupa com esta questão?
 - Se sim: - A partir de que momento você começou a se preocupar?
 - Qual foi o momento determinante que o levou a despertar para essa preocupação? Que idade você tinha?
 - O que aconteceu?

- Se não: - A que fatores se deve isto?
- 2. Que influências colaboraram para despertar esta preocupação?
 - Orientações pessoais? - Atividades escolares? - Cursos de capacitação?
 - Pode citar exemplos destas influências?

Bloco 2 – Os meios tecnológico-comunicativos na sua escola

1. Como você atenta para o uso dos meios tecnológico-comunicativos na sua escola?
 - Como eles se integram às aulas de Física?
 - Qual meio você já utilizou?
 - Cite pontos positivos do que / como é feito.
 - Cite pontos negativos do que / como é feito.
2. Você percebe que a inserção dos meios tecnológico-comunicativos tem crescido na escola?
 - Poderia falar mais sobre isso?
3. Como fica a sistematização do trabalho escolar com isto?
 - Poderia falar mais sobre isto?
4. Você acredita que o uso destes meios traz elementos contribuintes para o ensino-aprendizagem de Física? Esclareça quais.

Bloco 3 – O trabalho colaborativo e o APC

1. Como foi sua experiência no APC?
 - Poderia falar mais?
 - Trabalhou sozinho?
 - Você já havia participado de algo semelhante?
2. Como você encara essa construção de conhecimento mediada pelo APC?
 - Poderia falar mais?
 - Poderia dar exemplos?
 - Por que você considera isto?
3. Você acredita que o APC atuou para contribuir na interação da construção do OAC?
 - Poderia falar mais?
 - Poderia dar exemplos?
 - Por que você considera isto?
4. O uso de meios tecnológico-comunicativos contribui para a existência de uma interação entre sujeitos, voltados à construção de conhecimento?
 - Poderia falar mais?
 - Poderia dar exemplos?
 - Por que você considera isto?

Bloco 4 – A prática educacional após a construção do OAC

1. A experiência que você vivenciou levou-o(a) a repensar sua prática educacional?
2. E sobre o uso de meios tecnológico-comunicativos na prática educacional, o que mudou?
3. Quais as potencialidades que você visualiza para o seu OAC?
4. Durante sua formação inicial, você viveu momentos de construção colaborativa de conhecimento?
 - Houve a problematização sobre a produção de recursos didáticos pelo próprio professor?
 - Houve momentos de discussão sobre o uso de meios tecnológico-comunicativos na escola?

Depois desta entrevista, você gostaria de acrescentar algum comentário, sugestão ou questionamento sobre o assunto?

ANEXO 2

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, _____, concordo em participar voluntariamente do estudo sobre as concepções e influências que determinam a conduta docente frente ao desafio do ensino-aprendizagem de Física, utilizando meios tecnológico-comunicativos.

Estou ciente de que os dados poderão ser utilizados em futuras publicações, desde que meu anonimato e o sigilo da autoria de minhas respostas sejam garantidos. Reservo-me, ainda, o direito de interromper minha participação quando quiser.

Ponta Grossa, _____ / _____ / _____

ANEXO 3

ENTREVISTAS

PROFESSOR 1

Awdry: Então vamos lá, o primeiro bloco é sobre os Meios Tecnológicos Comunicativos, a primeira pergunta é o seguinte: relate como foi e está sendo na prática o uso de meios tecnológicos comunicativos. Prática a gente tem de que, prática educacional., ta? É a primeira parte daí a primeira pergunta é assim: você se preocupa com a questão de Meios Tecnológicos Comunicativos no ensino de física?

Prof. 1: Sim, claro. A própria física em si, digamos, ela está diretamente relacionada com o entendimento de tecnologias. Então, queira ou não queira quando você usa os Meios Tecnológicos na educação. Lógico que o objetivo não é explicar o Meio Tecnológico em si, só que queira ou não queira, a física tem contribuição com esse lado de explica o próprio funcionamento do meio tecnológico. Então eu vejo que ela tem, está duplamente relacionada com essa questão, tanto na sala de aula como na própria questão da própria explicação do funcionamento dos meios.

Awdry: A partir de que momento você começou a se preocupar com isso?

Prof. 1: Desde que eu entrei em sala de aula, porque como eu já falei na primeira, não tem como você separar a física da tecnologia nos dias de hoje. Queira ou não queira você vai pra sala de aula o aluno fala de computador, ele fala de câmera digital, ele fala de gravador, fala de CD... não tem como você separar, da televisão em si, celular, não tem como você separar isso daí.

Awdry: Mas você consegue identificar algum momento na tua formação ou alguma coisa assim, que te levou a, que te chamou a atenção pra isso, com essa preocupação?

Prof. 1: Na formação não, mais na prática mesmo de sala de aula, então por exemplo assim, o primeiro contato digamos foi uma vez que, foi até uma estagiária que veio numa turma ali, e ela veio com um software, para eu usar com os alunos. Era um software de termodinâmica, para eu usar com os alunos no laboratório de informática do colégio, mesmo o laboratório sendo fraco, não tendo máquinas boas, não tendo máquinas para todos, mas o interesse dos alunos naquela aula em si foi assim algo notável. Então ali que eu percebi, “Não, realmente eu tenho que começar a utilizar, já que eu não tenho um laboratório equipado, laboratório de ciências, eu posso utilizar softwares que simulem experimentos.”

Awdry: Nisso você tinha que idade mais ou menos?

Prof. 1: Naquela época, eu devia ter uns 26, 25, 26.

Awdry: Isso aqui praticamente você respondeu: Que influências colaboraram para despertar a preocupação... Então...

Prof.1: Foi essa, a primeira experiência mesmo foi esse contato com esse software com a acadêmica.

Awdry: E quanto a atividades escolares e cursos de capacitação, como é que você vê essa implementação?

Prof. 1: Bem, esse curso de capacitação, específico, digamos assim, Curso de Capacitação para Utilização de Meios Tecnológicos em Física, eu nunca tive, e nem tenho notícia que tenha, usando meios tecnológicos especificamente para a física. Olha eu gostei de um curso extracurricular de robótica, e eu acho que em robótica, se você associar a robótica com o ensino de física, é possível porque você tem tanto as maquetes que você vai montar você pode fazer cálculos físicos em cima disso, você tem a parte da questão da programação né, você vai preparar o software mas principalmente a maquete em si, não simplesmente estar com ela funcionando, mas fazer, mostrar a física naquelas maquetes de robótica né. Então esse curso de capacitação em robótica eu acho bastante interessante.

Awdry: Beleza, eu acho que a gente pode passar para o Bloco 2. O bloco 2 mais especificamente são os meio tecnológicos comunicativos na escola, como você está no NTE então a gente fala da escola mesmo, pode dar uma visão mesmo que você tem. Então: Como você visualiza para o uso dos meios tecnológicos comunicativos na sua escola? Seria o uso dos meios tecnológicos comunicativos, como é que você acha que eles se integram, eles podem se integrar na aula de física.

Prof. 1: Eu penso assim, ele não vai substitui a aula, digamos a aula o professor lá com os alunos né, mas eu penso assim você pode usa de várias maneiras, você pode por exemplo “Ah, eu vou levar determinado software”... eu vou para introduzir um assunto, pode ser usado para a introdução de um assunto ou o contrário eu posso introduzir esse assunto em sala de aula, levo um software para dar mais um aprofundamento referente à questão né, ou ainda eu trabalhei todo o conteúdo em sala de aula e uso o software como se fosse atividade, em vez então de eu ficar resolvendo problemas ou questões na sala de aula, eu posso ter trabalhado o assunto com o aluno e levo ele para resolver questões no computador. Então eu vejo que eu posso utilizar dessa forma, tanto como para introduzir um assunto ou para aprofundar ou a própria, digamos assim seria como questões de exercícios, entendeu?

Awdry: Qual meio que você já utilizou assim?

Prof. 1: Bom eu já utilizei o computador como já tinha falado anteriormente né, e no caso dos meios tecnológicos acho que subentende-se também as mídias né, então fitas de vídeos, foi um referente à eletricidade, então foi até que uma experiência interessante, aquela coleção que tem do universo mecânico, na realidade se você se preocupar com as fórmulas com o formalismo matemático que tem ali, não é pra ensino médio nem pra ensino fundamental. Mas o que eu fiz: eu peguei uma fita que tem introdução de eletrostática, e passei, tive a experiência de passar uma vez para uma turma de 8ª série. Eu falei: “Olha pessoal, vocês vão assistir esse vídeo não se preocupando com as equações que vão aparecer, com os detalhes das explicações mas vocês vão, percebam o que vai aparecer que vai chamar a atenção de vocês para depois vocês me perguntarem.”. Então eu usei como introdução, antes de eu começar a trabalhar eletricidade com eles e passar o conceito de carga elétrica, então eu

passei esse filme. Aí então foi o contrário, em vez de eu ir expondo pros alunos os conceitos, depois no final do vídeo eles foram me perguntando: “Que era aquilo que apareceu?”. Então dessa forma utilizei vídeo né.

Awdry: E no caso do computador assim, mais especificamente assim, o que você utilizou assim.

Prof. 1: Foi num software de termodinâmica que ele simulava a, o funcionamento de uma máquina térmica, então ele te dava a quantidade de calor, que tinha na fonte primária, quantidade de calor na secundária, daí ele te dava o quanto de trabalho que resultava. Aí você colocava a temperatura da fonte quente e fonte fria, se você quisesse fazer o contrário né, dar menos calor na entrada, mais calor lá na saída e trabalho, ele dava erro, daí porque que deu esse erro, então você entrava na questão da conservação de energia, de processo irreversível e se você quisesse colocar zero de calor rejeitado na fonte, pra fonte fria ele também não dava, e você tinha que procurar explicação pra isso, é termodinâmica de máquinas térmicas esse software em específico.

Awdry: E quais os pontos positivos que você viu assim da utilização deles na escola, simplesmente na escola e os negativos, me fale.

Prof. 1: Bom, os positivos eu vejo assim que física, queira ou não queira, quando você está falando ela é uma coisa assim abstrata, principalmente quando você foge, principalmente da questão mecânica, fica muito na abstração né, o aluno, “imagine tal situação”, “imagine tal coisa”, então você está construindo modelos na cabeça do teu aluno. E quando você sobe no quadro, com giz e você fala, para você está claro aquele modelo na tua cabeça, você que é o professor, e para o aluno não fica. Então eu acho que ele vendo a explicação do professor, vendo aquilo no computador, na tela do computador, vendo aquilo na imagem de um vídeo que seja, você está ajudando teu aluno a melhorar aquela construção que ele está tendo do sistema, então eu acho que um grande ponto positivo é esse, você estar fazendo com que o teu aluno seja, ele veja outros modelos para construir o seu modelo, entendeu? Ele não fica só na fala do professor, ele vê outras situações alie vai confrontando e com isso o conhecimento, o aprendizado dele vai evoluindo. Pontos negativos, bom eu vejo ponto negativo por exemplo se eu imaginar eu vou pegar um software, e o aluno vai pegar esse software e só utilizando esse software ele vai aprender o conteúdo, sem ter interação com o professor, com os outros colegas ou mesmo com o experimento, eu acho que eu não devo, apesar da dificuldade, eu não devo substituir experimentos práticos mesmo que seja com sucata, eu não devo substituir 100% experimentos ou a interação professor-aluno, aluno-professor para o uso somente de meios tecnológicos. Eu acho que ele é um complemento, é algo importante no processo, mas eu não devo me ater só ao uso de meios tecnológicos. Se for assim, aí eu vejo como prejudicial.

Awdry: Então olha, você tem percebido que a inserção dos meios tecnológicos comunicativos tem crescido na escola, que você tem visto assim? Já que você está no NTE principalmente né.

Prof. 1: Bom do NTE o que eu tenho percebido é assim: existe um esforço do governo, existe. Tanto com compras de máquinas, quanto pra vim DVD's né, a própria capacitação nossa, capacitação que a gente fornece para os professores. Agora na prática, lá na escola o que a gente sente lá no NTE, é que muitos professores fazem o curso, mas eles continuam dando aula como eles davam antes, então eu percebo que ainda falta muito para a

conscientização dos professores na sala de aula, para o uso de tecnologias. Agora eu não culpo o professor, é porque como eu falei, quando você perguntou lá no início, que foi na formação e quando que eu percebi, eu percebi na prática., então eu acho que muito vem da formação dos professores, os professores não foram formados para utilizar tecnologias na educação, então muitas vezes para ele é mais cômodo ele continuar com a aulinha dele do que ele procurar alguma coisa nova. Então eu vejo lógico, o governo tem que investir mais, tem. Mas também os professores têm que mudar a sua mentalidade, tem que buscar o uso dessas tecnologias.

Awdry: E como é que fica, o que você acha que muda na organização do trabalho escolar com meios tecnológicos comunicativos. Qual é a preocupação do professor em relação a isso.

Prof. 1: Qual é a preocupação do professor? Bom, não sei se eu entendi bem essa pergunta, mas, uma primeira preocupação do professor quando ele vai usar os meio tecnológicos na escola, é o aluno saber utilizar melhor do que eu, isso é uma verdade que a gente inventa aqui no NTE, muitos professores “Ah eu não quero saber de computador porque eu não sei mexer. Eu vou lá pra frente na sala de aula e meus alunos vão saber mais do que eu.”, isso aqui é comum de você ouvir no discurso dos professores. Principalmente aqueles professores que a gente brinca mais, dinossauros mais pré-históricos, eles têm medo do uso da tecnologia, então eu vejo que a escola, que os professores vão ter que mudar, vão ter que aprender a usar essas tecnologias e não ter vergonha de aprender com os alunos.

Awdry: Então nessa questão na verdade, essa pergunta, ela quer dizer assim, como tem essa complexidade do uso e tal, você acha que da para usar de qualquer jeito, o que o professor precisa, no planejamento dele, por exemplo.

Prof. 1: Pra trabalhar de qualquer jeito não, ele tem que ser um, igual uma atividade qualquer, tem que ser planejada, senão, você pode usar como a gente tem aqui, tem um texto do Professor Mourã que são os diversos usos do vídeo, por exemplo até o vídeo dia de chuva, o vídeo mata aula, ou seja tem que ser algo bem pensado porque simplesmente vai estar colocando lá, algo complementar, ele usa, vai embora e não sabe nem porque que ele usou. Então, tem que ser planejado sim, o professor tem que colocar no planejamento o uso, o porquê ele está usando, quais são os objetivos do uso daquela tecnologia naquela aula, o que os alunos vão ter que aprender com aquilo, o que os alunos vão dar de retorno em cima daquilo; senão fica, você só está trocando do quadro e o giz por computador ou pra TV.

Awdry: Então, a partir disso aí que a gente conversou inicialmente, explique para mim quais são os elementos então mesmo, que você vê que são contribuintes pro ensino de física utilizando esses meios.

Prof. 1: Quais são os elementos... Como assim que elementos?

Awdry: Os elementos a partir da hora que você adota o uso dos meios tecnológicos comunicativos quais são os elementos que contribuem, são diferenciais no ensino de física.

Prof. 1: Da um exemplo de um elemento só para eu entender...

Awdry: Como você falou: fuga da abstração. Entende? Ou seja, você pode proporcionar imagens dinâmicas que se você ficasse só na sala ou no quadro e giz o aluno não conseguiria, por exemplo, imaginar, ta? O que mais você acha que poderia contribuir assim efetivamente.

Prof. 1: Bom a abstração, o próprio trabalho em equipe, né você aprender a trabalhar coletivamente porque como eu falei dificilmente você tem um laboratório só para um aluno, ou um computador só para um aluno. Você vai ter mais, então os alunos vão ter que aprender a compartilhar, e mesmo que tenha, a tecnologia você chega num ponto você pára ali, “então o que eu tenho que fazer daqui pra frente”, então você vai estar interagindo com os outros colegas, então esse saber trabalhar em equipe, o que mais que eu vejo, o próprio, a capacidade de pesquisa do aluno, então ele está usando ali a tecnologia daí chego num ponto ele não sabe, “como que eu vou fazer para passar daqui para outro ponto”, então ele começa a pesquisar por necessidade, coisa que muitas vezes se ele tem um problema ali no caderno, uma questão ele chegou numa dificuldade ele já logo se desestimula “ah, eu não vou fazer isso aqui, daqui a pouco alguém vai responder” e quando ele está ali na tecnologia ele vê como um desafio “ah, eu tenho que sair daqui para chegar num outro ponto”, como se tivesse que passar para um outro nível, então eu acho que estimula o aluno a essa pesquisa. Então são alguns outros elementos aí que eu estou lembrando no momento.

Awdry: Então beleza, vamos falar agora então dos APC's ta? Como foi a tua experiência no APC? Que que você pode descrever pra gente.

Prof. 1: Bom, no APC, primeiramente a primeira experiência foi, eu vim trabalhar no CRTE, e no CRTE a gente tinha que dar orientação para os professores a montarem o acervo, para os professores que desejavam construir seu, a gente chama de OAC agora, se APC é o ambiente que existe no portal, e o OAC é o objeto, é a produção mesmo do professor. Então o primeiro contato foi mais pra orientar os professores porque o portal dia-a-dia, saber o que é um OAC e orientar os professores. Daí depois, dessa conversa deles lá do portal, que você vai orientar um professor a fazer um OAC, nada melhor do que para você orientar uma pessoa você ter feito antes, então assim nós somos desafiados a fazer o nosso próprio OAC. Então o contato mesmo foi por causa da necessidade do trabalho. Aí depois que eu conheci eu gostei, da proposta, porque que eu gostei da proposta, porque você pode por exemplo, chega pros professores, vou ensinar os professores a utilizar um computador, tem gente que nunca usou o computador, então precisa de algum curso profissional de informática pro professor, porque chega pro professor e diz: “Olha, nós temos que construir um objeto de aprendizagem colaborativa”, e tem aqui no nosso caso o recurso Paraná, que tem alguma coisa relacionado com o tema que você vai trabalhar, tem que ter alguma coisa relacionada com o estado, aí tem o teu relato, que é a experiência que você tem sobre o assunto, você vai propor pelo menos uma atividade, sugestão de vídeos, sugestão de leitura, então são vários pontos que eu acho que você tem. Então você chega e expõe esse desafio pro professor, um assunto que você gosta, que você gostaria de escrever para um outro professor ler; “Ta, eu gostei, eu quero fazer sobre tal assunto, e agora como é que eu faço, vou ter que utilizar o computador.” Então com isso ele vai aprender a usar o editor de texto, vai ter que salvar, planilha, vai ter que saber pesquisar na Internet.. Entende? Então você usa o APC na realidade, como uma desculpa pro professor vir a aprender usar a tecnologia em si, então você não precisa elaborar um curso de informática em si, você pode ir lá propor oficinas de OOC e você ta ensinando o professor a utilizar o computador.

Awdry: E nessa experiência que você teve no ambiente, trabalhou sozinho ou não? Como é que foi.

Prof. 1: Quando eu construí o meu objeto especificamente? Agora sim ele é, a produção é individual, agora não tem duplo-autor, só que se nós precisamos de ajuda em colocar os

depoimentos lá, tem no caso os assessores, que no caso somos nós aqui mesmo que a gente assessora, to com dificuldade, por exemplo, em enviar essa imagem, enviar esse arquivo, então tem essa orientação, tem uma equipe por trás pra dar esse auxílio, pra dar esse suporte.

Awdry: Mas lá tem os validadores também né?

Prof. 1: Ah sim, daí depois vamos supor, montei, estou com o OAC montado, pra mim eu não tenho mais o que mudar, eu envio, esse meu OAC para os validadores onde agora esses validadores são professores da rede, também que, estão lá para fazer essa análise do trabalho. Então o que esse validador faz: ele lê seu trabalho, enquanto ele está lendo você não pode mexer em nada, ele lê e faz vários comentários, registros, aí ele te reenvia o teu OAC com os comentários, aí você vai julgar o que você acha, “Ah não, com isso aqui eu concordo”, você vai lá e muda o seu OAC, você vê alguma coisa lá e “Ah não, eu não concordo muito com isso aí”, então você argumenta com ele, você não precisa mudar, você não é obrigado a mudar, você argumenta com ele, e assim você vai contribuição por contribuição, quando você terminou de arrumar ou argumentar com ele aquelas contribuições você envia novamente pro teu validador, e esse processo não tem limite, ele pode ir e voltar uma, duas, três, quatro vezes, o meu especificamente retorno quatro vezes.

Awdry: Então é uma construção colaborativa?

Prof. 1: É, com o teu validador sim, como se fosse um trabalho de orientação, aí quando passa esse processo ele manda para um outro cara, que é um outro professor da rede da questão ortográfica e gramatical, daí não volta mais para você, daí é esse professor mesmo que ele arruma as questões ortográficas e gramaticais, e só pergunta pro teu validador se não mudou o sentido da frase que o autor queria falar. Feito isso, é publicado.

Awdry: E essa construção assim mediada pelo APC, como é que você encara isso. O que você vê assim de diferente nisso.

Prof. 1: A idéia toda eu acho interessante, porque você ta escrevendo sobre assuntos é de uma linguagem pra outro professor entender, então por exemplo, hoje em dia, queira ou não queira você pega livro didático pra trabalhar com aluno do ensino médio, um exemplo, vamos supor, câmera digital, voltado pra ensino médio, ou efeito fotoelétrico, voltado para trabalhar com o ensino médio, você não tem isso pra vender nas livrarias, e você já encontra o OAC de outros professores que ele escreveu nessa linguagem das sugestões, então eu vejo uma grande vantagem, é essa troca de experiências, por exemplo um conteúdo que um professor domina bem, ele expõe esse conteúdo de uma forma pra que um outro professor possa pegar, entender, e planejar uma aula pra ser trabalhada no ensino médio, detalhe: o OAC não é um plano de aula, mas ele vai ser uma leitura, vai servir de recurso, pra você montar um aula, entende? Então aí que eu acho muito válido, e também no OAC você deixa uma questão por fora, então os outros professores depois que ele foi publicado, ele lê teu OAC tudo e ele pode ali fazer outras contribuições para o próprio autor, entendeu, então por isso essa questão colaborativa, eu escrevi ele está lá pronto, mas ele está lá pronto, mas nada impede que o professor A fez o OAC, o professor B “Olha, você poderia ter feito assim”, ele pode contribuir, ele não vai mudar o OAC do professor, já está publicado, mas mesmo assim o próprio autor vai tendo ganhos, entende?

Awdry: Você acredita assim que o ambiente, o APC, por ser um ambiente tecnológico comunicativo, ele atua para contribuir na construção de um OAC? Por exemplo se eu te perguntasse: dá para construir um OAC sem um APC? Quais são as vantagens da ferramenta?

Prof. 1: Da ferramenta entendi de construir ele assim e não no papel? Bom, a vantagem, por exemplo, então como eu falei ele tem as sugestões de site, então como você já está ali na Internet, vendo o seu OAC, você clica na sugestão de site e vai para aquele site já que você sugeriu, que você deixou linkado, aí vamos supor que esse site é um simulador, de um experimento de física, você já abre o simulador ali, daí você já pode analisar o simulador e preparar a tua aula utilizando aquele simulador, entendeu? Aí você pode usar isso com os alunos, só que você vai pegar esse simulador e vai dar o teu toque que entra na questão do planejamento, você vai planejar uma aula, o que que eu quero com aquele simulador, eu estou com uma sugestão de leitura ali, eu clico naquela sugestão de leitura, ele me abre o artigo que a pessoa sugeriu para eu ler, então isso torna muito mais rápido e muito mais fácil a vida do professor, entende? O que mais ali que eu acho interessante, a questão ali do próprio recurso de imagens, então eu clico ali eu já vejo a imagem pode ser colocado um vídeo, então eu já posso assisti um vídeo ali, pode ter o que mais, música. Então eu tenho tudo na mão, não preciso, eu estou com um texto, estou com um livro, “Ah, eu vou anotando esse ponto aqui interessante e depois eu vou pesquisar”, facilita, você já tem o acesso ali muito mais rápido a informação. É nesse sentido que eu vejo o como que o ambiente...

Awdry: E a questão até da posição geográfica também né?

Prof. 1: Ah sim, um professor daqui, de Ponta Grossa, um professor de Foz do Iguaçu, pode estar trocando informações assim.

Awdry: E o uso de meios tecnológicos comunicativos para existência de uma interação entre os sujeitos, tá? Porque ele viabilizou uma interação, por exemplo, entre você e o validador. Voltados para a construção de conhecimentos. Essa pergunta aqui está com problema... ah tá, o uso de meios tecnológicos comunicativos, é mais ou menos a pergunta de cima tá? Só que acho que ela é mais clara, o uso de meios tecnológicos comunicativos contribui para a existência da interação entre os sujeitos?

Prof. 1: Ah sim, claro, entra naquela questão...

Awdry: Voltado pra construir conhecimento? Você acha que contribui/

Prof. 1: É claro que contribui, mais pelo que você comentou comigo lá Awdry, facilita a interação, próximo ou distante geograficamente do meu validador eu estou conversando com ele ali, estou distante do professor que está lendo meu trabalho mas está interagindo, e está ali para quem queira ler, é voltado aquela idéia de que um aluno acesse esse conteúdo, né então, produtivo.

Awdry: Então pensando assim: ele também contribui na questão de construir conhecimento também.

Prof. 1: Sim...

Awdry: Então entende porque, vou dar um exemplo, você já se imaginou fazendo o mesmo processo por carta?

Prof. 1: Seria quase inviável...

Awdry: Não que seja, porque o Milton fez isso...

Prof. 1: Mas atrapalharia muito, o que você gasta para fazer aí em dois meses, com carta, quanto tempo?

Awdry: Um ano mais ou menos...

Prof. 1: Então...

Awdry: Ta, o próximo bloco é a prática educacional pós a construção do OAC, pode dar a tua visão mais ampla, já que no NTE você não pára na sala né, então não tem problema, pode falar como você visualiza isso. A experiência que você vivenciou, levou a repensar a sua prática educacional? No OAC, fazendo o OAC.

Prof. 1: Sim, leva a crer que quando você, digamos está preparando uma aula, só compilando uma aula, sem se preocupar com o OAC, muitas vezes você é simplista, você vai lá você procura “Ah esses são os conceitos que têm que aparecer, tem que ser tal exercício”, não preocupa muito com leitura complementar, com atividade, entendeu? Agora a partir do momento que você faz um OAC aí você se preocupa, a outra pessoa vai ler, então eu tenho que pesquisar um pouco mais, ter mais apoio no assunto, colocar idéias, sugestões, e daí, unindo as duas coisas: “Por que não fazer isso quando eu preparo uma aula?” então se eu preparo uma aula, eu também tenho que levar em consideração o meu aluno, o meu aluno é o leitor da minha aula. Então eu tenho que proporcionar para ele algo além daquilo, digamos um relato em si. Eu diria assim, no OAC, comparando com uma aula, o relato do OAC e a aula em si, é o que tem que ter, mas daí o que faz a diferença são os outros elementos que tem, que nada impede que eu faça isso numa elaboração, num planejamento de aula. Então eu acho que essa metodologia, do acelerado para a preparação de uma aula, vai enriquecer.

Awdry: E quais são as potencialidades que você vê para o teu OAC, assim como essa questão de prática na sala de aula...

Prof. 1: Do meu OAC? Aplicado em sala de aula? Então por exemplo ali eu coloquei, sugestão de sítio que é um simulador de uma bancada óptica, então o professor que lê e abre essa bancada óptica, e roda tanto em computador Windows como em software livre essa bancada óptica, então tanto faz se o computador tem Windows ou tem Linux, desde que tenha acesso à Internet, ele abre o simulador, e ele pode fazer experimentos tanto com lente como com espelho, como com construção de telescópio teoricamente ali na tela do computador, e o aluno troca, ele troca a distância focal das lentes, ele troca a posição do objeto, ele pode ver a questão da construção geométrica das imagens com esse primeiro simulador. Uma outra potencialidade que tem ali que eu acho é uma sugestão, é uma curiosidade, uma sugestão de leitura que eu coloquei, que é assim: então o aluno vê toda essa teoria de construção de imagens em espelhos, agora se ele for querer na prática olhar para um espelho e verificar aquilo que ele aprendeu na teoria ele vai ver que não está funcionando, que não funciona, por que? Porque tem a interação do cristalino do nosso olho que é uma lente, então ali tem um artigo, que levanta esse problema e explica. È um artigo razoavelmente longo, não é tão longo, mas ele dá acho que umas oito páginas, mas ele discute toda essa interação da formação da imagem do espelho com a interação da tua pupila, é pupila não, do teu cristalino,

então são algo assim que ia acrescentar para a aula do professor, sem conta a curiosidade que está ali do telescópio hubble, quem foi Hubble, quem construiu, a questão por que que os telescópios tem que ficar fora da atmosfera terrestre, que tem o problema da refração, então, são esses pontos que vão além daquela parte da óptica geométrica em si, mas eu vejo assim, a potencialidade do uso dele na...

Awdry: Legal, durante a tua formação inicial, você viveu algum momento de formação colaborativa de conhecimento?

Prof. 1: A formação você fala da graduação também? Formação, um ambiente de construção colaborativa nesse sentido assim, bom, na prática assim eu acho que não, não estou lembrando.

Awdry: Daí então para complementar essa pergunta, em algum momento havia a problematização dos, é até complicado perguntar porque eu tava junto. Havia algum tipo de problematização para você como graduando produziu conhecimento? Produzir um material didático? Porque quando você fez um OAC você mesmo como professor produziu um material para outro professor, está entendendo? Na graduação você acha que a gente é levado, incentivado a produzir isso?

Prof. 1: A produzir outro material não. O máximo que a gente foi provocado assim era a questão dos registros né no...

Awdry: Mas não produzir material para os alunos né?

Prof. 1: Não produzir material. Era a aula em si...

Awdry: É, isso é interessante porque a gente cai no dogma dos livros didáticos né, naquela época...

Prof. 1: Nem produção de material didático, e também não existe uma disciplina de uso de tecnologias, que eu acho que como se fala tanto que o estágio ele tem que ser desde as primeiras séries da graduação, eu acho que é super importante que todos os cursos de licenciatura não só o de física, mas todas as áreas, tenha uma disciplina chamada uso de mídias na educação, tecnologias na educação...

Awdry: E é interessante porque, em algum momento por exemplo, na tua graduação inicial você pensou que você poderia por exemplo produzir uma material como você produziu aqui?

Prof. 1: Não.

Awdry: Não? Ta, e durante a escola assim, o que você vê na escola, você acha que a escola ela promove, ela tem momentos de discussão sobre o uso de meios tecnológicos comunicativos? Você sabe né, como você é do NTE, a gente está acompanhando que o governo investiu 104 milhões, se eu não me engano né, foi 104 em máquinas para as escolas, então no Paraná vai ser uma realidade, vai ser uma questão de pouco tempo agora de você ter um bom laboratório de informática nas escolas. Com ADSL, bons computadores e tal, mas você acha que, como é que você acha que está essa discussão na escola?

Prof. 1: Não está. Eu acho que não está ainda. Essa discussão na escola vai ser algo que vem, como eu já tinha comentado anteriormente, aí os professores vão tomar consciência que chegou e vão procurar fazer alguma coisa entendeu mas, por enquanto eu acredito que na escola em si, a escola não está respirando isso.

Awdry: E até porque, você acha importante essa problematização?

Prof. 1: Claro que é, é importante para justamente é diferente de eu ter uma tecnologia a ser usada, e eu saber usar aquela tecnologia pedagogicamente...

Awdry: E é até interessante notar que por exemplo o computador ele trabalha parceiro com o uso de tecnologia, você pode produzir tanta coisa nele para você usar num DVD, numa sala de vídeo alguma coisa ...

Prof. 1: Por que não produzir por exemplo um programa de ciências, com os alunos. Para passar dentro da própria escola ali, uma turma produz, passa para outra, entende, eu sempre tive, tive uma idéia assim. E é complicado, a gente não tem câmera de vídeo, mas por exemplo, que nem aqueles Mundo de Beakman que existia, aquela série, aquele programa, aí você fazer lógico, não um Mundo de Beakman, mas fazer alguma coisa assim com os alunos, chega por exemplo a uma turma de alunos de um primeiro ano, “Olha, esse grupo aqui monta um programa, por exemplo, discutindo o conceito de inércia, vocês vão explicar, vocês vão montar um videozinho aí de 5 minutos falando sobre inércia”, e assim você chega para várias turmas assuntos diferentes, depois você pode programar um dia, uma tarde, e passar esses vídeos de 5 minutos para um grande grupo, no auditório dos alunos, entendeu? Depois fazer um concurso de produção de vídeos, daí você está estimulando o que com isso? A criatividade do aluno, a capacidade dele se expressar, o aprendizado da ciência, no nosso caso da física, entendeu, mas além desse aprendizado de física você está propondo, voe está proporcionando ao aluno trabalhar em equipe, a ser criativo, a aprender a se expressar, ter senso crítico daí depois “Ah, aquele vídeo foi legal, podia ter feito isso no meio”...

Awdry: Você acha que depois dessa entrevista aqui, tem alguma pergunta, algum comentário, alguma coisa que você queira colocar sobre esse assunto?

Prof. 1: Alguma pergunta?

Awdry: É, algum comentário, alguma coisa que você queira colocar, fora isso que você já colocou, por exemplo da produção de vídeo.

Prof. 1: A pergunta que eu quero deixar, é a pergunta bem, é, como fazer com que as escolas respirem a necessidade da tecnologia no seu dia-a-dia? Que ela deixe, é a gente fala tanto “Ah, mas a escola não é mais tradicional”, mas ela acaba sendo, então como fazer com que as escolas ou os professores respirem essa necessidade do uso de tecnologia? Que não venha uma coisa de fora, não é o Awdry ou o Marcos chega lá e diga “ Olha vocês tem que usar a tecnologia”, ,as que seja o contrário, que o professor sinta essa necessidade, “Ah, eu tenho que utilizar”, então como fazer para despertar no professor essa necessidade.

Awdry: E eu complementaria, utilizar de forma criativa né, não como máquina de escrever, usar literalmente na disciplina...

Prof. 1: Pedagogicamente. Um uso pedagógico.

Awdry: Ah legal, legal.

PROFESSOR 2

Awdry: Ta, então vai lá, a primeira pergunta é em relação ao uso dos meios tecnológicos comunicativos, eu queria que você relatasse como que é a sua prática assim no ensino de física, se você usa os meios tecnológicos comunicativos, se você se preocupa com essa questão pelo menos, de usar eles na tua prática.

Prof. 2: Dentro da limitação que nós temos na escola pública, sempre teve essa preocupação. Só que se você for comparar o número de turmas e a disponibilidade do meio tecnológico ele é bem limitado, então, na nossa escola, nós temos por exemplo vários meios. Nós temos salas, onde são usadas TV's, vídeo, DVD, nós temos projetor de multimídia, que também é uma ferramenta que auxilia bastante, e a única, nesse ano principalmente a única parte que está defasada é a parte da sala de computação, por ela estar em reforma, com essa implantação do Paraná Digital esse ano, então a sala ela está em reforma, a rede vai ser implantada, que vai sair logicamente da rede, então durante esse ano realmente teve muitos problemas. Ta? Antes disso, além de a gente ter o uso nas nossas aulas, pelo menos em parte das nossas aulas, os alunos tinham uma disciplina específica que é o domínio de ferramentas, então os alunos tinham uma disciplina de computação na primeira série do ensino médio, eles tinham a disciplina inserida lá no currículo básico, e era parte da disciplina. E cada professor a partir dessa disciplina procurava desenvolver alguma coisa. Eu já fiz trabalho específico com os alunos mas mais formal, como a gente já fez assim pesquisas, na Internet acerca do assunto que a gente estava trabalhando, a gente fez elaboração de relatórios, na ferramenta de texto mesmo, dentro do Word, também a gente já trabalhou com os alunos, e outras questões mais pontuais, principalmente por causa do número de turmas, e da dificuldade de acesso ao laboratório. Nas outras mídias assim, nós temos uma videoteca, então essa videoteca também facilita o trabalho, nós temos algumas aulas assim gravadas, até tem um material de razoável qualidade, que a gente usa também esporadicamente, também devido ao grande número de turmas, então a gente marca antes, marca o horário, seleciona o assunto que vai ser tratado e aí sim você coloca lá dentro. Então não é com muita frequência.

Awdry: Você consegue lembrar mais ou menos a partir de quando você começou a se preocupar com isso de ensinar física usando meios tecnológicos comunicativos?

Prof. 2: Eu acho que principalmente a partir do curso de especialização, a partir de 96, quando eu comecei o curso de especialização, já houve uma preocupação maior em melhorar, em pelo menos procurar melhorar a parte metodológica, a forma de trabalho, então principalmente a partir dessa época.

Awdry: Então está bom, vamos passar para a próxima pergunta, então de certa forma você já falou que foi o curso de especialização que te levou a essa preocupação e tal...

Prof. 2: Ele aumentou a preocupação, porque eu já tinha.

Awdry: Tinha mais algum tipo de influência que levou você a se preocupar com isso ou não?

Prof. 2: Também, acho que os problemas que o governo começou a colocar, cursos, algumas coisas que ele começou a lançar, além de especialização depois disso depois eu fiz um curso também que era a distância que também explorava o uso de novas tecnologias, então através desse curso também, eu desenvolvi um projeto com os alunos de terceiro ano, voltados aos alunos do terceiro ano, e ele explorava bem o uso das novas tecnologias, mais em relação ao uso de vídeo, TV Escola, e a partir daí foi melhorando.

Awdry: Então eu acho que a gente pode passar para o segundo bloco, que são os meios tecnológicos comunicativos na sua escola. Como que você visualiza assim, o uso de meios tecnológicos comunicativos na escola? De certa forma você já falou, bastante coisa, mas o que mais que você pode falar assim, sobre isso?

Prof. 2: Eu acho que aqui na nossa escola nós temos a parte de formação de docentes, em que pela forma como o curso é distribuído, elas tem muito mais facilidade, principalmente em relação a tempo, para o uso desses meios. Então as alunas que são do curso de formação de docentes, elas tem uma carga horária de estágio, que é no contra-turno e que favorece; então, elas tem uma carga horária bem maior, e conseguem utilizar o que a gente tem a disposição de forma mais regular. Os alunos do Ensino Médio e os alunos do Ensino Fundamental, pela característica da grade curricular deles, do número de aulas que é bem limitado, a maioria das disciplinas tem um número pequeno de aulas, então pela quantidade de turmas, vale repetir, já fica mais difícil. E também, as vezes a gente vê assim, que o professor tem um pouco de dificuldade, até no manuseio mesmo, quando se fala em novas tecnologias, independente do que você está falando, TV, vídeo, computador. Então aparece esse problema também, do domínio da tecnologia para daí você apresentar ela ao aluno.

Awdry: E a questão das aulas de física assim, na tua experiência, como docente como é que você vê que essas ferramentas se integram na aula de física?

Prof. 2: Na aula de física, quando a gente fala no vídeo, tem vídeos bons e não tem problema, na parte da computação, de você usar a computação, eu acho que ainda a gente tem muita limitação, assim eu acho que o conteúdo que a gente tem, apesar de a você ter disponível, já disse que a quantidade de máquinas que o aluno tem pra acessar, então quando você leva uma turma com 30 alunos, você tem 4 ou 5 máquinas funcionando, então é muito difícil você planejar uma aula usando esse meio, então a gente acaba usando o próprio projetor, que facilita, que daí você tem um número maior de alunos tem acesso, ou você usa um CD que você tenha que também facilita, mas ainda é restrito, porque numa escola como a nossa que tem cerca de 25, 26 turmas por turno, você tem um aparelho para a escola toda, então torna a aparecer a limitação de uso.

Awdry: Então de certa forma você já citou o que você já utilizou, tem como você citar, você pode citar quais são os pontos negativos desse uso e primeiro os positivos e depois os negativos que você visualiza na aula de física.

Prof. 2: Na aula de física, eu acho que a principal dificuldade é a gente conseguir coordenar o tema que você está tratando com a mídia que você tem disponível, não é fácil. As vezes você apresenta aquilo, você organiza e o aluno tem a impressão de que a aula não foi de física. Então você apresenta, pode ser um filme, pode ser uma visita a um site, e o aluno acha que aquilo não é aula de física, assim como as vezes você apresenta um texto para a leitura, para a interpretação e ele também considera que não é. Então existe ainda um, talvez falta de ligação, não sei explicar bem porque o aluno tem dificuldade, o aluno ainda encara que a aula

é um livro e a sala de aula. Então de repente se você faz uma atividade fora, então isso falta fazer, eu não sei, não é um ponto negativo, mas é uma dificuldade, as vezes da parte do professor, as vezes da parte do aluno. O ponto negativo é essa dificuldade que a gente tem de adequar a mídia ao número de alunos, no caso da informática principalmente no caso da informática. Ou mesmo de você disponibilizar uma sala para você utilizar um vídeo, ou usar o projetor. Esse é um ponto negativo, você consegue fazer isso poucas vezes ao longo do ano. O ponto positivo porque apesar de eles não considerarem a aula eles ficam interessados e desperta, é uma forma diferente de você abordar, você não pensa no conteúdo programático, você não pensa numa seqüência lógica, você se desvincula disso, e você desperta ele para temas, para temas diferenciados, que não sejam exatamente ligados ao conteúdo de física, o que também é importante.

Awdry: Então tá, você percebe assim, no tempo que você tem de serviço, que a inserção desses meios pelo menos ela tem crescido na escola? Tem aumentado ou não?

Prof. 2: Aumentou. Mas eu acho que ainda assim muito lentamente. Muito lento, ele está ocorrendo a inserção, as escolas estaduais elas estão passando por um programa de adequação, agora, de mudança, só que ainda é muito lento, e a maior dificuldade, mesmo quando você tem o meio, é você fazer com que ele funcione porque mesmo que você tenha um computador, a maioria das escolas ela não tem um técnico para fazer manutenção, então por um período ele sempre vai estar ocioso, qualquer problema você não vai ter como corrigir, então esse é um problema sério.

Awdry: Como é que você acha, já que cresceu, que muda na organização do trabalho escolar, o que você tem que levar em conta na sistematização do trabalho escolar, você pode entender também trabalho escolar como a própria aula, o que muda? Como é que fica isso?

Prof. 2: Mudar a aula significa você mudar de certa forma até a cabeça do professor e do aluno, a gente já comentou sobre isso sobre a dificuldade, eu acho que essa mudança, assim como a gente falou que a inserção é lenta, a mudança também é lenta. Sempre nós vamos encontrar colegas que eles vão se negar a fazer isso, tanto assim que tem pessoas que tem dificuldade para lidar com qualquer uma das mídias, e ela não quer aprender...

Awdry: Mas tipo, um pouquinho antes, não a mudança na aula, porque esse ponto a gente já chega principalmente na tua prática, mas o que muda para você digamos, criar a aula? Que você acha que, quais são os elementos necessários assim na sistematização do trabalho se você estiver pensando em colocar os meio tecnológicos comunicativos?

Prof. 2: Aí é que está a questão de você ter conhecimento do material, você precisa ter conhecimento você precisa ter capacitação, você precisa ter acesso, tempo, tempo para a organização e todo um hall de organização para que aí sim você possa formular teu trabalho em cima dessa nova tecnologia, independente de qual ela seja...

Awdry: Então daí, eu lanço a pergunta: você acredita que o uso desses meios trazem elementos contribuintes para o ensino e a aprendizagem de física? Tem como você explicar mais para a gente?

Prof. 2: Eu acredito que sim, principalmente no ensino de física, apesar de toda a dificuldade, a escola pública não tem esses meios ainda, ela está limitada, mas a partir do momento que o aluno possa entrar em contato com isso, com esses meios, ele vai ter uma visão de mundo

bem diferente do que ele tem hoje, ela vai ser muito mais ampla, talvez ele consiga fazer ligação entre as disciplinas, interdisciplinaridade que é o maior problema que nós não conseguimos fazer hoje, não conseguimos mesmo, estamos longe, apesar de toda a tentativa, e talvez chegue um pouco mais perto do universo que ele vive. Porque na escola pública a gente vive entre dois pontos distintos, tem o aluno que tem acesso à tecnologia e tem aquele que raramente vê, só aqui na escola ele vê, fora daqui ele não tem acesso nenhum.

Awdry: Vamos passar para o bloco 3 que é a questão do trabalho colaborativo, que você realizou no APC, que até de certa forma teve mais colaboração, não sei se dá para chamar isso, mas é que vocês podiam fazer em grupo antes, e agora não sei se você sabe, agora é só individual, eles limitaram os APC's. Mas tudo bem, fala um pouco da experiência tua, descreve para nós, para mim dos APC's.

Prof. 2: Na verdade quando a gente montou o APC não é que ele fosse em grupo, ele não era obrigatoriamente em grupo, como no nosso caso o nosso grupo era composto por três pessoas, três professoras aqui da região, a gente optou por trabalhar em grupo e ao mesmo tempo eram três trabalhos diferentes, então foi uma opção mais pessoal, foi uma opção nossa, de trabalharmos juntas. E quando foi, nós não conhecíamos a proposta, a gente foi chamada na reunião, e chegando lá que a gente ficou sabendo que era pra participar de trabalhos, na verdade formular trabalhos pro ambiente pedagógico colaborativo, para entrar no portal educacional. O tempo foi muito restrito, a gente teve uma reunião de três dias, onde foram passados alguns passos, na verdade foi um caderninho de, como se fosse um modelo, foi fornecido um modelo e em cima daquele modelo a gente trabalharia determinados temas, voltados para a física. Os próprios temas não houve escolha, foram pré-definidos por orientadores, os orientadores definiram os temas, e a partir desses temas na área específica de física foi feito um sorteio entre os presentes e cada um recebeu o seu tema. A partir desse tema ele era obrigado, obrigado não, ele deveria desenvolver o tema, contendo tudo que estava indicado no manual de orientação, a partir do manual de orientação. Depois desse trabalho inicial, todo o restante do trabalho foi feito sem contato mais direto com a orientação, aí ele foi feito um trabalho via Internet, em que a medida que a gente construía a produção encaminhava para o orientador, ele fazia as correções retornava, e isso foi feito em um prazo de 15 dias no total, em torno de 15 dias. Porque existia a intenção de lançar o portal, e lançar os trabalhos...

Awdry: Você já tinha antes dessa experiência do portal, com meios tecnológicos comunicativos você já tinha feito algo semelhante, já tinha participado de algo que produzisse alguma coisa usando esses meios assim ou não?

Prof. 2: Não exatamente produção, algumas coisas já assim, fóruns de discussão, mas não para produção para ser lançada, ser lançada na rede, como foi disponibilizado ao público não. E a gente não tinha idéia de como ele seria, e até hoje eu acho que ele é uma ferramenta muito restrita. Apesar de ter sido lançado vários títulos na área de física, eles não são assim interativos, eles não chamam muita atenção ainda tanto pro professor como pro aluno, é, ainda a ferramenta eu acho que tem que ser bem mais aprimorada.

Awdry: Essa mediação, porque na verdade assim, o processo ele foi feito em torno do APC, talvez agora ele possibilite mais coisas como você falou, quando você teve de fazer ele era mais seco, digamos assim, mais duro...

Prof. 2: É, ele tinha um manual de instrução que deveria ser seguido à risca, então cada trabalho a ser lançado, ele tinha que aparecer naquele formato com aquelas características, então eles tinham umas características que deveriam permanecer em todos os trabalhos.

Awdry: Mas como que você encarou e encara essa construção de conhecimento mediada, pelo APC, o que você vê assim de possibilidades.

Prof. 2: Eu acho que o que teve de bom é a questão de organização, porque quando você estabelece normas, você tem a organização, então a padronização, a forma como ficou padronizado, então fez com que os trabalhos que fossem lançados, seguissem aquela normatização e nesse ponto foi bom. Só que ele limitou, como ele limitava, ele limitava inclusive o número de linhas, então ele tinha essa limitação, então você não conseguiu desenvolver tudo que poderia ter desenvolvido acerca do assunto. Então o tema tratado ficou limitado ao que foi exposto, a uma determinada quantidade de linhas, a uma linguagem, então tudo foi colocado, tudo que deveria ser feito foi colocado dessa forma, foi imposto.

Awdry: Você vê que o uso de meios tecnológicos comunicativos eles contribuem para a manutenção ou a existência assim de uma interação entre os sujeitos, voltados para essa construção do conhecimento? Você acha que o uso dessa máquina...

Prof. 2: Relacionando, no caso do APC, a intenção era atingir mais o professor, o APC ou o próprio OAC. Eu acho que apesar de já fazer algum tempo, cerca de três anos que foi lançado o portal, eu acho que ainda tem professores na rede estadual que ainda não tem conhecimento sobre o assunto portal em si e sobre o que ele trata, ou a forma como ele, eu acho que então isso talvez seja uma falha, não sei se de comunicação, do governo, de capacitação da parte do governo mas ainda tem. Com relação aos alunos, eu acho que nós professores ainda também pecamos porque não divulgamos, as vezes divulgamos alguns temas que são tratados lá que são interesses específicos da nossa disciplina, mas não divulgamos o portal como um todo, e o que ele pode ser feito. Também eu acho que já que o portal é direcionado para o educador e também para o aluno, que o aluno deveria ter mais participação, deveria ter mais oportunidades de participação dentro do portal.

Awdry: E se a gente pensar assim, em vocês que desenvolveram, no trabalho de vocês, você acha que o uso dessas ferramentas tecnológicas comunicativas ela contribui para vocês interagirem assim ou não?

Prof. 2: Eu acho que sim. Principalmente porque os temas que foram tratados não eram temas específicos de conteúdo curricular, ele abrangia o conteúdo curricular, mas a partir de um outro enfoque, a partir de um outro tema, então nesse sentido foi muito bom. A gente conseguiu aprender muito, pesquisou bastante, aprendeu a trabalhar com a mídia, a construir o material naquele formato especificado, aprendeu sobre normas de direitos autorais e direitos dentro da mídia que a gente não tinha conhecimento, então nesse sentido foi muito bom. Como um aperfeiçoamento e como uma aprendizagem pessoal, foi muito bom.

Awdry: Então vamos para o último bloco, que é a prática educacional depois da construção desse trabalho. A experiência que você vivenciou, levou a repensar na sua prática educacional ou não?

Prof. 2: Levou. Levou e assim logo depois que a gente trabalhou com o portal, o tema específico que eu trabalhei, eu trabalhei com antenas, eram antenas: perigosa forma de

poluição, a gente trabalhou com os alunos o tema, coincidiu que depois que a gente trabalhou com os alunos aqui na nossa cidade estava discutindo o tema na câmara de vereadores, sobre a implantação, locais de implantação para as antenas, então foi muito bom, o projeto na verdade era específico da professora de história que sempre leva os alunos à câmara, mas justamente no dia que a gente foi na câmara eu acompanhei, e um dos projetos que estava em análise era o projeto dos locais para, definir locais para implantação. Então a gente discutiu muito na turma, é um tema polêmico, então nesse sentido foi muito bom. E a partir dessa época, sempre eu procuro discutir isso, principalmente nas turmas de terceiro ano do ensino médio, eles sempre fazem algum trabalho voltado para isso, porque como não se tem certeza se realmente as antenas podem ou não fazer mal, até que ponto a radiação é ou não prejudicial, ele é um tema gostoso, assim que os alunos gostam de discutir, e eles sempre trazem muito texto, de revistas, da Internet mesmo, alertando sobre o perigo da radiação provocada pelas antenas.

Awdry: Então de certa forma acho que você já falou quais são as potencialidades do teu trabalho nesse caso, que é a questão das antenas e tal, então efetivamente sobre usar os meios tecnológicos comunicativos na tua prática de sala, que que você acha que mudou? Digamos você antes de usar, ou depois, ou não houve esse momento, entende?

Prof. 2: Se pensar na parte pessoal, voltando para mim, lógico que eu aprendi muito e continuo aprendendo. A partir daí você, eu pelo menos acho que eu domino muito melhor, a parte de informática, não só informática, todas as mídias e geral, houve um interesse muito grande em tentar dominar, praticamente tudo que aparece a gente sempre quer saber e quer ver como foi feito, só que ao mesmo tempo eu tenho assim uma frustração muito grande por eu não conseguir colocar dentro da escola aquilo que eu consegui aprender, então, por falta de meios mesmo, por várias dificuldades. A principal acho que é em relação ao número de aulas e à quantidade de equipamentos que você tem disponível para isso

Awdry: Durante a tua formação inicial no caso a graduação, existiram momentos de construção colaborativa de conhecimento? Próximos ao que você fez assim ou não? Com o APC?

Prof. 2: Eu não me recordo assim, apesar de fazer muitos anos, eu não assim, eu acho que dessa forma assim, nesse formato não, não recordo de ter tido algum trabalho.

Awdry: E havia algum tipo de problematização na tua formação para você professora produzir material para usar em sala de aula ou não?

Prof. 2: Não, eu acredito que não, naquela época essa preocupação não existia.

Awdry: E no caso existiam momentos de discussão sobre o uso de meios tecnológicos comunicativos na escola?

Prof. 2: Não da forma que a gente pensa hoje, porque naquela época discuti meio tecnológico era você saber usar o retro-projetor, ou né, um outro equipamento ali, um spin-light, então realmente esse tipo de equipamento que a gente está tratando hoje, nem pensar, não existia.

Awdry: Hoje é um outro mundo... Depois dessa entrevista, você gostaria de acrescentar algum comentário, deixar alguma questão, ou alguma sugestão ou não?

Prof. 2: Talvez aquilo que você falou, que apesar de a gente falar das mídias, de quanto ela está sendo desenvolvida, e no caso do portal de educação que ele está sendo desenvolvido, se ele pudesse ser um pouco mais atrativo, então é uma sugestão que a gente, já foi colocada, eu pessoalmente já coloquei essa questão, para quem trabalhou na época, e a inclusão do aluno de uma forma mais global assim, mais interativa mesmo, para que o aluno tivesse acesso ao que tem no portal.

Awdry: Então ta bom, é isso.

PROFESSOR 3

Awdry: Então, professora, a nossa entrevista é formada, por três, quatro blocos. Ta? O primeiro bloco diz respeito aos meios tecnológicos comunicativos, mais a sua interação assim com os meios tecnológicos comunicativos. O que a gente entende e procura trabalhar dos meios tecnológicos comunicativos são todos aqueles meios que permitem ao professor de alguma maneira didática, incrementar a sua aula, por exemplo, computador, CD, DVD, televisão, todos aqueles que você possa transmitir de maneira dinâmica algum conceito, entende? Mas principalmente, o olhar aqui é sobre os ligados ao computador, daí entra também a questão de dentro do computador, da Internet, dos ambientes educacionais, simulações virtuais, todo esse tipo de aparato tecnológico. Então a primeira pergunta é: relate como foi e está sendo, na prática, o uso de meios tecnológicos comunicativos, ou seja, a professora se preocupa com essa questão de usar meios tecnológicos comunicativos nas suas aulas de física?

Prof. 3: Bom, me preocupar, a gente sempre, nós sempre nos preocupamos, mas o problema é, eu vivo em duas realidades, eu trabalho em duas realidades, na particular, o acesso é maior, no estado é bem reduzido. Porque tem escola nas aulas de trabalho, nós não temos como levar os alunos do laboratório de informática, a turma toda pra gente trabalhar. Porque nós temos quarenta alunos dentro de uma sala de aula e a sala de informática ali tem seis computadores. Então fica complicado. Quando eu fui chamada pra trabalhar, claro que a gente tentou, nós fomos a Ponta Grossa pra montar um APC, nós tentamos fazer um trabalho da melhor maneira possível, de que fosse utilizado, porque o APC na realidade foi feito, passado pra gente que seria utilizado pelos professores, que não é acesso aos alunos do ensino médio, e sim para os professores da rede estadual, que foi feito como uma ajuda nos conteúdos ali para o professor poder se basear pra trabalhar nas suas aulas. Claro que a gente procura em todas as nossas aulas trabalhar de uma maneira de colocar o conteúdo de uma maneira diversificada, deixar o, tentar colocar o conteúdo de uma maneira mais simples pro aluno e hoje em dia na Internet a gente usa muito, facilita o trabalho da gente com simulações, mas é complicado você levar esse aluno do estado, pra que o aluno do estado tenha acesso. Porque poucos alunos tem computador em casa, você pode até passar o site pra ele, mas é mínimo, de quarenta alunos acho que nem dez tem computador em casa, é complicado.

Awdry: Mas a professora consegue me dizer a partir de que momento a professora começou a se preocupar a usar pelo menos um tipo de meio tecnológico comunicativo na aula de física?

Prof. 3: Olha, já tem um tempinho que eu tento colocar pra ver se espeta a curiosidade, o interesse do aluno. Porque a gente principalmente, como eu digo no estado, a gente tem uma distância muito grande, é difícil que a gente não tem acesso a material, equipamento, então a gente tem que tentar, deixar mais interessante, por que está um, o aluno está totalmente

desinteressado, desligado; então a gente tem que procurar, tentar trazer alguma coisa de interesse do aluno, então mas já faz um tempinho que eu tento trabalhar com eles.

Awdry: A professora consegue dizer qual que foi o momento de terminante que levou a usar.

Prof. 3: Eu achei que senti necessidade pra tentar colocar mais, trazer o aluno pra mais, eu colocar o conteúdo pra mais perto do aluno, pra trazer o interesse do aluno. Hoje em dia é diferente da época quando eu estudava, quando eu estudei. Eles são mais, eles estão procurando o que tem interesse pra eles, e hoje em dia Internet, tem muita coisa boa, tem algumas coisas que não, que a gente tem que dispensar, mas na parte da física tem uns sites que dá pra gente trabalhar bem, tentar colocar pra eles informações, e eles alguns alunos assim uma minoria traz alguns assuntos interessantes que eles vêem, que eles lêem que a gente escuta, que a gente debate.

Awdry: Então tem como a professora dizer se teve alguma influência que levou a professora a usar isso, por exemplo, orientação pessoal, alguma atividade escolar, algum curso de capacitação que a professora fez...

Prof. 3: Não foi, eu encontrei a necessidade pra tentar chegar ao aluno, pra deixar, tentar colocar uma física que o aluno visse ali a importância da física, que visse a parte, ali no dia-a-dia, deixar mais acessível pro aluno, pra tentar fazer o aluno se interessar mais. Não, não houve assim, é mais interesse meu mesmo, um envolvimento meu pra chegar, tentar chegar mais perto do aluno, no nível do aluno, fazer com que ele se interessasse mais.

Awdry: Então a gente pode pular pro bloco dois, que são os meios tecnológicos comunicativos na sua escola. Você pode pegar os exemplos daqui mesmo daí, não tem problema, tá? Dessas perguntas. Como a professora visualiza o uso dos meios tecnológicos comunicativos na sua escola, um pouco a professora já falou né, porque essa experiência de escola particular e estadual, mas na visão da professora, como eles se integram na aula de física. Ou como eles podem se integrar na aula de física.

Awdry: Bom, aqui a gente trabalha, eu trabalho com apostila, então, na apostila o conteúdo é um tanto quanto condensado, reduzido. Então eu trabalho muito aqui com a parte de simulação, de simuladores, pra tentar colocar pro aluno tentar visualizar como ocorrem os fenômenos, pra ter uma noção, visualizar ali nem que seja pela Internet ali, num simulador pra tentar eles: “Pô professora é só isso? É assim que acontece?” então tenho que tentar colocar dessa maneira assim, mais como um atrativo pro aluno pra ficar mais interessante pra ele, pra não ficar tão...

Awdry: Fugir da estática do quadro e o giz...

Prof. 3: Porque se a gente for trabalhar só com quadro e giz, a gente perde o aluno, fica a aula muito monótona, totalmente monótona.

Awdry: Fora esse ponto positivo, que a professora citou, tem mais algum ponto positivo que a senhora enxerga do trabalho com meios tecnológicos comunicativos?

Prof. 3: Olha, os alunos ficam mais participativos, eles trazer informações pra gente, eles procuram sites, eles procuram. Sabe, é bem interessante, tem um contato, uma troca de informações muito grande com os alunos. Eles procuram, eles vão atrás, porque eles vêem

que não é assim, normalmente física pra eles é complicado pra eles entenderem, eles têm dificuldade nisso, já trazem, então fica mais fácil colocar eles se interessam, eles correm atrás, eles procuram, eles pesquisam, tem mesmo essa interação com o aluno maior. Um interesse maior do aluno também.

Awdry: E tem algum ponto negativo que a professora vê disso?

Prof. 3: Olha, provavelmente até tenha algum ponto negativo, mas até agora assim não, assim que seja, não detectei ainda assim. Mas provavelmente deve ter, com certeza.

Awdry: A professora tem percebido que a inserção de meios tecnológicos comunicativos tem crescido na escola? Do que a professora conhece, já da sua experiência?

Prof. 3: Eu acho que sim, tem até aumentado o interesse e tem aumentado a utilização. Que está sempre buscando, quando não é, eu pelo menos fico, quando tenho tempo livre em casa fico vasculhando na Internet, em universidades e sites pra poder trabalhar com os alunos, e mesmo textos que a gente pega na Internet que acaba utilizando também, eu acostumei a trabalhar assim, trazendo informações para os alunos, lógico dentro do conteúdo que a gente está trabalhando. Eu estou sempre tentando fazer com que o aluno veja o que é bom, e lógico, como eu falei tem algumas coisas na Internet aí que a gente tem que deixar de lado, não dá pra usar. Então mas é, dá para, tem como utilizar.

Awdry: No caso, como que fica a organização, a sistematização do trabalho escolar com isso? Como que a professora vê a diferença da organização do trabalho escolar em relação a você não usa um meio, e com um meio, o que muda nisso?

Prof. 3: Bom, o aluno, quando você dá informações para o aluno, você passar essas coisas ele vai procurar. É uma maneira que você acaba crescendo, você ou mesmo o aluno, tem uma busca, o aluno fica mais, sabe ele tem, ele vai a procura, ele não fica esperando tudo de mão beijada, as vezes você fala alguma coisa “Olha gente”, eles no dia seguinte eles já te trazem, eles já vão buscar, eles já procuram, eles “Professora vamos montar o que hoje?”, sabe, então tem uma busca é lógico que tem alguns que já vem com tudo prontinho “Ah professora não é pra”, “Não, não é pra cada um pegar e copiar ali, vamos discutir, vamos...” então tem um interesse, uma busca, um interesse.

Awdry: E da parte do professor, na organização da aula dele, como é que ficaria isso, essa diferença.

Prof. 3: Ah, você tem que ir trabalhando, ponderando tua aula ali, medindo, mediando o que você vai colocar, você constrói, você vê o que é importante ali pra tua aula, você dá uma importância, você dosa, a parte que você vai utilizar o que eu não vai utilizar, então você tem como dosar o que você vai trabalhar ali, e sempre deixar o aluno, sempre uma pulguinha atrás da orelha pra ele também correr atrás, não ficar esperando tudo pronto.

Awdry: Então a gente pode pular para o bloco três, que é o trabalho colaborativo, e o ambiente pedagógico colaborativo, na verdade esse bloco, a intenção, o objetivo é investigar como a máquina, a ferramenta, o computador ligado à Internet ele facilita que as pessoas trabalhem colaborativamente, construindo algum conhecimento. Então a professora pode relatar pra gente como foi a sua experiência no APC?

Prof. 3: Bom, nós fomos em três professoras, mas na realidade nós fomos pegadas de surpresa, porque nós chegamos em Curitiba e foi colocado pra gente o que era o APC, só que ainda foi na primeira etapa, então teve muita confusão. Porque nem o pessoal mesmo do portal sabiam direito como que ia sair, porque foi uma idéia, então eles tentaram, então a gente pegou bem o comecinho, começou e a gente foi, então eles estavam meio perdidos. E nós também ficamos perdidos, tanto que os primeiros, os APC's que a gente fez, nós encontramos muita dificuldade, porque pela maneira, pela estrutura do APC como eles queriam, então relacionando sempre com o conceito, o que você vai colocar, relacionando dentro do Paraná, então o assunto tem que ser, tem que fazer uma relação com o assunto ali com o Paraná, com o estado que você está, e daí dali desenvolver. Você tem que procurar livros, dar umas referências bibliográficas, vídeos, então você tem uma certa, você demora pra montar o APC, os primeiros são demorados, porque você não tem aquela prática, porque o APC é pra ser utilizado por professores, então você tem todo, você tem que mandar para os professores, para os orientadores pra ver se está dentro, se vai ser aceito ou não, se tem lógica o que você escreveu, eu acho que tem que colocar o conteúdo, a gente tentou colocar o conteúdo, procurar conteúdos interessantes, que realmente fosse fundamental, que os professores pudessem utilizar, que os professores pudessem trabalhar.

Awdry: A professora já tinha participado de alguma experiência semelhante com o APC?

Prof. 3: Não, foi a primeira vez, no começo a gente precisou, e mesmo o interesse dos professores, encontramos dificuldades de comunicação com professores de outras cidades, porque nós estávamos as três aqui, e aqui em Ponta Grossa é tranquilo a gente se comunicar, tanto que os três APC's a gente fez, com o nome das três professoras aqui de Ponta Grossa, nós fizemos em conjunto, cada uma desenvolveu um, mas colocando o nome das três porque uma deu uma ajuda, deu uma colaboração no trabalho da outra, então, mas foi a primeira vez que eu participei, não tinha participado ainda.

Awdry: Como que a professora encara essa construção de conhecimento mediada pelo APC que aconteceu com você.

Prof. 3: É um auxílio pra você trabalhar com informações que você tenha pra você trabalhar com o aluno, são outros enfoques de um mesmo assunto, então eu acho que contribui muito para o professor dar uma melhorada na sua aula. Você está olhando um trabalho de um outro professor, não que você vá usar integralmente, mas você pode tirar alguma coisa boa pra colocar pra tua turma, para os teus alunos, então eu acho bem interessante a ajuda, eu acho, eu vejo assim que auxilia muito na base dos professores, por que você as vezes está sem idéias você pode pegar uma. Então eu acho que é um trabalho que realmente auxilia, ajuda o professor, de certa maneira dá uma idéia, você pode, porque tem informações no APC de livros, uma leitura, vídeos, você pode trabalhar com o aluno sugestão de, pode trabalhar com teatro, atividade que você possa fazer alguma atividade prática, então eu acho que é um orientação para o professor.

Awdry: A professora acredita que o trabalho com o ambiente, ele contribuiu pra interação na construção do conhecimento que vocês geraram que agora é chamado de objeto de aprendizagem colaborativa? Por exemplo sem o APC e com o APC...

Prof. 3: Não, ajudar na construção não, a gente teve dificuldade pra montar o APC mais pra procurar...

Awdry: Ah, desculpe só professora, na interação pra construção, você acha que nisso colaborou? Pra vocês poderem interagir entre vocês e tal, ou com outros professores.

Prof. 3: A interação entre nós três que até pode ter, porque senão ia ficar cada uma, ali sim, mas não que tenha auxiliado na construção do conhecimento não. Foi, a gente tentou, nós montamos, agora eu digo que é interessante o APC na parte de formação do professor numa maneira de trabalhar com o aluno, uma nova maneira de o professor ver uma sugestão, “Poxa não pensei, posso fazer”, vamos supor eu pensei, penso “Ah eu posso montar uma peça de teatro que tenha alguma informação ali”, ou um texto que possa ser, de uma orientação para o professor. É interação entre os professores daqui entre nós da cidade. Porque de outra cidade eu fiz o APC já, foi um dos primeiros, nunca nenhum professor me retornou, olha poderia ter, interação ente os professores não, eu acho que não existe, não auxiliou em nada. O professor pode te ter pego ali, e olhado e lido tal, porque eu acho que informações pra ele melhorar, contribui na sua aula até tem.

Awdry: Mas por exemplo com os orientadores, com...

Prof. 3: Não. Com os orientadores a gente teve encontro com eles na semana que nós ficamos em Curitiba pra fazer, pra desenvolver os APC's, daí nós viemos pra cá, nunca mais falamos com eles. Simplesmente foi mandado quando nós terminamos o APC, foi enviado para os orientadores, e só veio a resposta: Parabéns seu APC foi aceito, foi incluído a partir do dia tal e ele estará no portal. Mas assim interação não, isso falta muito.

Awdry: Mas a professorar acredita que por exemplo, os meios tecnológicos comunicativos contribuem para uma interação entre os sujeitos?

Prof. 3: Pode até contribuir mas o pessoal não, não utiliza porque você, fica mais fácil o acesso, pra você entrar em contato. Mas dificilmente o pessoal procura.

Awdry: Então vamos passar para o bloco quatro que é prática educacional após a construção do objeto. Essa experiência que a professora vivenciou, levou a professora a repensar a sua prática educacional ou não?

Prof. 3: Passou, fez com que eu começasse a pensar, em novas, em informações e orientações pra mudar a apresentação da tua aula. Eu comecei a procurar informações nos APC's mesmo de outros professores, com textos assim, uma maneira de deixar mais acessível tua aula, isso as vezes eu dou uma procurada no conteúdo que eu quero ali e vejo o conteúdo que eu to trabalhando que tenha os APC's lá, lá montados naquele assunto que tenha uma informação que eu possa utilizar, então comecei a repensar.

Awdry: E sobre o uso dos meios tecnológicos comunicativos na sua prática educacional, mudou alguma coisa? O que mudou?

Prof. 3: Eu passei a trabalhar mais com os alunos, porque é a maneira que chega ao aluno, tanto que agora aqui nas minhas aulas, agora nesse, que eu trabalho com a parte de óptica com tudo, eu monto tudo no multimídia trabalho com eles e pego muita coisa na Internet com eles, então eu trabalho direto com eles, essa parte. Agora, até o final do ano eu passei a trabalhar mais, comecei a me interessar mais e procurar mais pra trabalhar com os alunos.

Awdry: E no caso do seu APC, quais as potencialidades que a professora visualiza pra ele? O que está escrito lá e disponível. O que está lá, que agora eles chamam de OAC, quais são as potencialidades que a professora enxerga?

Prof. 3: Potencialidades...

Awdry: Com ele, o que os professores podem fazer, o que pode ser trabalhado, qual é o diferencial do que você fez...

Prof. 3: Eu acho que o professor pode, é uma nova maneira, uma nova apresentação de gestão do conteúdo, porque um deles, o que eu fiz sozinha foi a parte só de história da ciência, que eu acho que tem, não tem como a gente sugerir sem a história da ciência, eu pra mim é fundamental, tem que ter. Todas as minhas aulas, eu falo da parte histórica, eu acho que você tem que não situar, físico tal nasceu em tal lugar, morreu em tal lugar, não, a contribuição tem que ser colocado. Então a gente tentou dar informações para o professor, dentro de cada APC, conteúdos, informações, que a gente achou necessário, que auxilia o professor no seu trabalho. Então se ele achar interessante ele vai utilizar, se ele não achar interessante ele vai, não...

Awdry: Durante a sua formação inicial, no caso professora, a professora viveu momentos de construção colaborativa de conhecimento porque por exemplo no APC, a professora produziu uma material didático, durante sua formação inicial teve algum momento assim de...

Prof. 3: Não.

Awdry: Havia algum tipo de problematização sobre a produção de recursos didáticos pelo próprio professor? Que a gente está muito naquela cultura do livro didático, o outro produz e as vezes até os professores não se sentem capazes...

Prof. 3: A gente acha que é tão...

Awdry: Exatamente, a professora não teve algum tipo de problematização sobre isso ou não?

Prof. 3: Não.

Awdry: E na sua formação inicial, houveram alguns momentos de discussão sobre o uso de meios tecnológicos comunicativos na escola ou não?

Prof. 3: No início sim, no início tinha aquele receio, porque a gente se acostuma. Eu venho de uma formação totalmente ultrapassada. Todos os meus professores então da universidade quando eu fiz, na minha época era quadro, e blá blá blá blá, e a gente tem um receio pra mudar, pra mudança, você tem. E quando eu comecei a ver que era interessante, que é uma maneira que você utilizando os alunos você, hoje em dia o computador o aluno tem direto, tem mais acesso, e eles dão aula pra gente. Então eu fiquei com receio, de começar a utilizar e pagar mico na frente dos alunos, que a gente sempre tem. Mas, fui utilizando aos poucos, comecei, e hoje em dia eu vejo que a gente pode utilizar, você deixa tua aula mais tranquila, mais interessante pro aluno. O aluno participa mais, o aluno vem, te ajuda, se tem algum problema eles procuram, eles pesquisam. Mas no começo eu encontrei uma barreira minha mesmo, por causa da minha formação, mas agora é tranquilo.

Awdry: Pra terminar professora, depois dessa entrevista, você gostaria de acrescentar algum comentário, sugestão ou questionamento sobre o assunto?

Prof. 3: Uma sugestão sobre esses APC's que você disse que agora estão chamando de OAC. Eu acho que deveria ser, a nível do aluno procurar também, por que só o professor ter acesso?

Awdry: Não sei se está, só o professor...

Prof. 3: É só o professor, por que que não poderia ter acesso o aluno também? A pessoa ali, interessado. Vai procurar porque você tem que, você tem que se cadastrar, só o professor que tem acesso. Por que que não é liberado pra todo mundo? Porque tem informações ali, não é só o professor, tem muito, tem muitas pessoas que não são estudantes, que tem curiosidade, que mesmo que seja uma curiosidade, por que que não libera pra outras pessoas? Por que que tem que ser só o professor.

Awdry: Então tudo bem, obrigado professora...

Prof. 3: Não sei se ajudou em alguma coisa...

Awdry: Ajudou sim...