



Ensino de Ciências da Natureza no PROEJA

UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO - UENF

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
Julho – 2011

Ensino de Ciências Naturais no PROEJA

UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO - UENF

Maria Helena Pamplona Beltrão da Fonseca

Tese apresentada ao Centro de Ciência e Tecnologia
da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy
Ribeiro como parte das exigências para obtenção do
título de Doutor em Ciências Naturais.

Orientador: Marília Paixão Linhares

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
Julho – 2011

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do **CCT / UENF**

47/2011

Fonseca, Maria Helena Pamplona Beltrão da
Ensino de ciências da natureza no PROEJA / Maria Helena Pamplona
Beltrão da Fonseca. – Campos dos Goytacazes, 2011.
xiii, 190 f. : il.

Tese (Doutorado em Ciências Naturais) --Universidade Estadual
do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciência e Tecnologia.
Laboratório de Ciências Físicas. Campos dos Goytacazes, 2011.

Orientador: Marília Paixão Linhares.

Área de concentração: Ensino de Ciências.

Bibliografia: f. 177-186.

1. Ensino de ciências 2. Educação profissional 3. Educação de
jovens e adultos 4. Interdisciplinaridade I. Universidade Estadual do
Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciência e Tecnologia.
Laboratório de Ciências Físicas II. Título.

CDD 507

Ensino de Ciências Naturais no PROEJA

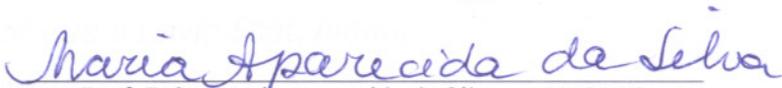
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO - UENF

Maria Helena Pamplona Beltrão da Fonseca

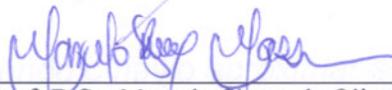
Tese apresentada ao Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Ciências Naturais.

Aprovada em 26 de Julho de 2011

Comissão Examinadora:


Prof. D.Sc. Maria Aparecida da Silva - UFMG/MG


Prof. D.Sc. Ernesto Macedo Reis - IFF


Prof. D.Sc. Marcelo Shoey de Oliveira Massunaga - UENF


Prof^a. D.Sc. Marília Paixão Linhares - UENF (orientadora)

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
Julho - 2011

Imaginem que vocês estão parados à beira do mar, e vêem um navio partindo. vocês ficam olhando enquanto ele vai se afastando, cada vez mais longe, até que finalmente, o navio parece apenas um ponto no horizonte, lá onde o mar e o céu se encontram. E vocês dizem “Pronto, ele se foi” Foi onde ? Foi a algum lugar que sua vista não alcançou só isso. O navio continua tão grande, tão bonito e tão imponente, como era enquanto estava perto de você. De longe, parece que o navio ficou menor, mas é só impressão. Ele continua do mesmo tamanho. Naquele exato momento em que vocês estão dizendo “Ele se foi”. Há outros olhos vendo o navio aproximar-se e outras vozes exclamando em júbilo “Ele está chegando”!

Henry I. Sobel

Para meu pai (*in memorium*)

*No seu sangue corre a bravura dos conquistadores espanhóis
Mas também corre o sangue do caboclo guerreiro e tenaz.*

*Vermelho também é a cor nos lenços do encierro
no dia de São Firmino, de sua terra ancestral.
E da rosa sem espinho.*

Assim, como o dela,

*“Meu coração é vermelho
De vermelho vive o coração
Tudo é garantido
Após a rosa vermelhar
Tudo é garantido
Após o sol vermelhecer.” ***

** versos Chico da Silva



**Para minha mãe, que me espera acordada até tarde da noite.
Para eu contar, como ela pensa, as peripécias do meu dia.
ÁGAPE.**

AGRADECIMENTOS

Agradecer o bem que recebemos é retribuir um pouco do bem que nos foi feito.
(Augusto Branco)

Para a professora Marília Paixão Linhares, pelo acolhimento, desde a época do mestrado. Pela sua disponibilidade nas orientações, dicas e caminhos a trilhar. Mas, principalmente, por sua generosidade que tornaram mais ameno os tempos difíceis.

Agradeço especialmente ao Ernesto Macedo Reis por sua amizade e por me indicar o caminho do PROEJA, que me permitiram realizações pedagógicas inesquecíveis.

Aos professores, que ao meu lado, participaram do PROEJA, Nilcimar Souza e Ronaldo Bastos, que expressaram em ações a força de um grupo unido para além do objetivo de ensinar Ciências.

Aos companheiros da sala que estão trilhando o caminho da pesquisa: Cassiana, Karla Cyntia e Renata. E ao João Paulo Erthal que já o fez.

Ao Edson Terra pela cooperação em várias tarefas trabalhosas que todo doutorando tem.

Aos alunos do PROEJA –Eletrônica, pela participação, colaboração e vivências durante os semestres no IFF.

A tia Diva, Rosana e José que me apoiaram nas inúmeras vindas para Campos.

Ao meu irmão, cunhada, sobrinhos e Sônia pelo apoio logístico, tecnológico e nutricional.

Finalmente, agradeço a Deus por ter colocado todas essas pessoas no meu caminho.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – ESTRUTURA DA PESQUISA	1
1.1 - INTRODUÇÃO	1
1.2 - JUSTIFICATIVA	3
1.3 - OBJETIVOS	5
1.4 - ORGANIZAÇÃO DA TESE	6
CAPÍTULO 2 – EDUCAÇÃO NO PROEJA	8
2.1 - EDUCAÇÃO - PROJETO MUNDIAL	8
2.2 - EDUCAÇÃO DE JOVENS ADULTOS – UM RECORTE NA HISTÓRIA.....	9
2.3 - PANORAMA DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.....	14
2.4 - PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA MODALIDADE DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - PROEJA	17
CAPÍTULO 3 – ELEMENTOS DA PROPOSTA DIDÁTICA	22
3.1 – CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO	22
3.2 - ENSINO DE CIÊNCIAS	24
3.3 - INTERDISCIPLINARIDADE	25
3.4 – ESQUEMA CONCEITUAL DA PROPOSTA DIDÁTICA.....	27
3.5 – METODOLOGIA DA PROPOSTA DIDÁTICA.....	28
3.6 – TECNOLOGIA DE APOIO A PROPOSTA DIDÁTICA	30
3.7 - ESPAÇO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (EVA)	31
3.7.1 – <i>Ambientes Virtuais de Aprendizagem</i>	31
3.7.2 – <i>Espaço Virtual de Aprendizagem (EVA)</i>	32
CAPÍTULO 4 – REFERENCIAL TEÓRICO	36
4.1. A ESCOLHA DA BASE TEÓRICA	36
4.1.1. <i>Freire</i>	37
4.1.2. <i>Vygotsky</i>	39
4.1.2.1 - Instrumentos e Signos	41
4.1.2.2 - Zona De Desenvolvimento Proximal (ZDP)	42
4.1.2.3 - Formação de Conceitos	42
4.1.3. <i>Os dois Teóricos</i>	44
4.2. RELAÇÃO COM O TRABALHO PROPOSTO.....	50
CAPÍTULO 5 – REFERENCIAL METODOLÓGICO	52
5.1- BREVE HISTÓRICO DA PESQUISA-AÇÃO	53
5.2 – A PESQUISA-AÇÃO	56
5.2.1 – <i>Modelos da pesquisa-ação</i>	57
5.2.2 - <i>Pesquisa-ação na Educação</i>	59
5.2.3 – <i>Duas vertentes da Pesquisa-ação na Educação no Brasil</i>	62
5.3 – CICLOS DA PESQUISA-AÇÃO.....	64
5.3.1 – <i>Fase do Planejamento</i>	64
5.3.2 – <i>Fase da Ação</i>	65
5.3.3 – <i>Fase da Observação</i>	66
5.3.4 – <i>Fase da Reflexão</i>	68
5.4 – INSTRUMENTOS DA PESQUISA.....	69
5.4.1 <i>Observação</i>	69
5.4.2 - <i>Documentos</i>	69
5.4.3 - <i>Questionários</i>	71
5.4.4 - <i>Entrevista</i>	71
CAPÍTULO 6 – PRIMEIRO CICLO DA PA	72
6.1 - PREÂMBULO	72
6.1.1 – <i>Apresentação do Projeto</i>	73
6.1.2 – <i>Aulas Iniciais de Ciências da Natureza</i>	75
6.1.3 - <i>Reflexões Iniciais</i>	80
6.2 - PRIMEIRO CICLO DA PA	82
6.2.1 - <i>Fase do Planejamento</i>	82
6.2.2 - <i>Fase da Ação</i>	84

6.2.3 - Fase da Observação	87
6.2.4 - Fase da Reflexão	95
CAPÍTULO 7 – SEGUNDO CICLO DA PA	98
7.1 - FASE DO PLANEJAMENTO	98
7.2 FASE DA AÇÃO	100
7.3 - FASE DA OBSERVAÇÃO	101
7.4 - FASE DA REFLEXÃO	113
CAPÍTULO 8 – TERCEIRO CICLO DA PA	115
8.1 - FASE DO PLANEJAMENTO.....	116
8.2 - FASE DA AÇÃO.....	120
8.3 - FASE DA OBSERVAÇÃO	121
8.4 - FASE DA REFLEXÃO	133
CAPÍTULO 9 – QUARTO CICLO DA PA	137
9.1 - FASE DO PLANEJAMENTO.....	137
9.2 - FASE DA AÇÃO.....	139
9.3 - FASE DA OBSERVAÇÃO	140
9.4 - FASE DA REFLEXÃO	150
CAPÍTULO 10 – INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	153
10.1 - PROEJA - IFF	153
10.2 - PROEJA – ALUNO M.....	156
10.3 - ENTREVISTA.....	161
CONSIDERAÇÕES FINAIS	164
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	177
ANEXO 1	187
ANEXO 2	188
ANEXO 3	189
ANEXO 4	190

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Motivos que a população de jovens entre 15-19 anos não freqüentam a escola....	16
Figura 2.2: Motivos que a população de jovens entre 15-19 anos não freqüentam a escola no Estado do Rio de Janeiro.	16
Figura 2.3: Fases do ciclo escolar.....	19
Figura 2.4: Relação da freqüência escolar com a idade.	20
Figura 2.5: Relação do número de trabalhadores com a idade.....	21
Figura 3.1: Esquema Conceitual da Proposta Didática no Ensino de Ciências (REIS, 2008).	27
Figura 3.2: Interface do EVA (REIS, 2008, SEPULVIDA, 2008 e SOUZA, 2008).	34
Figura 4.1: Representações gráficas da formação de conceito de Vygotsky.....	43
Figura 5.1: Modelo proposto por Lewin (LATORRE, 2007, p.34).....	58
Figura 5.2: Modelo de investigação-ação de Lewin. (LATORRE, 2007, p.37).....	59
Figura 5.3: Esquema para o diagnóstico do problema.....	65
Figura 6.1: Quadrinhos do Recruta Zero.....	77
Figura 6.2: Leitura analítica dos quadrinhos do Recruta Zero (Adaptação: ABAURRE e ABAURRE, 2007).....	78
Figura 6.3: Identificação de elementos na elaboração do estudo de caso (REIS, 2008).	83
Figura 6.4: Detalhe da página Estudo de Caso com os ícones coloridos e seus significados.	86
Figura 7.1: Resenha produzida pelo aluno A	106
Figura 7.2: Síntese das observações realizadas com os alunos.	109
Figura 8.1: Linha do tempo no processo da construção de um estudo de caso.	117
Figura 10.1: Quantidade de livros lidos pelos alunos do PROEJA no IFF.	154
Figura 10.2: Tipos de livros lidos pelos alunos do PROEJA.	155
Figura 10.3: Resultado de pesquisa sobre tipos de leitura dos brasileiros.	155
Figura 10.4: Número de palavras empregadas pelo aluno M nas respostas dos passos 1 e 3 em cada estudo de caso.....	159
Figura 10.5: Relação do Modo-Tempo Verbal x Quantidade de Palavras.....	160
Figura 10.6: Freqüência do uso do tempo verbal - <i>Presente</i> nos Estudos de Casos pelo aluno M	160

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 8.1: Exemplos da resenha (passo 2) de alguns alunos.....	130
Quadro 8.2: Exemplos de acontecimentos corporais numa colisão em alta velocidade.	131
Quadro 9.1: Exemplos de reciclagem citados pelos alunos.....	146
Quadro 9.2: Exemplos de energia alternativa citados pelos alunos.	148

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1: Diferentes conceitos de Educação de Adultos.....	12
Tabela 4.1: Resultado dos artigos sobre as obras de Vygostsky.	44
Tabela 5.1: Diferentes linhas da pesquisa-ação com sua proposta e autor.....	54
Tabela 5.2: Diferença entre pesquisa educacional formal e pesquisa-ação.....	62
Tabela 5.3: Enfoques das análises e técnicas de coleta de dados.	67
Tabela 6.1: Respostas dos alunos à pergunta sobre a profissão de técnico em eletrônica.	74
Tabela 6.2: Perfil inicial de cada aluno da turma PROEJA-Eletrônica.....	80
Tabela 6.3: Tema do estudo de caso e a seleção dos conteúdos.....	84
Tabela 6.4: Unidades de significação extraídas do texto do aluno D nos passos 1 e 3.	90
Tabela 6.5: Unidades de significação extraídas do texto do aluno L nos passos 1 e 3.	91
Tabela 6.6: Categorias do Estudo de Caso – Dengue.....	93
Tabela 6.7: Natureza da relação e objeto de comparação dos alunos em relação à Dengue.	95
Tabela 7.1: Material disponível no kit pedagógico - estudo de caso: Um mundo de medidas.	99
Tabela 7.2: Tema do estudo de caso e a seleção dos conteúdos.....	99
Tabela 7.3: Unidades de significação extraídas do texto do aluno Q nos passos 1 e 3.	104
Tabela 7.4: Unidades de significação originadas dos textos do aluno A nos passos 1 e 3....	105
Tabela 7.5: Categorias do Estudo de Caso – Medidas.	107
Tabela 7.6: Observações dos comentários dos alunos.....	109
Tabela 7.7: Natureza da relação e objeto de comparação sobre nanotecnologia.	111
Tabela 8.2: Material disponível no <i>kit</i> pedagógico - estudo de caso: Não Beba, não mate, não morra.....	120
Tabela 8.3: Tema do estudo de caso e a seleção dos conteúdos.....	120
Tabela 8.4: Unidades de significação extraídas do texto do aluno I nos passos 1 e 3.	126
Tabela 8.5: Unidades de significação extraídas do texto do aluno E nos passos 1 e 3.	127
Tabela 8.6: Categorias do Estudo de Caso – Medidas.	128
Tabela 8.7: Natureza da relação e objeto de comparação dos alunos sobre bebida e direção de veículos.....	132
Tabela 9.1: Materiais do <i>kit</i> pedagógico com suas respectivas origens e finalidades.	138
Tabela 9.2: Tema do estudo de caso e a seleção dos conteúdos.....	138
Tabela 9.3: Respostas dos alunos na pesquisa realizada na aula de Biologia sobre o EVA. .	141
Tabela 9.4 Recorte nas mensagens dos estudantes no <i>fórum</i>	143
Tabela 9.5: Categorização inicial das respostas dos estudantes no passo 3.	144
Tabela 9.6: Categorias do Estudo de Caso – Energia.....	147

Resumo

Este trabalho apresenta resultados de uma proposta didática com uma turma da Educação Profissional de Jovens e Adultos, apresentando uma inovação curricular que adota recursos tecnológicos e estudos temáticos como caminho metodológico para o Ensino de Ciências. A proposta adota a interdisciplinaridade na área de Ciências da Natureza utilizando o método de Estudo de Caso como condutor do trabalho didático, complementado pela ferramenta virtual *fórum*. Para este público é importante possuir conhecimentos nas áreas das Ciências e no campo da tecnologia já que a Educação Profissional de Jovens e Adultos tem como meta qualificar, além de formar para o mercado de trabalho. Da mesma forma, o fazer pedagógico exige do professor o desenvolvimento de novas habilidades e competências. O desenvolvimento do trabalho enfatizou o diálogo em sala de aula, o trabalho cooperativo, a investigação, como também, a interdisciplinaridade. O objetivo da pesquisa foi analisar a adequação da mudança curricular proposta no ensino de Ciências da Natureza. As avaliações realizadas sob a ótica dos ciclos da pesquisa-evidenciaram que os alunos adicionaram aos seus textos e falas elementos presentes nas leituras e investigações desempenhadas e que interagiram entre si trocando significados para facilitar a compreensão dos conteúdos dos temas. As mudanças metodológicas na prática docente contribuíram para que os alunos compreendessem melhor os conteúdos das disciplinas relacionados aos temas dos Estudos de Casos propostos, além de, constituir um fator relevante para as ações didáticas e pedagógicas realizadas.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Educação Profissional, Educação de Jovens e Adultos, Interdisciplinaridade.

Abstract

This paper presents results of a didactic proposal with a group of Professional Education, Youth and Adult, with an innovative curriculum that embraces technological resources and thematic studies as a methodology for the Teaching of Science. The proposal adopts an interdisciplinary approach in the field of natural sciences using the method of case study as a driver of the didactic work, complemented by the virtual tool forum. For this audience is important to have knowledge in the areas of science and technology field since the Professional Education of Youths and Adults aims to qualify, and train for the labor market. Likewise, the teaching requires the teacher to develop new skills and competencies. The work emphasized the development of dialogue in the classroom, cooperative work, research, but also interdisciplinary. The aim was to examine the adequacy of the proposed curriculum change in the teaching of natural sciences. The evaluations from the perspective of cycles of action research showed that the students added to their texts and speeches elements present in the readings and investigations performed and interacted with each other exchanging meanings to facilitate understanding of the contents of the subjects. Methodological changes in teaching practice helped students to better understand the contents of the disciplines related to the themes of the case studies proposed, and constitute a relevant factor for the didactic and pedagogical actions performed.

Keywords : Science Education, Professional Education, Education of Youth and Adult, Interdisciplinary.

Capítulo 1

Estrutura da Pesquisa

1.1 - INTRODUÇÃO

A pesquisa realizada e discutida nesta tese tem como foco a investigação do processo do ensino de Ciências com alunos de uma turma do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) situada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFF) em Campos dos Goytacazes – unidade Centro.

A relação proposta condiz com as diretrizes educacionais que reforça a Educação como um enfrentamento da vida adulta. Viver em sociedade significa superar desafios e conflitos. A Educação é um dos meios para superar problemas que surgem durante o desenvolvimento social do ser humano. Deste modo, a Educação se torna prioridade num movimento mundial como forma de diminuir desigualdades sociais. Assim, esta proposta didática propôs, além do ensino de Ciências, a Educação através da interatividade, da tecnologia, a oportunidade de realizar críticas as atividades.

Resultados das pesquisas, realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) focalizando a área educacional são importantes para caracterizarmos, de maneira ampla, nosso público alvo. Na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) realizada em 2009, o Brasil possuía 33.434 milhões de jovens com idade entre 15 e 24 anos. Desse contingente, 13.154 milhões (39,35%) são residentes na região sudeste. Mais especificamente, 2.405 milhões (15,2%) residem no Estado do Rio de Janeiro. Considerando o universo da população do sudeste e as faixas etárias de 15-17anos e 20-24 anos, o número médio de anos de estudo é de 7,8 para a primeira faixa e 10,3 para a segunda. Esses dados indicam que a população, de jovens e adultos, entre 15 e 24 anos não completou a educação básica que é de 11 anos de estudo (BRASIL, 2010).

A situação de pessoas em relação à Educação com 25 anos ou mais de idade é distinta. Segundo o levantamento realizado pelo IBGE (BRASIL, 2010) apontam um significativo aumento na faixa etária de 25 anos ou mais de idade, com ensino médio completo, que, em 2004 era de 18,4% para 23,0% em 2009. No entanto,

nessa mesma faixa etária, o grupo com ensino médio incompleto passou de 3,9 para 4,0%, de 2004 para 2009, respectivamente. Uma alteração pouco expressiva. A taxa de escolarização para os jovens de 15-17 anos aumentou de 88,0% para 91,0% entre 2008-2009. Na faixa entre 20-24 anos a taxa foi reduzida de 35,6% para 34,5% no mesmo período.

A população inserida no mercado de trabalho no período foi estimada em 101,1 milhões. Deste valor ocorreu um crescimento de 0,3% de 2008 para 2009. Analisando por faixa etária e por longo período, nas pessoas jovens, o nível de ocupação reduziu. Na faixa de 15-17 anos, em 2004 a proporção era de 31,1 % caiu para 27,6% em 2009. Reduziu também a faixa de 18-19 anos que tinha 52,1 % e passou para 50,7% de 2004 para 2009, respectivamente. Os dados apontam que cada vez mais há perda de espaço no mercado de trabalho dos jovens com baixa escolaridade (BRASIL, 2010).

Por outro lado, a taxa de população desocupada aumentou de 2008 para 2009 em 18,9% ficando em torno de 8,4 milhões, principalmente nas regiões nordeste e sudeste. Nesta taxa também os jovens na faixa de 15-17 anos tiveram um aumento expressivo. A característica marcante desses dados está centrada na escolaridade destas populações. Em 2004 a população desocupada que tinha pelo menos o ensino médio completo estava em 33,6% e aumentou para 43,1 % em 2009 nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste (BRASIL, 2010).

Esses dados demonstraram que na região sudeste reside 40% dos jovens entre 15 e 24 anos cuja média de escolaridade indica que não completou sua educação básica. Fica evidente que a reduzida escolaridade se reflete em dois dados estatísticos: na queda do percentual de jovens empregados no mercado de trabalho e no aumento da população jovem desocupada.

Pesquisa da Fundação Getúlio Vargas (FGV) de 2007 já apontava que metade dos alunos que se matriculam anualmente no Ensino Médio no país não conclui os três anos de estudos deste segmento. Diferentes razões levam esses jovens a ficarem fora das salas de aula. Segundo uma pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas, 45,1% dos jovens de 15 a 17 anos que pararam os estudos alegam que a escola não lhes interessa mais (IBGE, 2007).

O governo federal buscando superar as deficiências de oferta na educação deste segmento criou pelo Decreto nº. 5.478, de 24/06/2005, o Programa de Integração da Educação Profissional Técnica de Nível Médio ao Ensino Médio na Modalidade Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) para atender a demanda de

jovens e adultos pela oferta de educação profissional técnica de nível médio, da qual, em geral, são excluídos, bem como, em muitas situações, do próprio ensino médio (BRASIL, 2005).

Para superar o cenário de exclusão faz-se necessário construir um projeto de desenvolvimento nacional auto-sustentável e inclusivo que articule as políticas públicas de trabalho, emprego e renda, de educação, de ciência e tecnologia, de cultura, de meio ambiente e de agricultura sustentável, identificadas e comprometidas com a maioria para realizar a travessia possível em direção a outro mundo (BRASIL, 2006).

A diretriz do PROEJA é desenvolver uma política educacional que proporcione acesso do público da EJA ao ensino médio integrado à educação profissional técnica de nível médio, de qualidade e de forma pública, destinada, aos jovens e adultos que foram excluídos do sistema educacional, ou a ele não teve acesso nas faixas etárias denominadas regulares.

Por determinação do Decreto nº. 5.478 os Institutos Federais – IFs (antigos CEFETs) são o *locus* preferencial dessa formação e, por conseguinte a formação profissional ofertada passa a ser fortemente tecnológica, o que se explica pelas orientações históricas dos Centros Federais de Educação Tecnológica. Nessas instituições a ênfase na profissionalização com base nas Ciências da Natureza, notadamente a Física e a Química é prevalecte em relação às outras modalidades pedagógicas (BRASIL, 2005).

Este decreto, que constituiu os IFs como os principais locais de formação de PROEJA, apresenta prerrogativas de revitalizar o ensino de Ciências através das necessidades trabalhistas do mundo moderno com a aquisição de múltiplos conhecimentos. Sendo assim, nossa proposta de tese baseada na adoção de aulas presenciais e em ambiente virtual de aprendizagem encontra na disponibilidade de material e estrutural no IF Fluminense (IFF), situado em Campos dos Goytacazes, os requisitos ideais para seu desenvolvimento.

1.2 - JUSTIFICATIVA

Em consonância com as diretrizes para educação de jovens e adultos (EJA) é necessário discutir uma política integrada de educação profissional ao ensino médio na modalidade EJA (BRASIL, 2006).

O Documento Básico do PROEJA (BRASIL, 2006, p.26) indica a EJA,

como um campo de conhecimento específico, o que implica investigar, entre outros aspectos, as reais necessidades de aprendizagem dos sujeitos

alunos; como produzem/produziram os conhecimentos que portam, suas lógicas, estratégias e táticas de resolver situações e enfrentar desafios; como articular os conhecimentos prévios produzidos no seu estar no mundo àqueles disseminados pela cultura escolar; como interagir, como sujeitos de conhecimento, com os sujeitos professores, nessa relação de múltiplos aprendizados; de investigar, também, o papel do sujeito professor da EJA, suas práticas pedagógicas, seus modos próprios de reinventar a didática cotidiana, desafiando-o a novas buscas e conquistas — todos esses temas de fundamental importância na organização do trabalho pedagógico.

Dando prosseguimento as ações de incentivos na concepção do PROEJA foi lançado pelo Ministério da Educação o edital PROEJA-CAPES/SETEC¹ nº 03/2006 com o objetivo de criação de projetos; "possibilitando a produção de pesquisas científicas e tecnológicas e a formação de recursos humanos pós-graduados em educação profissional integrada à educação de jovens e adultos, contribuindo, assim, para desenvolver e consolidar o pensamento brasileiro na área" (BRASIL, 2006b, p.1).

A ênfase neste edital considerava que

a área de educação profissional integrada à educação de jovens e adultos, com ênfase na formação humana, no aumento da escolaridade ante os desafios da sociedade do conhecimento, na inclusão no mundo do trabalho, no desenvolvimento da criatividade e do pensamento autônomo e crítico, capacitando os jovens e adultos para participar ativamente na construção de sua identidade social, bem como contribuir para o desenvolvimento humano sustentável (BRASIL, 2006b, p.2).

O cerne da proposta deste edital é investigar o público PROEJA para entender melhor suas necessidades. Nove projetos de pesquisa foram selecionados, dentre eles está o grupo do Espírito Santo e do Paraná cujo objetivo é acompanhar a implementação do PROEJA no IF dos seus respectivos estados.

O Rio de Janeiro representado pela parceria entre a Universidade do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UNF) e o Instituto Federal Fluminense (IFF) foi o único grupo a propor trabalhar com os alunos do PROEJA de modo direto em forma de intervenção pedagógica, neste caso, no ensino de Ciências da Natureza.

Através da parceria UNF-IFF estabeleceu-se o Projeto Educando Jovens e Adultos para a Ciência com Tecnologias de Informação e Comunicação no sentido de contribuir com as ações de investigação decorrentes da aplicação de políticas públicas como o PROEJA.

A abordagem pedagógica para este projeto é ao mesmo tempo inovadora para o público PROEJA, como também, relaciona a sala de aula a espaços virtuais de investigação e interatividade. Acredita-se que a escola é um lugar no qual possamos

¹ Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
Setec - Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica.

expor nossas ideias a fim de chegar a uma prática didática mais eficiente de ensino de Ciências.

A partir dessas premissas se organizou uma proposta pedagógica atendendo aos seguintes aspectos: i) interdisciplinaridade: formação de uma equipe de professores pesquisadores para planejar e executar a proposta didática de Ensino de Ciências no IFF; ii) tecnologia: adoção do Espaço Virtual de Aprendizagem (EVA) como elemento amplificador da mediação entre os diferentes atores do processo educativo e, iii) método de ensino: adoção de estudo de caso como principal estratégia de mediação entre as disciplinas – Biologia, Física e Química.

Diante do cenário Educação de Jovens Adultos (EJA) a implementação da proposta pedagógica requer respostas para duas questões: Como devemos proceder para ensinar Ciências da Natureza no PROEJA? O uso da tecnologia aliada a uma proposta de ensino integrado das disciplinas da área de Ciências da Natureza é adequado ao público do PROEJA? Com essas questões focalizamos os objetivos desta tese que são apresentados a seguir.

1.3 - OBJETIVOS

Nesta investigação o objetivo principal desta tese é atuar junto aos alunos da turma PROEJA-Eletrônica, propiciando um ensino de Ciências capaz de motivar os estudantes e disponibilizar elementos que torne seus conhecimentos mais efetivos para a vida.

Identificaram-se quatro objetivos específicos decorrentes do objetivo principal:

1. Investigar sobre a aprendizagem do público alvo da pesquisa de conteúdos de Ciências da Natureza integrados a formação profissional;
2. Favorecer o desenvolvimento de competências e habilidades que possibilitem aos alunos compreender fenômenos, enfrentar situações-problemas, construir argumentação e elaborar soluções para problemas abertos;
3. Avaliar a proposta didática de ensino de Ciências interdisciplinar e integrado às tecnologias de informação e comunicação;
4. Produzir material didático no formato eletrônico adequado à modalidade PROEJA em consonância com a proposta pedagógica que privilegia o método Estudos de Caso como uma estratégia de ensino.

1.4 - ORGANIZAÇÃO DA TESE

Esta tese está estruturada em nove (9) capítulos além deste. No capítulo dois (2) é apresentada a proposta didática a partir das diretrizes da Educação através do panorama mundial, das estatísticas e da legislação voltadas para este segmento. A ênfase está concentrada nas informações sobre a Educação de Jovens e Adultos. Nesta linha se destacam as motivações da evasão escolar que, por consequência, aumentam a população de jovens e adultos ausentes da escola. Em seguida, se enfatiza as políticas públicas voltadas para este segmento com o lançamento do edital da CAPES/SETEC, ressaltando o projeto criado na parceria da UENF/IFF.

No capítulo três (3) é descrito o conjunto de elementos que formam a proposta didática para o desenvolvimento desta tese. Inicialmente, se destaca o construtivismo como base geral para a construção de conhecimento. Em seguida, se ampliam as exposições sobre o ensino de Ciências e a interdisciplinaridade, elementos necessários para o desenvolvimento da proposta didática. Apresenta-se o esquema conceitual enfatizando os dois itens anteriores. Por fim, são descritas a metodologia e a tecnologia de apoio para esta tese.

No capítulo quatro (4) estão definidos os referenciais teóricos adotados para fundamentar as análises e discussões do processo de pesquisa.

No capítulo cinco (5) é descrita a base metodológica da pesquisa com um resumo histórico de seu desenvolvimento, modelos e aplicabilidade no Brasil. Ao final, é exposto o conjunto de instrumentos utilizados: observação, documentos, questionário e vídeo.

Nos capítulos de seis (6) a nove (9) estão delineados os ciclos da pesquisa-ação com suas fases de planejamento, observação, ação e reflexão. Em cada ciclo é analisado e discutido um estudo de caso.

No capítulo seis (6) é relatado o primeiro ciclo da pesquisa-ação a partir do estudo de caso sobre a doença denominada dengue, cuja estatística de óbitos é elevada no município de Campos de Goytacazes. Além disso, neste ciclo, é apresentado o ambiente virtual EVA como ferramenta auxiliar da proposta didática.

O capítulo sete (7) corresponde ao segundo ciclo da pesquisa-ação. Neste ciclo o estudo de caso enfatizou o desenvolvimento proporcionado pela nanotecnologia, correlacionado este assunto a eletrônica, área técnica dos alunos do PROEJA.

O capítulo oito (8) descreve o terceiro ciclo da pesquisa-ação com a relação da interdisciplinaridade entre as disciplinas de Biologia e Física no texto sobre os problemas causados pela condução de veículos com motoristas alcoolizados.

No capítulo nove (9) expõe o quarto ciclo da pesquisa-ação com os problemas de energia, inerentes ao elevado consumo pela população, suas consequências para o meio ambiente e as possibilidades e uso de fontes de energia alternativas.

No capítulo dez (10) são apresentadas informações complementares que permite divulgar o perfil do público PROEJA, assim como, de um aluno da turma de eletrônica.

Por fim, as Considerações Finais relaciona todos os objetos de estudo, as principais contribuições, dificuldades encontradas e as perspectivas deste projeto.

Capítulo 2

Educação no PROEJA

Neste capítulo é apresentado um breve histórico do panorama da Educação no mundo e no Brasil. Em seguida, é mostrado um recorte na história da Educação de Jovens e Adultos, com estatísticas atuais e as ações governamentais para o setor. Por fim, um panorama do programa específico voltado para a Educação Profissional de Jovens e Adultos integrada à formação geral é oferecido.

2.1 - EDUCAÇÃO - projeto mundial

A Educação se tornou prioridade num movimento mundial como forma de diminuir as desigualdades sociais. Programas foram organizados e lançados na expectativa da adesão dos governos.

Em Dacar no ano 2000, 164 países adotaram as metas até 2015 do programa da Unesco 'Educação para Todos'² com objetivo de oferecer educação de qualidade a todas as crianças, jovens e adultos. Das seis metas apresentadas, duas estão direcionadas para a aprendizagem do adulto³.

Apresentado pela Unesco, o Índice de Desenvolvimento de Educação para Todos⁴ em 2003, aponta a América Latina/Caribe com problemas de qualidade no ensino. Em relação ao ensino primário, um dos indicadores dos baixos índices educacionais é a repetição das séries. No Brasil a taxa em 2002 foi superior a 15%. (UNESCO, 2005, p.8). Em relação ao ensino secundário, os números mundiais mostram que o aumentou de 430 milhões em 1998 a quase 500 milhões em 2002. O número bruto de matrículas, também encontrada na América Latina aumentou de 60% para 65%.

Um dos principais focos de divulgação sobre a Educação, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), publicou que no Brasil a taxa dessa pesquisa passou de 0,693 para 0,699 entre 2008-2009. A escala varia de zero, a pior posição, a 1, a melhor. Esta mudança fez com que o Brasil passasse da 79ª posição para 73ª. Chile e Argentina ocupam a 45ª e 46ª posição respectivamente (BECK *et al.*, 2010).

² EPT - Education for All

³ Meta nº 3: Assegurar que as necessidades de aprendizagem de todos os jovens e adultos sejam satisfeitas por meio do acesso equitativo a programas apropriados de aprendizagem e de habilidades para a vida.

Meta nº 4: Alcançar uma melhoria de cinquenta por cento nos níveis de alfabetização de adultos até 2015, principalmente para as mulheres, e o acesso equitativo à educação básica e continuada para todos os adultos.

Entretanto, esses dados não refletem a realidade nacional segundo entrevista de Flávio Comim, coordenador do Relatório de IDH no Brasil. Os critérios de pesquisas mudaram, elevando os parâmetros analisados, principalmente, da educação. Por exemplo, a média de escolaridade de indivíduos de 25 anos ou mais é de 7,2 anos, mas o ideal é de 13,2 anos. Esta média é igual à do Zimbábue, o último colocado entre 169 países. Mas a maior diferença da pesquisa anterior foi à substituição das taxas de analfabetismo e de matrícula no ensino fundamental, médio e superior pelo índice de 'anos de estudo esperado'. Este novo índice projeta a escolaridade média ideal para os próximos anos cruzando outras informações como repetência e evasão. O índice de escolaridade esperada no Brasil, em 2010, era de 13,8 anos, porém, o ideal é de 20,6 anos (BECK *et al.*, 2010).

Uma Educação de qualidade é fator predominante, entre muitas variáveis, para se ter acesso a bons empregos e progredir no campo profissional. Pessoas que não completaram seus estudos na idade escolar apropriada têm oportunidade no segmento da EJA tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. Vários fatores nesta última década apontaram um crescimento na área do EJA. Dentre eles está a necessidade da mão de obra qualificada para o mercado de trabalho. Neste contexto políticas governamentais instituíram a EJA e, ao mesmo tempo, sua capacitação na área de profissionalização, criando o PROEJA.

2.2 - EDUCAÇÃO DE JOVENS ADULTOS – um recorte na História

A cada nova mudança no setor político adaptações eram realizadas na área da educação, mas sempre com o pragmatismo acadêmico, ênfase na memorização e com o professor sendo foco do processo de ensino e aprendizagem.

A primeira proposição programática, lançada por educadores brasileiros em 1932, se preocupava em estender a educação a todos como um direito foi o "Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova", (RANGEL e MAURÍCI, 2003).

A constituição de 1934, apesar de ter ficado em pauta por pouco tempo, traz em seu texto indicações da necessidade de oferecer educação aos adultos. Nas décadas seguintes, 40 e 50, ocorrem iniciativas reais de proporcionar a uma grande parcela da população, a escolarização⁵. Alguns projetos foram realizados à nível nacional: a criação do Fundo Nacional de Ensino Primário em 1942, a Campanha de Educação de Adultos e Analfabetos (CEAA), em 1947 que se prorrogou até 1963, da

⁴ IDE - Education for All Development Index

⁵ Década de 40: I Congresso Nacional de Educação de Adultos - 1947; Serviço de Educação de Adultos no Ministério Educação e Saúde - 1947; Plano Nacional de Educação Supletiva para Adolescentes e Adultos Analfabetos – 1947.

Campanha de Educação Rural (CNER) iniciada em 1952 fruto do Seminário Interamericano de Educação de Adultos realizado 3 anos antes e da Campanha Nacional de Erradicação do Analfabetismo em 1958 (DI PIERRO *et al.*, 2001).

Segundo Beisiegel (1999) a Campanha Nacional de Educação de Adultos iniciada em 1947 se destaca por alguns pontos importantes: i) faz parte da educação da população em geral; ii) é tão importante quanto a educação infantil; iii) os estados tem incentivos para a educação primária em relação aos jovens e adultos com "a criação e permanência do ensino supletivo integrado às estruturas dos sistemas estaduais de ensino" (BEISIEGEL, 1999 *apud* DI PIERRO *et al.*, 2001, p.59).

No final dos anos 50 até 1964, proliferaram os movimentos populares de alfabetização. Beisiegel (1997) aponta que a campanha de 1947 desencadeou iniciativas que duraram até o golpe de 1964 quando a estrutura, não só da Educação, sofreu uma grande transformação. Este autor aponta as reflexões sobre o analfabetismo e suas consequências tanto no nível social quanto no nível do Estado, mas que não chegara a se concretizar ao longo das duas décadas seguintes.

O ponto de bifurcação dos trabalhos até então direcionados ao EJA vieram com a proposta de Paulo Freire na década de 60. Freire participou de vários momentos na elaboração das leis educacionais. Seu método de alfabetização estava diretamente ligado ao universo do aluno. Ele organizava as palavras a serem aprendidas a partir de levantamentos prévios. Mais tarde esta experiência foi adotada pelo Ministério da Educação (NISKIER, 1989).

Dentre as experiências baseadas em Freire foi organizado o Movimento de Educação de Base (MEB) e do Movimento de Cultura Popular do Recife ambos iniciados em 1961. O único movimento que continuou após o golpe de 1964 foi o MEB, ligado à CNBB. Segundo Di Pierro *et al.* (2001, p.60):

Embaladas pela efervescência política e cultural do período, essas experiências evoluíram no sentido da organização de grupos populares articulados a sindicatos e outros movimentos sociais. Professavam a necessidade de realizar uma educação de adultos crítica, voltada à transformação social e não apenas à adaptação da população a processos de modernização conduzidos por forças exógenas. O paradigma pedagógico que então se gestava preconizava com centralidade o diálogo como princípio educativo e a assunção, por parte dos educandos adultos, de seu papel de sujeitos de aprendizagem, de produção de cultura e de transformação do mundo.

A partir da promulgação das Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN) 4024 de 1961, foi criado o Plano Nacional de Educação (PNE) para estabelecer metas da educação no país, sendo sua coordenação criada 2 anos

depois. Muitos projetos foram organizados para a educação dos adultos, mas poucos se mantiveram por um longo período.

O Programa Nacional de Alfabetização de Adultos, criado em 1964 sob a tutela do Ministério da Educação com base na pedagogia de Paulo Freire, fechou um ciclo de propostas para os jovens e adultos organizados pelo governo federal. Com a mudança de governo, neste mesmo ano, as experiências, até então executadas, foram finalizadas ou desestruturadas sob a gerência do governo militar que se implantou (DI PIERRO *et al.*, 2001).

Em 1967, foi criado pelo governo federal o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL) direcionada aos jovens acima de 15 anos. Mas, o jovem com idade inferior deveria estar matriculado numa escola em série compatível com sua idade. Este projeto esperava alfabetizar em torno de 12 milhões de analfabetos e oferecer cursos profissionalizantes em todos os municípios que tivessem parceira com o Governo ou com alguma instituição particular (CALIATTO, 2005).

O MOBRAL veio aos anseios da UNESCO, que desde o final da Segunda Guerra propunha “o combater ao analfabetismo e da universalização de uma educação elementar comum como estratégia de desenvolvimento socioeconômico e manutenção da paz” (DI PIERRO *et al.*, 2001, p. 68).

Este movimento tinha autonomia dos seus recursos e organizou comissões municipais por todo o país, sendo responsável pela construção e execução das atividades, como investir em pessoal, organizar locais adequados aos cursos, além das escolas. Entretanto, o órgão central mantinha controle sobre a pedagogia e a produção de materiais didáticos.

O MOBRAL, quando foi extinto em 1985, já tinha perdido os recursos que detinha inicialmente. Para seu lugar foi criada a Fundação Educar. A diferença entre ambas está no fato que a Fundação Educar detinha o controle pedagógico do projeto. Os programas do governo fizeram parceria com educadores ligados à educação popular, “possibilitando a confluência do ideário da educação popular – até então desenvolvido prioritariamente em experiências de educação não formal – com a promoção da escolarização de jovens e adultos por meio de programas mais extensivos de educação básica” (PIERRO *et al.*, 2001, p.62).

Na literatura sobre o tema de educação de adultos encontramos várias expressões que podem confundir conceitos, “muitas vezes define-se a educação de adultos por aquilo que ela não é” (GADDOTI, 2007, p.29).

Na tabela 2.1 fica evidenciado que dependendo da origem do texto acadêmico

os conceitos mudam. Por exemplo, a utilização da terminologia “Educação de Adultos” têm conceitos diferentes nos USA e na América Latina. As informações à respeito do conceito para o EJA podem ajudar na composição de uma ideia inovadora. Deste modo, havendo um consenso, buscar soluções porque em qualquer área existem problemas e oportunidades de pesquisa. “O conceito de Educação de Adultos vai se movendo na direção da Educação Popular na medida em que a realidade começa a fazer algumas exigências à sensibilidade e à competência científica dos educadores e educadoras.” (FREIRE, 2007, p.15).

A proposta da Educação Popular vai além da Educação de Adultos pois é uma reflexão permanente das práticas educacionais e o processo extenso de sua formação. Supera a ‘educação bancária’ pois a pessoa “se assume como um sujeito em buscar de e não como a pura incidência da ação do educador” (FREIRE, 2007, p.16).

Tabela 2.1: Diferentes conceitos de Educação de Adultos.

Mesma área disciplinar, técnica e prática da educação.	Educação de Adultos	UNESCO: área especializada da Educação.
		USA: Educação não-formal no nível local.
		América Latina: responsabilidade do Estado.
	Educação Popular	Concepção geral da Educação.
	Educação não-formal	USA: Educação de Adultos em países do Terceiro Mundo com vínculos com projetos comunitários.
		América Latina: vinculada a ONGs, partidos políticos, Igrejas, etc.

Fonte: Adaptado de Gadotti, 2007, pgs. 29-39.

Em relação à Educação Básica, a Lei n 5.692/71 que revogou a maior parte da lei anterior considerada como a primeira lei voltada exclusivamente para Educação, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB-Lei 4.024/1961, diferencia o currículo em dois níveis: uma parte chamada de ‘núcleo-básico’ e a outra ficando atrelada ao currículo específico de cada disciplina. A parte em comum ou ‘núcleo-básico’ propõe para o setor educacional uma unidade nacional, por isso a sua obrigatoriedade. Importante frisar que neste texto tem um capítulo específico sobre as regras básicas relacionadas à educação supletiva – ensino de jovens e adultos, “que distinguiu as várias funções: a suplência – relativa à reposição de escolaridade –, o suprimento – relativa ao aperfeiçoamento ou atualização – a aprendizagem e a qualificação – referentes à formação para o trabalho e profissionalização” (DI

PIERRO *et al.*, 2001, p.62).

Segundo Di Pierro *et al.*, (2001, p. 63), a flexibilidade desta lei possibilitou que houvesse reorganização do ensino para adultos nas modalidades, por exemplo: cursos supletivos, centros de estudo e ensino a distância. As avaliações são realizadas por disciplina e módulo.

Nos cursos, frequentemente vigoram a seriação, a presença obrigatória e a avaliação no processo; sua característica diferencial é a aceleração, pois o tempo estipulado para a conclusão de um grau de ensino é, no mínimo, a metade do previsto para o sistema regular. Os centros de estudo oferecem aos alunos adultos material didático em módulos e sessões de estudos para as quais a freqüência é livre.

Atualmente, a Constituição Federal de 1988 estabelece planos a serem seguidos pelos estados e municípios para a Educação. Desde então pareceres e decretos orientam para que o Ensino Fundamental e Médio ampliem suas atividades tanto no corpo discente (aumento de matrículas) quanto ao corpo docente (incentivos para a formação continuada). Contudo, o segmento dos jovens e adultos é objeto de atenção a partir da Lei 9.394/96 que insere esta modalidade na Educação Básica tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio pois “usufrui de uma especificidade própria que, como tal deveria receber um tratamento consequente” (BRASIL, 2000).

Com base nesses subsídios é necessário identificar as políticas públicas que cercam a EJA e os cursos técnicos. Na legislação foram encontradas alterações relativas ao ensino médio de nível técnico em três níveis: na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional/LDB (Lei nº 9.394/96), em diversas portarias e, especificamente pelo Decreto nº 2.208/97:

- básico (incluindo cursos de curta duração para adultos)
- técnico em nível médio e pós-médio e,
- tecnológico, no nível superior.

Em decorrência dessas legislações o ensino técnico foi desvinculado do ensino médio. O aluno poderia fazer um ou outro curso ou até mesmo, ambos ao mesmo tempo. Esta separação permitia “qualificação e a reprofissionalização dos trabalhadores, independentemente de escolaridade prévia” (Decreto nº 208/97 art.3º), e a experiência profissional poderia ser “(...) objeto de avaliação, reconhecimento e certificação para prosseguimento ou conclusão de estudos” (Portaria nº 646/97).

As políticas educacionais passadas

não propuseram mecanismos para reconhecer conhecimentos de milhões de jovens e adultos que não concluíram o ensino fundamental e/ou

apresentam defasagem idade-escolaridade, e que são portadores de experiências de trabalho, seja para a continuidade de estudos, seja para a qualificação e requalificação profissional (MORAES e NETO, 2005).

Como está registrado no documento base do Ministério da Educação/PROEJA,

(...) o que realmente se pretende é a formação humana, no seu sentido lato, com acesso ao universo de saberes e conhecimentos científicos e tecnológicos produzidos historicamente pela humanidade, integrada a uma formação profissional que permita compreender o mundo, compreender-se no mundo e nele atuar na busca de melhoria das próprias condições de vida e da construção de uma sociedade socialmente justa. A perspectiva precisa ser, portanto, de formação na vida e para a vida e não apenas de qualificação do mercado ou para ele. (BRASIL, 2006, p.8)

Na trajetória da EJA há uma falta de políticas públicas que mantenham uma continuidade de incentivos para este setor, que está aumentando cada vez mais o número de seu contingente. Essas ações devem ser de curto, médio e longo prazo. Seriam políticas de inserção, ações imediatas que contorne os graves problemas do setor evitando sua expansão e políticas de integração que estruture e execute projetos de médio e longo prazo dar continuidade necessária ao EJA (FRIGOTTO, 2005 *apud* BRASIL, 2006).

Percebe-se que as políticas públicas, para a EJA, não tiveram o mesmo empenho dos outros segmentos. Deste modo, deixando em segundo plano as reais necessidades deste setor da EJA. Ações em conjunto são necessárias para nivelar a EJA como políticas direcionadas para esta esfera, identificação dos locais que necessitam de mais investimento, dentre outras.

2.3 - PANORAMA DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

É importante relacionar as faixas etárias da sociedade brasileira como também a legislação educacional em vigor para destacar o que está sendo realizado pelas políticas públicas com ênfase no EJA, objeto deste estudo. Em seguida, analisar suas necessidades, projeções para o futuro e assim, propor e direcionar ações que atendam suas demandas.

Os dados estatísticos de 2009 mostram que a população brasileira com 191,796 milhões de habitantes está mais concentrada nas regiões Sudeste (42%) e Nordeste (28,2). Essas regiões correspondem a 134,486 milhões de habitantes, equivalente a 70,2% da população do Brasil. No sudeste temos o maior número populacional, quase o dobro da região nordeste que ficou em segundo. (IBGE, 2009).

Projeções indicam que o Brasil terá em 2050 uma população de 259,8 milhões

de habitantes. Isto é, um crescimento de 38,8% nos próximos anos. É necessário correlacionar esta informação para a faixa do aumento de vida do cidadão que passou de 72,3 anos/1996 para 75,8 anos/2006 – mulheres e 65,1 ano/1996 para 68,7 anos/2006 – homens (IBGE, 2007). É importante elaborar pesquisas que assimilem a realidade que está por vir, principalmente relacionadas a EJA.

A pesquisa analisada pela FGV, a partir dos micros dados da PNAD de 2004 e 2006 sobre os motivos para a evasão escolar, foram agrupadas em quatro categorias gerais (NERI, 2009):

1. Dificuldade de acesso à escola (10,9%): quase metade desse percentual alega presença de doença ou incapacidade por parte dos estudantes. O restante, em ordem decrescente: falta de vagas, não existir escola perto de casa, falta de transporte escolar, problemas de documentação, escola não oferece outras séries ou curso mais elevado.
2. Necessidade de trabalho e geração de renda (27,1%): em torno de 76% deste segmento trabalha ou procura trabalho, seguido por ajudar nos afazeres domésticos, falta de dinheiro para despesas na escola e um percentual muito baixo para os pais preferirem que trabalhassem.
3. Falta intrínseca de interesse (40,3%): Neste grupo, do percentual apontado 83% desistiram de frequentar a escola. Seguido de: concluiu a série ou o curso desejado e pais não quiseram que frequentasse.
4. Outros motivos (21,7%): Foram expulsos 2,25% e outros motivos 97,75.

Desses dados constata-se que não é significativa a interferência dos pais na evasão escolar. Mas, em maior percentual está a falta de interesse e a necessidade de trabalhar para aumentar a renda familiar.

Em relação à população compreendida entre 15-19 anos, 81,03% freqüentam a escola. Mas, no decorrer da educação básica, diversos motivos são apontados para que eles abandonem a sala de aula: por causa do trabalho (4,11%), falta de acesso (2,01), não quer (8,15%) e outros motivos (3,79%) (figura 2.1). Em relação ao Estado do Rio de Janeiro, 78,85% freqüentam a escola. Os dois principais motivos que o restante dos jovens não freqüentam as escolas no Estado são: a maioria tem motivos diversos (10%) e não querem (7,43) (figura 2.2) (NERI, 2009).

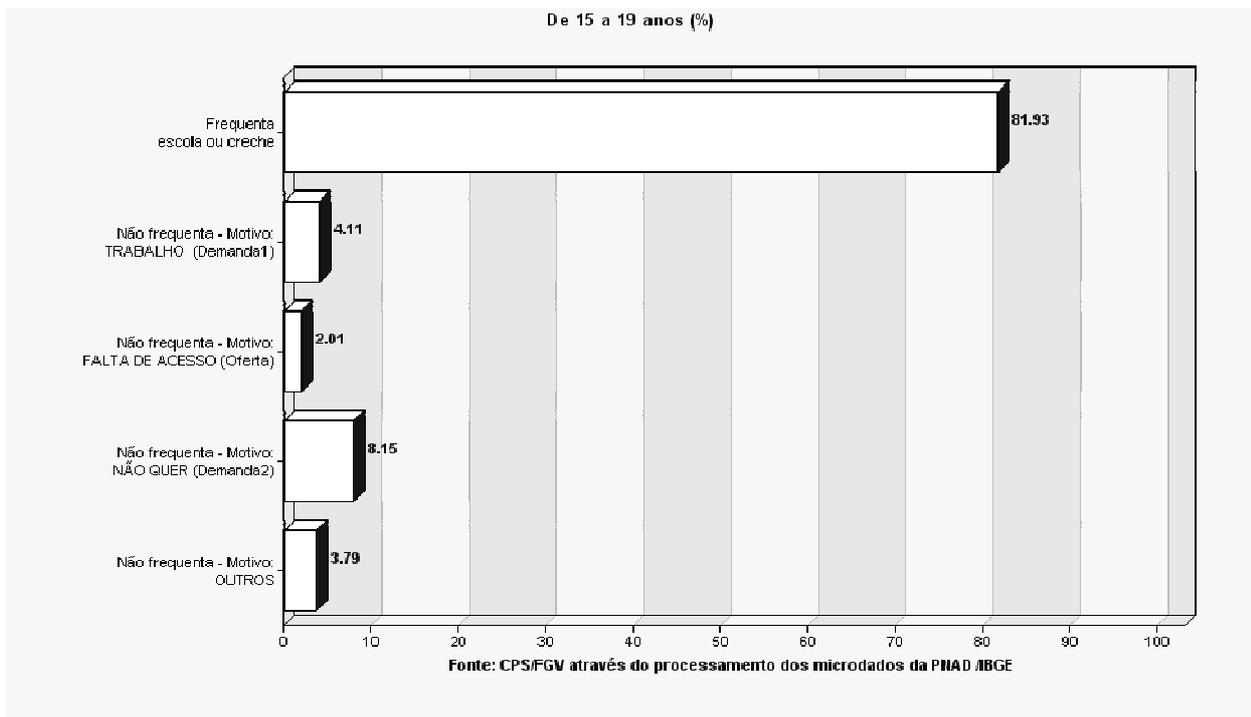


Figura 2.1: Motivos que a população de jovens entre 15-19 anos não freqüentam a escola.

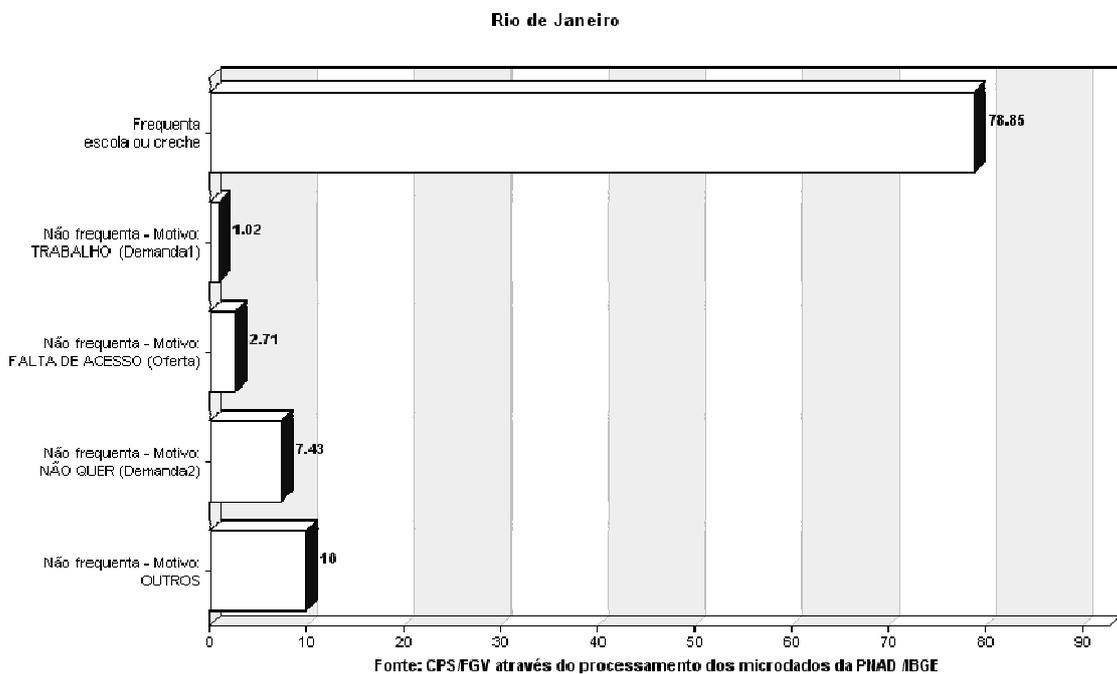


Figura 2.2: Motivos que a população de jovens entre 15-19 anos não freqüentam a escola no Estado do Rio de Janeiro.

Nos dados comparados entre 2004 e 2006, o desinteresse pela escola caiu de 45,12% para 40,29%, embora ainda seja o principal motivo. Já a necessidade de

trabalhar aumentou de 22,75% para 27,09%. Contudo, problema da evasão é grave e atinge quase 20% da população de 15 a 17 anos. Segundo o coordenador da pesquisa, as políticas públicas são pouco eficazes para garantir que o jovem permaneça na escola, é preciso torná-la mais atrativa e interessante (NERI, 2009).

2.4 - PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO NA MODALIDADE DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - PROEJA

Diante de um quadro de urgência que se instalou no segmento EJA, foi proposto pelo Decreto nº. 5.478, de 24 de junho de 2005 a criação Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), revogado e redefinido pelo Decreto nº. 5.840, de 13 de julho de 2006.

Este programa alia o complemento da formação do jovem com a educação profissional técnica de nível médio. Sendo assim, é um diferencial de outros projetos porque propõe atender um setor social abandonado pela escola e, ao mesmo tempo, oferecer uma formação profissional. Contudo, este programa exige, além da base legal, “principalmente o comprometimento político com as camadas populares do nosso país por parte do poder público, expresso em políticas de financiamento público, de formação inicial e continuada de professores, de valorização do magistério público oficial” (VIRIATO & GOTARDO, 2008).

Lançado pela CAPES edital (03/2006) para escolher projetos que desenvolvessem pesquisas de e para o PROEJA, a fim de corrigir e incentivar o setor do EJA, nove foram contempladas com recursos de financiamento por quatro anos. Os projetos são⁶:

- 1) Educando Jovens e Adultos para a Ciência com Tecnologias de Informação e Comunicação, composto pela UENF e Cefet/Campos;
- 2) Escola, trabalho e cidadania: um estudo longitudinal com jovens egressos e não-ingressantes de um programa de inclusão de jovens, liderado pela UFBA, com participação da UFMA e UFMG;
- 3) Educação profissional no ensino médio: desafios da formação continuada de educadores na educação de jovens e adultos no âmbito do Proeja no Espírito Santo, liderado pela UFES, com participação do Cefet/ES;
- 4) Proejatec - Projeto de Cooperação Acadêmica entre a UFC, Cefet/ CE e Cefet/PA para Fomento de Ações Colaborativas no Âmbito do Proeja-Capes/Setec;
- 5) Formação e Produção Científica e Tecnológica na Educação Profissional

⁶ Os títulos dos projetos são os mesmos que constam na CAPES/SETEC. Mas, com a mudança administrativa, onde está escrito Cefet, leia-se Instituto Federal (IF).

Integrada à Educação de Jovens e Adultos – Um Projeto em Parceria, liderado pelo Cefet/MG, com UFMG, Cefet/Januária, UFV e UEMG;

6) Demandas e Potencialidades do Proeja no Estado do Paraná, liderado pela UTFPR e Unioeste;

7) Experiências de educação profissional e tecnológica integrada à educação de jovens e adultos no Estado do Rio Grande do Sul, liderado pela UFRGS, UFPel, UNISINOS, UERGS, Cefets (Pelotas e Uneds Sapucaia e Charqueadas, São Vicente do Sul, Bento Gonçalves) e Colégio Industrial Santa Maria;

8) Políticas públicas de formação de jovens e adultos para o desenvolvimento sustentável: a experiência do Senac/SP e do CEETEPS no período de 1976 a 2006;

9) O Proeja indicando a reconfiguração do campo da Educação de Jovens e Adultos com qualificação profissional – desafios e possibilidades, liderado pela UFG, UCG, UnB e Cefet/GO.

O primeiro projeto é a parceria firmada entre um Instituto Federal de Educação e uma Universidade Pública, em torno do projeto - Educando Jovens e Adultos para a Ciência com Tecnologias de Informação e Comunicação⁷, com o objetivo de contribuir com ações de investigação para melhor conhecer as necessidades educacionais do público do PROEJA.

Planejando e estudando diretrizes para este projeto foi percebida a matriz de conhecimentos (mundo do trabalho, domínio da tecnologia e conteúdo de Ciências da Natureza) necessários para preparar este público para situações futuras. A constante modernização industrial tanto nos recursos humanos (atualização ou qualificação) quanto no uso de diferentes peças industriais se faz necessária diante de uma intensa concorrência econômica. Essa necessidade requer profissionais que estejam voltados para a área técnica ao mesmo tempo em que tenham uma escolaridade básica para acompanhar o ritmo de desenvolvimento que o país necessita.

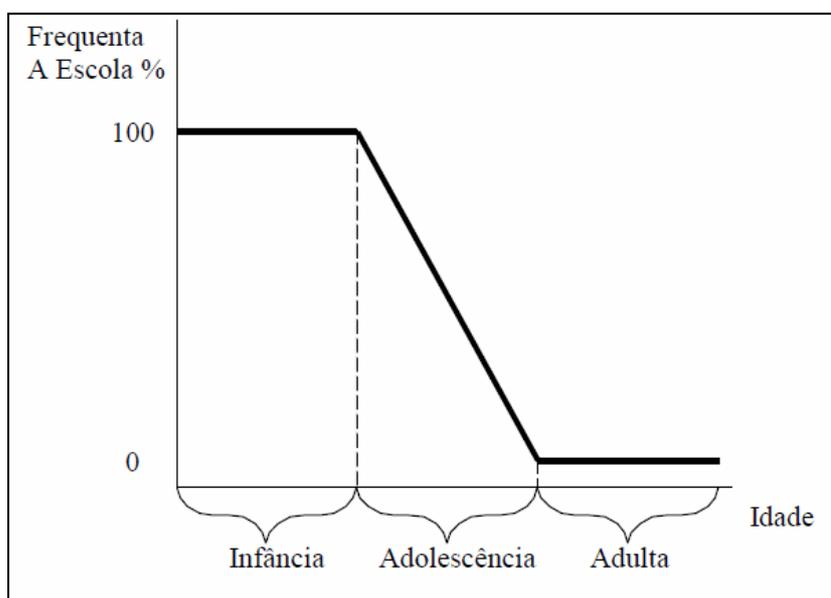
Por outro lado, jovens cada vez mais novos entram no mercado de trabalho para ajudar a família. O resultado deste fato, na maioria das vezes, é o afastamento da escola por um longo período ou em definitivo. Políticas governamentais devem unir formação profissional e educação. Assim, a população que está fora da escola tem oportunidade de ter uma formação geral e uma qualificação profissional.

A globalização não só modificou hábitos sociais diante das tecnologias da informação, mas também possibilitou mudanças na economia. Este setor está diretamente vinculado às variações que ocorrem no mundo do trabalho. Por

⁷ Educando Jovens e Adultos para a Ciência com Tecnologias de Informação e Comunicação - Projeto Capes/SETEC (2007/2010) com a finalidade de ampliar e reforçar as atividades do EVA na área de ensino Coordenação: Marília Paixão

exemplo, quando ocorreu um esgotamento da produção em massa, denominado fordismo, surgiu uma nova economia classificada como produção flexível. Esta produção está relacionada aos processos de trabalho, mercados de trabalho, os produtos e padrões de consumo (HARVEY, 1992 *apud* OLIVEIRA, 2005). Este mercado inclui trabalhadores de tempo parcial, temporário, emprego casual e os que trabalham por conta própria (BEYNON, 1997 *apud* OLIVEIRA, 2005).

Há muito campo de estudo entre as relações de emprego, qualificação e educação. É importante evidenciar o propósito das mudanças que envolvam o mundo do trabalho e as relações sociais e, por conseguinte, uma educação que seja adequada a ambos os itens. Esta reflexão fica evidenciada no figura 2.3. Este gráfico, um modelo matemático⁸, foi construído correlacionando a produção do homem (renda através de seu trabalho) e seus rendimentos ao longo do ciclo de vida. O período ideal de investimento em educação é na infância e adolescência porque ao chegar na idade adulta, o indivíduo, segundo este modelo, estará recebendo, os investimentos realizados anteriormente (escolaridade completa) e as experiências de trabalho no decorrer da vida, através de melhores salários (NERI, 2009).



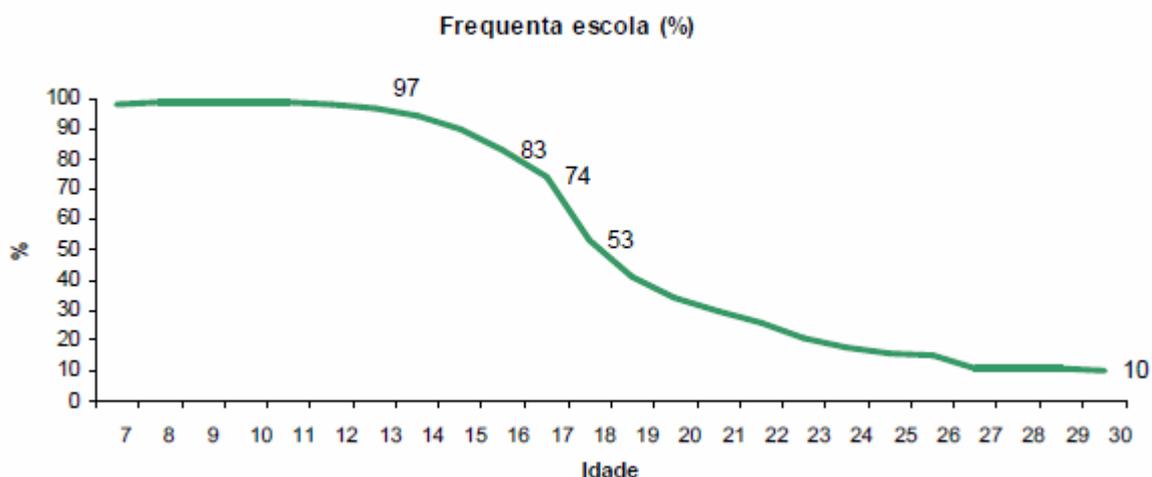
Fonte: NERI, 2010, p.23

Figura 2.3: Fases do ciclo escolar.

Uma forma didática de refletir os acontecimentos da vida é dividir os anos pelo período de infância, adolescência e adulto. Em algumas culturas são evidenciadas a fase da adolescência com diferentes rituais. É nesse período que há uma

transformação evidente no corpo do jovem como crescimento rápido, por exemplo. Na literatura existem relatos que é nessa fase, também, que os jovens ficam repletos de incertezas sobre seu futuro profissional.

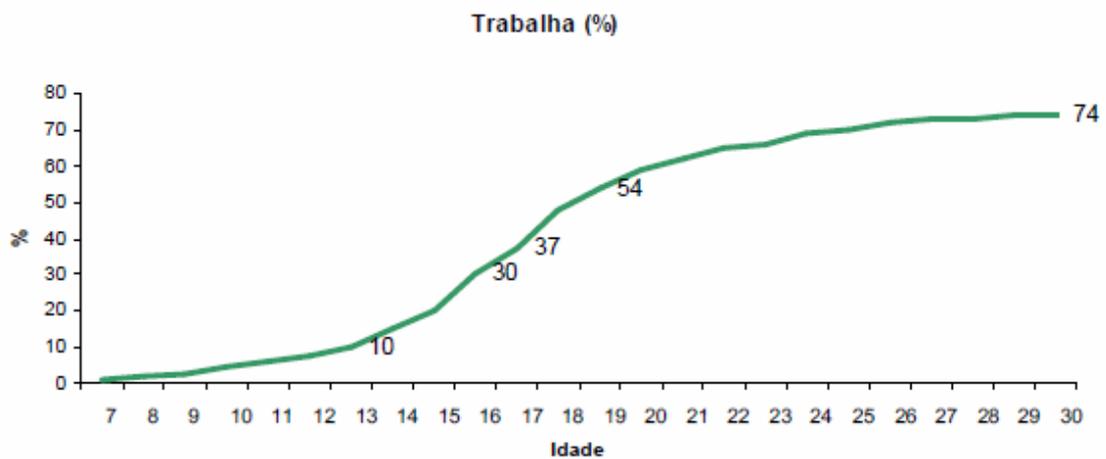
As figuras 2.4 e 2.5 evidenciam esta fase da adolescência. Na primeira figura vemos a proporção de 97% de jovens entre 13-14 anos que frequentam a escola cair para 74% quando o jovem atinge 17 anos. No entanto, o período crítico está na faixa de 17-18 anos onde o percentual cai mais ainda, atingindo 53%. Até atingir 30 anos a taxa cai lentamente. Na segunda figura o adolescente começa a participar da economia (trabalhando) em torno dos 13 anos e aumentando as participações até atingir 30 anos. Mas o cruzamento de outros levantamentos estatísticos demonstra que "do início da adolescência a maioridade legal aumenta a proporção de pessoas que não estudam nem trabalham" (NERI, 2009, p.27).



Fonte: NERI, 2010, p.27

Figura 2.4: Relação da frequência escolar com a idade.

⁸ Modelo de Ben-Porath.



Fonte: NERI, 2010, p.27

Figura 2.5: Relação do número de trabalhadores com a idade.

Há uma concepção errada de que a adolescência e o trabalho estão em lados opostos, quando na verdade o grande diferencial que, vai ficar evidente ao longo deste relato, é a conjunção desses dois segmentos através do segmento PROEJA.

Capítulo 3

Elementos da Proposta Didática

Neste capítulo é descrita a proposta pedagógica utilizada no desenvolvimento deste projeto. Inicialmente se expõe a visão construtivista de aprendizagem. Em seguida, são apontadas algumas características sobre o ensino de Ciências e a interdisciplinaridade.

Nas seções seguintes se apresenta o histórico e desenvolvimento do ambiente virtual de aprendizagem com sua metodologia de Aprendizagem Baseada em Casos.

3.1 – CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO

A educação, no sentido mais geral da palavra, levaria o ser humano a pensar e refletir sobre os conhecimentos adquiridos. Neste contexto, existem vários paradigmas de educação. Um paradigma amplamente divulgado coloca aluno/professor como receptor/transmissor de informações respectivamente (FREIRE, 1987).

Assim sendo, a construção do conhecimento é vista por diferentes óticas dependendo do conceito teórico vigente. Por exemplo, Piaget desenvolveu uma teoria relacionada ao desenvolvimento cognitivo. Entretanto, devido as suas decorrências, tornou-se uma das teorias de aprendizagem. Segundo esta teoria, ensinar (educar) significa provocar o desequilíbrio no organismo (mente) da criança para que ela, procurando o reequilíbrio, se reestruture cognitivamente e aprenda (MOREIRA, 1999).

De modo geral este projeto está baseado no *Construtivismo* que é um termo utilizado, inicialmente, nas teorias psicológicas e que mais tarde incorporou-se nas outras áreas sociais, inclusive na educação. Este conceito traduz a ideia do ser humano integrando suas informações já adquiridas com as suas percepções do meio em que vive, deste modo construindo seu conhecimento. A constante atualização dessa construção permite a elaboração de conceitos e experiências cada vez mais especializadas e complexas (CARRETERO, 2002).

Para o Construtivismo, ações como sentar, pensar, ler, deitar, correr, etc., não existem a não ser em ideias ou no momento em que estão sendo realizadas. A ação é uma espécie de ponte entre o sujeito e o mundo. Essa ponte seria construída no

momento em que sujeito pretende realizar alguma intenção. Por exemplo, se ele tem a intenção de sentar, havendo uma cadeira disponível, o que ligaria sujeito e cadeira seria a ação de sentar. Essa ação é única e tem sua existência limitada àquele ato, além de ser instrutiva e produtora de conhecimentos.

Coll (2004) descreve quatro argumentos que indicam o construtivismo na aprendizagem escolar. O primeiro deles se refere à organização de diferentes práticas educativas e teorias de aprendizagem no contexto construtivista permitindo novas propostas pedagógicas e materiais educativos. O segundo argumento é o risco de em algum momento se obstruir o conhecimento que se constrói. Em terceiro lugar, o construtivismo é aberto e recebe influência tanto das teorias de aprendizagens quanto do ensino. E por último, pode ocorrer a necessidade de rever todos os argumentos, desta forma colocando uma dinâmica no processo de obtenção do conhecimento.

No caso da aprendizagem escolar ser um processo que precisa da ajuda do professor para que isso aconteça, Coll (2004, p. 31) afirma que: “o que existe é uma estratégia didática geral de natureza construtivista que é regida pelo princípio de ajuste da ajuda pedagógica e que pode ser concebida em múltiplas metodologias didáticas particulares de acordo com o caso”.

Em relação a um ambiente virtual para aprendizagem à distância há necessidade de focar alguns princípios teóricos. Cunningham *et al.* (1993) propõem os seguintes itens: (i) possibilitar ao participante a decisão sobre tópicos e subtópicos do domínio a serem explorados, além dos métodos de estudo e das estratégias para a solução de problemas; (ii) oferecer múltiplas representações dos fenômenos e problemas estudados, possibilitando que os participantes avaliem soluções alternativas e testem suas decisões, (iii) envolver a aprendizagem em contextos realistas e relevantes, isto é, mais autênticos em relação às tarefas da aprendizagem; (iv) colocar o professor/tutor no papel de um consultor que auxilia os participantes a organizarem seus objetivos e caminhos na aprendizagem; (v) envolver a aprendizagem em experiências sociais que reflitam a colaboração entre professores-alunos e alunos-alunos; (vi) encorajar a meta-aprendizagem (CUNNINGHAM *et al.*, 1993 *apud* REIS, 2001).

Portanto, um ambiente de aprendizagem será construtivista se promover aprendizagem significativa com as seguintes prioridades: (i) resultar de experiências genuínas; (ii) resultar de integração de novas ideias dos alunos a seu conhecimento anterior; (iii) resultar de reflexão e análise das experiências dos alunos; (iv) resultar

de um trabalho colaborativo entre alunos; (v) resultar de um objetivo, uma intenção do estudante; (vi) resultar da resolução de problemas do mundo real, portanto complexos, irregulares e sem uma única solução; (vii) resultar de uma atividade no mundo real significativo ou simulada em algum caso ou problema em vez de modelos abstratos; (viii) resultar de uma atividade coloquial mediante a conexão de alunos através da cidade ou através do mundo (JONASSEN, 1998).

3.2 - ENSINO DE CIÊNCIAS

As propostas, concepções e ideias são diferentes, dependendo da influência de fatores políticos, tecnológicos e de legislação, no que diz respeito ao ensino de Ciências (KRASILCHICK, 2000).

Neto (1998) publicou um catálogo sobre teses e dissertações defendidas sobre o Ensino de Ciências até 1995. Desses trabalhos, mais da metade estão direcionados para uma das disciplinas de Ciências da Natureza (Física, Química, Biologia ou Geociências). E poucos têm caráter interdisciplinar.

A análise e síntese de Souza (2004, p.33) dos trabalhos sobre ensino de Ciências apenas do período inicial de 90, têm as seguintes características:

- majoritariamente voltadas para o nível do ensino fundamental;
- poucos trabalhos com caráter interdisciplinar;
- grande ênfase nas discussões de natureza filosófica, epistemológica ou metodológica do ensino de ciências;
- predomínio de pesquisas descritivo-qualitativas, do tipo análise de conteúdos, estudos de caso, pesquisa-ação e pesquisas histórica, em detrimento das pesquisas experimentais de natureza descritivo-quantitativas que predominavam nos anos 80;
- predomínio das pesquisas de base que pouco ou nada interferem na prática pedagógica, sobre as pesquisas aplicadas que, de alguma forma, realizam um trabalho de intervenção;
- os estudos sobre as pré-concepções dos estudantes dão lugar aos estudos sobre mudanças conceituais;
- grande influência da literatura internacional sobre formação do professor, professor-pesquisador e prática pedagógica, impulsiona as pesquisas direcionadas para o espaço escolar;
- recuperação de modelos mais tradicionais de ensino sob uma falsa impressão de inovação.

Em resumo, a década de 90 inicia com pesquisas na área de ensino de Ciências focalizando o ensino fundamental, sem caráter interdisciplinar, com métodos qualitativos e cujos resultados não contribuíram para o fazer pedagógico.

Por outro lado, nesta mesma época se percebe os primórdios da mudança de postura do professor que também é, pesquisador.

Marandino (1994 *apud* SOUZA, 2004), também pesquisando a década de 90, caracterizou em 5 bases epistemológicas as propostas para o Ensino de Ciências predominantes na época:

- a) as que incorporam contribuições da Filosofia da Ciência (Bachelard – obstáculo e ruptura epistemológica; Tomas Kuhn – revolução científica; Karl Popper – refutabilidade);
- b) as que incorporam a história da Ciência (ciência como construção humana);
- c) as que assumem abordagens cognitivas (Piaget e Ausubel);
- d) as que aproximam as Ciências dos problemas sociais (Meio ambiente, Tecnologia e Sociedade – movimento CTS);
- e) as que vinculam o Ensino de Ciências com o princípio da escola como fator de mudança social (abordagem sociológica).

Neste período, portanto, existem as modificações, tanto em nível didático quanto teórico das pesquisas em ensino de Ciências. Para Cachapuz *et al.* (2005) um melhor entendimento da importância da Ciência em nossos dias, implica na reavaliação de significados do que se convencionou chamar de aulas de Ciências. Trata-se de buscar novas organizações curriculares e metodológicas, apontar para parâmetros de interatividade até agora não existentes e ampliar o contexto da tríade ensino, aprendizagem e avaliação.

3.3 - INTERDISCIPLINARIDADE

Nos documentos oficiais PCN e PCNEM têm indicações para a valorização da linguagem, da interdisciplinaridade e da contextualização dos conteúdos como princípios pedagógicos estruturadores do currículo.

Apesar das indicações pedagógicas os professores nas escolas encontram imensa dificuldade para realizar um trabalho interdisciplinar. O resultado, nesse caso, fica inconsistente, mesmo com o empenho dos docentes (MACHADO, 2000 *apud* AUGUSTO e CALDEIRA, 2007).

A dificuldade é proveniente de uma formação fragmentada do conhecimento. O professor, “se sente inseguro de dar conta da nova tarefa. Ele não consegue pensar interdisciplinarmente porque toda a sua aprendizagem realizou-se dentro de um currículo compartimentado” (KLEIMAN e MORAES, 1999 *apud* AUGUSTO e CALDEIRA, 2007, p.140).

Augusto e Caldeira (2007, p.152) pesquisaram 36 professores atuantes das disciplinas Física, Química e Biologia participantes, do projeto Pró-Ciências⁹ na UNESP-Bauru, docentes de Ensino Médio das escolas públicas estaduais paulistas. Os autores concluíram que existem três níveis para agrupar as dificuldades apontadas por esses professores no trabalho interdisciplinar.

1) No primeiro estão agrupadas as concepções de ordem epistemológica que se referem ao entendimento da construção do conhecimento científico. Entre os obstáculos relativos aos conteúdos científicos, os mais citados pelos docentes entrevistados, no presente estudo, referem-se à falta: a) de tempo para pesquisar e acesso a fontes de pesquisa; b) de conhecimento em relação aos conteúdos de outras disciplinas em consequência de uma formação muito específica nas universidades; c) de recursos ou de material de apoio que trate do tema e d) a crença desses professores e professoras de que nem todos os conteúdos podem ser trabalhados interdisciplinarmente porque não estão relacionados.

2) No segundo nível, agrupam-se as dificuldades relativas à organização do trabalho coletivo na instituição escolar. São elas: a) falta de tempo para se reunir com os colegas e preparar as aulas, já que as “Horas de Trabalho Pedagógico Coletivo” que deveriam ser utilizadas para esse fim, não são adequadamente aproveitadas; b) problemas de relacionamento com a direção e coordenação da escola; c) falta de “espírito de equipe” aos professores e professoras; d) pouco comprometimento dos colegas com o trabalho que se reflete no excesso de faltas; e) a rotatividade de docentes nas escolas; f) ausência de coordenação entre suas ações, já que o coordenador pedagógico é desviado para a função administrativa entre outras, citadas com menor frequência.

3) E por fim, em um terceiro nível estão às concepções relacionadas à própria prática pedagógica. Os professores e professoras argumentam que os estudantes são desinteressados, indisciplinados, não têm acesso a fontes de pesquisa, não têm amparo familiar, desconhecem conteúdos que são pré-requisitos, não recebem bem novos métodos de ensino e estão inseridos em salas de aulas superlotadas.

Na verdade, segundo Augusto e Caldeira (2007) os docentes esperam que a universidade forneça atividades para serem usadas em sala de aula. Eles apresentam muitas desculpas para não participarem de cursos de formação continuada sobre didática, conhecimentos e métodos. Os autores indicam para grupo participar do projeto pedagógico de sua escola no intuito de constituir, com o tempo, uma relação efetiva entre disciplinas.

A literatura aponta algumas dificuldades para interligar as Ciências na sala de aula. Na revisão bibliográfica apenas 18 artigos foram encontrados. Nesta pesquisa a interdisciplinaridade, sendo um dos objetivos específicos, foi inserida no planejamento para discutir, trabalhar conceitos e práticas interdisciplinares das três áreas nos estudos de caso, textos que contemplam assuntos de Ciências.

⁹ Programa de Apoio ao Aperfeiçoamento de Professores de Ensino Médio em Matemática e Ciências

3.4 – ESQUEMA CONCEITUAL DA PROPOSTA DIDÁTICA

A proposta didática parte do pressuposto, que o ensino de Ciências com apoio de ambientes virtuais de aprendizagem pode facilitar a interação entre os atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem, contribuir para a participação dos alunos nas situações de ensino, melhorando a qualidade das aulas e, favorecer as concepções mais adequadas do educando sobre diferentes aspectos do conhecimento das Ciências da Natureza. Esta proposta está baseada em duas características: i) uso da tecnologia como ferramenta auxiliar no Ensino de Ciências e, ii) adoção do método de estudo de caso como principal elemento integrador dos conhecimentos interdisciplinares.

Os principais aspectos da proposta são o trabalho de planejamento em equipe, focalizando a integração do currículo de Ciências, e contextualização dos conteúdos, selecionados para atender as características da formação profissional deste público. As atividades didáticas presenciais e virtuais são planejadas de forma a abordar os conteúdos do tema selecionado para o estudo de caso. A figura 3.1 é um esquema conceitual desta proposta didática no ensino de Ciências.

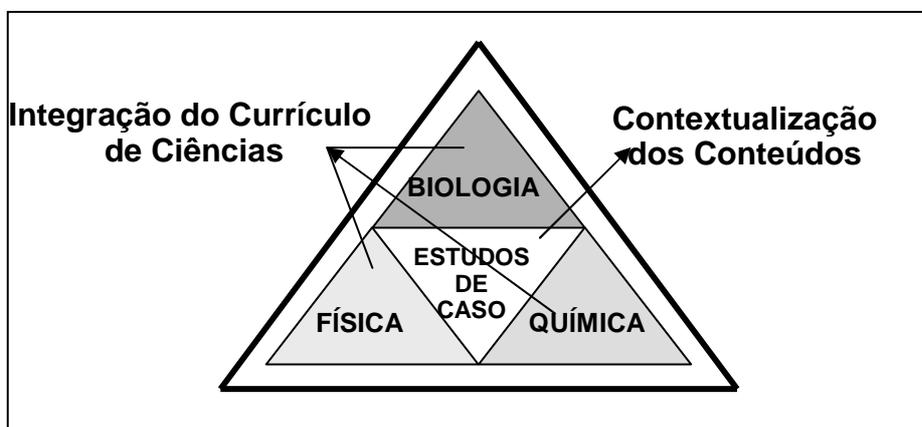


Figura 3.1: Esquema Conceitual da Proposta Didática no Ensino de Ciências (REIS, 2008).

Temas de integração das disciplinas de Biologia, Física e Química são contextualizados a partir do interesse da área de formação profissional do público na elaboração dos estudos de casos. Os três professores trabalham esses textos colaborativamente, mas mantêm as particularidades e enfoque de cada disciplina. Deste modo, é possível flexibilizar o programa das disciplinas rompendo a linearidade dos livros didáticos.

Este esquema conceitual está baseado na interatividade para favorecer diferentes tipos de conversa: professor-aluno, aluno-aluno, alunos-professor-alunos tanto em ambiente presencial quanto virtual.

3.5 – METODOLOGIA DA PROPOSTA DIDÁTICA

Atualmente os profissionais em todas as áreas do conhecimento humano podem ter acesso a computadores e a *Internet*. Eles, de uma forma ou de outra, fazem suas consultas, tiram dúvidas, trocam informações de trabalho e aprendem, em um novo modelo de aprendizagem ainda não bem conhecido nas escolas.

Usar o computador é uma atividade que pode ser orientada para uma aprendizagem mais significativa de conhecimentos científicos quando os estudantes estão na escola (MOREIRA, 2006). Complementando esta ideia, Carvalho e Gil-Pérez (1995), sugerem que é preciso que as atividades estejam voltadas para situações reais, problematizadoras, que incentivem o diálogo, valorizando-se dessa forma a resolução de problemas.

Os problemas foram estruturados no formato de estudo de caso cujo processo é denominado de Aprendizagem Baseada em Casos (ABC). Os problemas devem ser reais porque os estudantes ficam mais mobilizados diante de um problema concreto. Deste modo, os alunos podem se identificar com o problema, desejando conhecer o resultado do processo para o problema a ser resolvido (SAVERY e DUFFY, 1995).

A metodologia de ABC é relativamente antiga e teve sua origem nas escolas de medicina da Universidade de McMaster – Ontário, ficando por um bom tempo restrito à área médica. O principal objetivo era colocar os aprendizes em contato com problemas reais e de serviço (SAVERY e DUFFY, 1995). Ao se difundir por outras áreas do conhecimento chegou primeiro aos cursos de pós-graduação e graduação gradativamente e nessa ordem, ganhando aí inúmeras variantes como estudos de caso, solução de problemas e outras denominações com sutis diferenciações. Esta metodologia se caracteriza por oferecer aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem, enquanto exploram a ciência envolvida em situações relativamente complexas. É uma característica relevante quando se trata de estudantes que têm um objetivo de formação profissional.

Quando formulam hipóteses para resolver um estudo de caso e apresentam suas próprias ideias sobre os temas que suscitam um questionamento, os jovens e

adultos exercitam modelos. Para Cachapuz *et al.* (2005) preparar respostas, experimentos, textos, selecionar informações, identificar trabalhos criativos e dialógicos, favorece a curiosidade, o desejo de continuar interagindo, de fazer algo mais, de questionar e confrontar resultados de trabalhos. Essas condições metodológicas distintas, em relação às práticas mais institucionalizadas, favorecem a evolução conceitual dos aprendizes.

Acredita-se que os estudos de caso podem ser, portanto, uma estratégia de ensino relevante no desenvolvimento de habilidades para a formação profissional, como: raciocínio, flexibilidade, autonomia, capacidade de dialogar, astúcia e ação. Somado a estes fatores estão os conteúdos disciplinares integrados entre si e com a formação profissional.

A opção de se adotar os estudos de casos é, inicialmente, direcionar a aprendizagem para situações complexas, integradas e exploratórias. Nesse sentido, são indicados para favorecer o desenvolvimento de habilidades no processo de tomadas de decisão, sendo plenamente indicados em qualquer nível de formação.

O estudo de caso é uma estratégia de narrativas sobre situações enfrentadas, questões abertas e dilemas. O aprendiz deve ser incentivado, sobretudo a ler, a se familiarizar com personagens, de forma a compreender fatos e valores, contextos neles presentes visando uma solução, que de modo geral, não é a única, distanciando-se principalmente por esta característica, dos métodos mais tradicionais de ensino de Ciências. Nesse sentido, o papel principal do professor consiste em se tornar um orientador, parceiro mais esperto dos aprendizes, ajudando no trabalho com fatos, situações de análise e na consideração de hipóteses.

Outras características nos estudos de caso são o caráter coletivo e cooperativo que passa a ser incentivado e desenvolvido como uma habilidade social e do trabalho profissional, considerando as mais prováveis inserções de cada aprendiz no mundo do trabalho.

Herraid e Coll (1998) esquematizaram a estratégia de estudos de caso para o ensino de Ciências através da adoção na elaboração do texto de determinados cuidados: previsão de tarefas individuais, favorecimento de aulas expositivas e de laboratórios, capacidade de amplificação de discussões, incentivos de leituras científicas e sobre Ciência, valorização de atividades em grupo. Nesse contexto, o professor desempenha o papel de facilitador de eventos ao invés de se posicionar

por uma didática diretiva.

É proposto ao aluno um problema, contextualizado no formato de texto, que está dentro de sua realidade. A seguir, o aluno entra em um processo ativo de tomar contato com a realidade que o cerca e refletir sobre o assunto. Ao fazer isto, o aluno tem oportunidade de discutir suas opiniões, elaborar hipóteses, rever suas ideias a partir da opinião de terceiros e modificá-la e, por fim, propor uma solução sob seu ponto de vista. Assim como, este aluno tende a “desenvolver uma postura que conduza à geração de questões e à coleta de informações que o auxiliem para que, ele próprio se torne capaz de definir e conceituar os problemas e persiga soluções diante de cada nova situação” (STRUCHINER e REZENDE, 1998, p.4). A partir desta experiência o aluno é capaz de “desenvolver estratégias para identificar as questões de aprendizagem e localizando, avaliando e aprendendo a partir das questões relevantes em questão” (SAVERY e DUFFY, 1995, p.35).

A estratégia desta modelagem condiz com as indicações dos PCN de valorizar e inserir o aluno no seu ambiente, quer seja social ou escolar, como também torná-lo crítico diante de novas situações (BRASIL, 1998).

3.6 – TECNOLOGIA DE APOIO A PROPOSTA DIDÁTICA

No documento base do PROEJA (BRASIL, 2006, p.22) a referência a Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) assinala que:

Frente ao processo de crescente exclusão social, desemprego estrutural, desassalariamento, desemprego juvenil, baixa escolaridade e qualificação insuficiente dos trabalhadores, concentração da riqueza, reestruturação produtiva e incorporação das tecnologias de informação e comunicação no processo produtivo, as mudanças e as transformações só serão significativas se forem, efetivamente, estruturais e profundas, ou seja, se envolverem a configuração de uma outra sociedade, em bases éticas — políticas, culturais e sociais.

Assim sendo, o aprendizado deve envolver diversas habilidades, entre elas, a capacidade de generalizar, de induzir, de fazer analogias e de receber instrução. Os procedimentos na educação, portanto, devem explorar diferentes métodos de aprendizado. O aluno deve ser encorajado a correlacionar o conhecimento que já tem e os novos elementos apresentados, desenvolvendo estruturas para seu conhecimento.

A elaboração desta proposta didática está baseada na interdisciplinaridade e no uso de um ambiente virtual. A primeira opção articula as disciplinas de Biologia, Física e Química, possibilitando que conteúdos antes abordados de forma específica

por cada disciplina sejam relacionados e trabalhados de forma a apresentar suas características, aplicações no cotidiano e principalmente suas relações com a área da Eletrônica. A segunda opção, uso de um ambiente virtual, será detalhada a seguir.

3.7 - ESPAÇO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (EVA)

3.7.1 – Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Ambientes educacionais na *internet* de modo geral são definidos como ambientes virtuais caracterizados por disponibilizar textos, imagens e sons para estimular a aprendizagem com tarefas e apoios pedagógicos, além da troca de experiências com outras pessoas que estejam usando o mesmo ambiente (LYRA *et al.*, 2003).

Esquembre (2003 *apud* Ribeiro e Greca, 2003, p.542) propõe um ambiente de aprendizagem a partir do uso da tecnologia, diferente da sala de aula e dos livros, além das modificações curriculares, originando assim, “oportunidades para *feedback*, reflexão e revisão, constroem comunidades locais e globais, que incluem professores, administradores, alunos, pais e cientistas e expandem oportunidades para o aprendizado do professor”.

É importante assinalar a mudança de paradigma, não só na aprendizagem, via *Internet*, mas na busca de um novo perfil de estudante, normalmente exigida por esta abordagem. Desta forma, o aluno acessando um ambiente virtual possui o seu modo (particular) de assimilar o conhecimento. Por outro lado, a construção deste conhecimento não se faz somente pela disponibilidade de tecnologias dentro da escola. A forma de apresentar o conteúdo de uma disciplina, sobretudo de modo virtual, é fundamental e o conjunto dos recursos tecnológicos aliados ao currículo faz a diferença na construção do conhecimento.

Neste sentido, era necessário o desenvolvimento de uma ambiente virtual que contemplasse a área educacional e ao mesmo tempo oferecer ao educando uma metodologia que auxiliasse no seu aprendizado. Sob este aspecto começou a ser construída a ideia e o desenvolvimento do sistema pedagógico, denominado hoje, Espaço Virtual de Aprendizagem - EVA.

3.7.2 – Espaço Virtual de Aprendizagem (EVA)

Histórico

O ambiente virtual empregado no PROEJA começou a ser desenvolvido por Reis (2001) a partir da pesquisa sobre os impactos dos ambientes virtuais de aprendizagem, direcionada aos alunos e professores de Física em três cidades do norte fluminense. Para a conclusão do trabalho foi desenvolvido e validado, a partir de um *software* proprietário, o denominado Ambiente Construtivista para Aprendizagem a Distância, ACAD-FÍS.

Em prosseguimento ao desenvolvimento deste ambiente, foi necessário reestruturar o sistema para *software* livre¹⁰, para se ter liberdade de aperfeiçoar o sistema conforme as necessidades, divulgá-lo e distribuí-lo livremente.

No período de 2002-2005, o ambiente virtual foi rediscutido e reformulado em duas dissertações de mestrado. Azevedo (2004) trabalhou com licenciandos de Física na UENF, utilizando o ambiente em caráter mais efetivo (dentro de uma regularidade da sala de aula) e multidisciplinar, originando o Ambiente Virtual para o Ensino de Ciências – AVEC. Fonseca (2005) iniciou a ampliação do ambiente para organizar a interdisciplinaridade com a criação de nova interface, espaço e conteúdo direcionados aos licenciandos de Química.

Durante a utilização do AVEC, usado em turmas de licenciatura de Física na UENF, foi percebida a necessidade de uma reformulação geral do ambiente, não só na área de desenvolvimento (com funções limitadas como por exemplo, reduzido espaço para conteúdo) mas também na área pedagógica com abordagens diferenciadas em sala de aula.

Um aluno de informática do IFF com bolsa de iniciação científica ficou responsável por iniciar o desenvolvimento do AVEC, sem entretanto, terminar o processo. A tarefa foi transferida para outros dois alunos da mesma instituição. Durante o desenvolvimento o sistema foi totalmente reconstruído baseado em *software* livre sendo renomeado de Espaço Virtual de Aprendizagem – EVA. Este novo sistema foi utilizado com êxito com licenciandos de Física e alunos do ensino médio (REIS, 2008).

Em prosseguimento a melhoria do ambiente virtual, se construiu e desenvolveu ferramentas que se tornaram as monografias dos alunos de iniciação científica:

¹⁰ Associação Brasileira de *Software* Livre (Abrasil) divulga 4 características básicas para que este tipo de *software* seja identificado: i) liberdade de uso para qualquer finalidade; ii) liberdade para o estudo do código fonte e, se for o caso, modificá-lo; iii) liberdade de ser livremente distribuído e, iv) liberdade de aperfeiçoar o programa, e liberar as versões de modo que toda a comunidade se beneficie, sem pagamento algum.

SEPULVEDA, 2008 e SOUZA, 2008. O EVA é um sistema que está constantemente sendo atualizado na sua modelagem, isto o torna atual e dinâmico.

Descrição do Eva

Com a intenção de apoiar as atividades de ensino da sala de aula foi desenvolvido o Espaço Virtual de Aprendizagem (EVA) cuja estrutura está direcionada para a proposta pedagógica de estudo de casos. Encontra-se na literatura diversos exemplos de uso da metodologia estudo de casos, mas as pesquisas realizadas conseguiram articular as inovações da tecnologia com as orientações para um ensino atual e compatível. Além disso, dois motivos reforçam esta proposta. Primeiro, ao introduzir novos métodos na sala de aula mostra um caminho para “reinventar a didática cotidiana”, a partir o documento base do PROEJA (BRASIL, 2006) e segundo, saber utilizar um ambiente virtual é um requisito importante hoje no mercado de trabalho.

A interface foi desenvolvida para possibilitar acesso imediato do usuário cadastrado. As ferramentas do EVA (SEPULVIDA, 2008 e SOUZA, 2008) são acessadas através de ícones presentes na tela inicial de cada grupo de estudo, que são (figura 3.2):

- Prancheta: Estudos de Caso (apresenta o texto do Caso e dá acesso a sequência de interações professor-aluno necessária ao desenvolvimento do estudo);
- Painel de controle: Gerência (ícone apresentado apenas no modo professor);
- Balão com folha de papel: Fórum (organizador de diferentes temas de discussão favorecendo a interação alunos-professor-alunos);
- Folha de calendário sobre relógio: Calendário (organiza as atividades do grupo);
- Balão com aspas: Chat (orientado a estudos pontuais no sentido da interação alunos-professor-alunos);
- Lápis e folhas sobre Pasta: Portfólio (espaço destinado à publicação de trabalhos de alunos
- Folha de post-it®: Aviso (orienta a programação e realização de atividades);
- Lápis escrevendo em um bloquinho: Tarefa (descreve as atividades e publica materiais de apoio);
- Lápis e régua sobre pasta: Kit pedagógico (organiza o material didático do curso assumindo formatos diferenciados, textos, gráficos, digitais, vídeos etc).



Figura 3.2: Interface do EVA (REIS, 2008, SEPULVIDA, 2008 e SOUZA, 2008).

Os estudantes seguem basicamente três passos quando trabalham um estudo de caso (STRUCHINER e REZENDE, 1998 e SAVERY e DUFFY, 1995) no EVA:

- Passo 1 – O estudante tem a primeira leitura do estudo de caso. Após esta etapa, propõe uma solução para o problema proposto. A partir deste momento podem acessar o material disponível no EVA para leituras complementares.
- Passo 2 – Devem fazer um resenha de um texto, especialmente, selecionado. Indicado. Em paralelo, aulas são ministradas e indicadas pesquisas para complementar a leitura do estudo de caso.
- Passo 3 – Esta fase é a parte final do estudo de caso em que os alunos, já cientes do problemas estudado e discutido, elabora uma proposta de solução contendo as ideias pesquisadas e debatidas com os colegas.

Para Dillenbourg (2003): “uma característica particular de ambientes virtuais de aprendizagem, em função das particularidades da Internet, é que os estudantes não estão restritos a consultar as informações da grande rede, eles se tornam produtores da informação, participantes do jogo de aprender”.

Durante a realização das tarefas do estudo de caso, os professores estão trabalhando conteúdos em sala correlacionados com o tema do estudo de caso.

Mas, existem outras atividades no EVA para os alunos: *fórum*, *chat*, trocas de *e-mail* com o professor, acessam materiais de diferentes naturezas que compõem um kit pedagógico, além de freqüentarem as aulas presenciais e laboratórios.

Capítulo 4

Referencial Teórico

Esta tese trabalha com o público de jovens e adultos no qual se destaca o homem como ser cultural, o diálogo, a problematização, a mediação pelo professor, a importância do conhecimento, da linguagem, do indivíduo social, da mediação e a construção de conceitos científicos.

Na literatura existem artigos com propostas baseadas por diferentes teóricos. Mas se identificou nas teorias de Paulo Freire e Vygotsky conceitos que correspondem às expectativas para o desenvolvimento do trabalho.

Para Freire (1987) a problematização, o diálogo e a mediação abordam questões relacionadas a situações que fazem parte da vivência dos educandos, pois percebendo essas questões, reconheça a necessidade de mudanças.

Para Vygotsky (1998) a linguagem e seus significados estruturam todo o conhecimento do indivíduo. Além disso, o desenvolvimento dos conceitos cotidianos e científicos são processos intimamente interligados, que exercem influência uns sobre os outros, possibilitando que atinjam novos níveis de desenvolvimento.

4.1. A ESCOLHA DA BASE TEÓRICA

Segundo Libâneo (1984):

A prática escolar consiste na concretização das condições que asseguram realização do trabalho docente. Tais condições não se reduzem ao estritamente “pedagógico”, já que a escola cumpre funções que lhe são dadas pela sociedade concreta que, por sua vez, apresenta-se como constituída por classes sociais com interesses antagônicos. A prática escolar, assim, tem atrás de si condicionantes sócio-políticos que configuram diferentes concepções de homem e de sociedade e, conseqüentemente, diferentes pressupostos sobre o papel da escola, e aprendizagem, relações professor-aluno técnicas pedagógicas etc. Fica claro que o modo como os professores realizam seu trabalho, selecionam e organizam o conteúdo das matérias, ou escolhe técnicas de ensino e avaliação tem a ver com pressupostos teórico-metodológicos, explícita ou implicitamente (LIBÂNEO, 1984, p.19).

Uma sala de aula com suas muitas influências nos permitem ter muitas fontes de observações. Assim sendo, buscamos as fontes teóricas em Freire pelo traçado pedagógico com grupos de jovens e adultos e em Vygotsky por suas propostas de

funções psicológicas em suas pesquisas.

4.1.1. Freire

Paulo Freire mesmo formado em direito inicia trabalhos na área da educação onde mantém contato com a alfabetização de adultos no Sesi de Recife. Em 1958 apresenta trabalho num congresso no Rio de Janeiro sobre educação e princípios de alfabetização. Em 1963, ensinou 300 adultos a ler e escrever em 45 dias. Esse método foi adotado em Pernambuco.

A importância das propostas de Freire no desenvolvimento de estudos na área de educação está evidenciada por grande volume de pesquisas baseadas na sua obra. Entre 1987 e 2003 foram publicadas 431 de dissertações e teses tendo Freire como referencial (SAUL, 2006 *apud* CARRARA, 2007). Ele recebeu de vinte e sete universidades o título de doutor Honoris Causa. Pelos seus trabalhos na área da Educação recebeu os prêmios: “Prêmio Rei Balduino para o Desenvolvimento” (Bélgica, 1980); “Prêmio UNESCO da Educação para a Paz” (1986) e “Prêmio Andres Bello” da Organização dos Estados Americanos, como Educador do Continente.

Segundo McLaren, pesquisador da área educacional e estudioso em Freire, em entrevista menciona:

Paulo Freire é, de longe, o mais importante educador crítico lido nos EUA. Seu trabalho é consistentemente adotado por estudantes em universidades, por professores do ensino fundamental e médio, por estudantes de magistério e por membros de grupos de ação social e de novos movimentos sociais, ou seja, por grupos do setor não-formal. Seu trabalho é encontrado nas aulas, nas universidades, em estudos de alfabetização, na teologia, na pedagogia crítica, e através das ciências humanas (MCLAREN, 2007, p.33)

Freire, entre as décadas de sessenta e noventa, desenvolve para a educação algumas propostas: dialógica, problematizadora, conscientizadora, e por fim, libertadora. Essas indicações surgem como alternativa para a educação tradicional. Sua obra também aborda interesses de cognição, afeto, ética, estética e política.

Sua vivência em áreas muito pobres do Brasil, na sua maioria de camponeses analfabetos, o conduziu a uma filosofia e um método que desse sentido e abordasse as necessidades dessas pessoas da melhor maneira possível. Refletindo sobre essa parcela da população brasileira considerou que estavam vivendo uma *cultura do silêncio* e que precisavam ter uma identidade própria, mas sempre dando ênfase para a libertação, parte de sua teoria dialógica da ação (FREIRE, 1987)

Na trajetória deste educador uma questão importante de sua teoria foi considerar a transmissão de conhecimento professor (depositante)-aluno (depósito) como bancária, colocando a Educação como instrumento de dominação. Deste modo, propõe o oposto dessa dominação com sugestões pedagógicas que conduzem o aluno a refletir e pensar e não memorizar. Consequências dessas atitudes é uma educação que propicie um diálogo entre professor-aluno levando-os a trocar experiências.

Isto é, a concepção bancária, é um instrumento de opressão, além da constante busca de libertação deve levar o educador a problematizar o conteúdo, não como algo acabado, mas que possa ser modificado de acordo com estrutura cultural do grupo.

Além da Educação outro ponto importante é a cultura. Para Freire é uma relação de espaços que possam ser usados com forma de expressão e conteúdos de uma concepção particular que permeia toda forma de demonstração de um grupo. Todos que não fazem parte deste grupo são relacionados como invasor-invasão porque estabelece sistema de valores por meio de imposições, não valorizando os saberes locais. Nas palavras de Freire: "Manipulação e conquista, expressões da invasão cultural e, ao mesmo tempo, instrumentos para mantê-la, não são caminhos de libertação. São caminhos de domesticação" (FREIRE, 1987, p.49).

A partir desses pensamentos, Freire busca o verdadeiro humanismo que não se deixa manipular nem conquistar. Deste modo, o caminho é ser dialógico.

Ser dialógico é não invadir, é não manipular, é não sloganizar. Ser dialógico é empenhar-se na transformação constante da realidade. (...) O diálogo é o encontro amoroso dos homens que, mediatizados pelo mundo, o "pronunciam", isto é, o transformam, e, transformando-o, o humanizam para a humanização de todos (FREIRE, 1983, p.28).

Neste contexto, a educação deve ser libertadora. Não pode ser manipulada. Deve-se valorizar a conscientização do homem que é produzida quando trabalham, quando se transformam a partir de troca de experiências com o mundo. Por fim, a conscientização é adquirida pelo resultado do ser humano com a realidade.

Em relação aos professores, Freire argumenta que para ensinar deve ser com competência.

Esta atividade exige que sua preparação, sua capacitação, sua formação se tornem processos permanentes. Sua experiência docente, se bem percebida e bem vivida, vai deixando claro que ela requer uma formação

permanente do ensinante. Formação que se funda na análise crítica de sua prática (FREIRE, 1997, p.19).

O curto período de implementação do Sistema Paulo Freire de Educação em 1964, com a promulgação do Plano Nacional de Alfabetização renovaram os métodos até então existentes na educação dos jovens e adultos, “como também essas práticas eram político-ideológicas mais abrangentes vinculadas a um modelo de desenvolvimento sócio-econômico específico (nacional-desenvolvimentista) de estilo populista getulista que caracterizava o poder entre os grupos dominantes e as classes populares” (MANFREDI, 1981 *apud* RAMEH, 2005, p.7).

Após o golpe de 64, Freire é exilado. Logo depois de sua volta é convidado a assumir a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. No período de 1989-1992, após discussões dos grupos populares dentro das escolas, a Rede Municipal de Ensino de São Paulo implementou um projeto político pedagógico direcionado a educação de jovens e adultos e adultos trabalhadores. Para tanto, Freire propõe uma reorientação curricular e a Formação Permanente dos Educadores. Além disso, devido à receptividade da política na época, é organizado o MOVA-SP (Movimento de Alfabetização de Jovens e Adultos da cidade de São Paulo). Com o objetivo da alfabetização e pós-alfabetização de jovens e adultos trabalhadores.

Campos (1998), ao final de sua pesquisa sobre esse período, denuncia que o novo governo assumiu a secretaria criou mecanismos para extinguir a verba destinada a educação de jovens e adultos e restringir o curso de formação de professores. E ressalta a importância da parceria da educação municipal com o setor público para produzir formas alternativas para a formação de professor direcionado para o público de jovens e adultos, adicionando também, as discussões de troca de experiências e as propostas de políticas públicas conduzidas para este setor.

Percebe-se a importância dos pressupostos de Freire que ressalta a seriedade de uma ação transformadora para superar a situação opressora e ser, enfim, um ser liberto.

4.1.2. Vygotsky

Vygotsky desenvolveu seus estudos entre as décadas de 20/30 na Rússia. No governo de Stalin suas pesquisas foram preteridas pelas de Pavlov que valorizava “a enorme plasticidade e as potencialidades dos seres humanos diante das pressões do meio ambiente”. Contudo, Vygotsky argumentava que além das reações no

ambiente, para o ser humano era importante “a maneira pela qual eles criam seu ambiente, o que por sua vez dá origem a novas formas de consciência.” (REGO, 1995, p.34)

Vygotsky não nomeou sua teoria, mas atualmente é atribuída diferente denominação: sócio-histórica; sócio-cultural; sócio-interacionista, entre outras (PRESTES, 2010).

A importância de Vygotsky acontece porque “ele foi o primeiro psicólogo moderno a sugerir os mecanismos pelos quais a cultura torna-se parte da natureza de cada pessoa” (COLE e SCRIBNER, 1998, p.8). Isto é, o processo do desenvolvimento está fortemente entrelaçado entre o indivíduo e seu meio social.

Podemos resumir as principais ideias de Vygotsky da seguinte maneira (REGO, 1995) :

- relação indivíduo/sociedade; o ser humano modifica o meio onde vive e por ele, também, é transformado. É, portanto, uma relação dialética;
- Em consequência do item 1, a relação do ser humano com seu contexto cultural originam as funções psicológicas superiores;
- cérebro, uma forma que nasce com o indivíduo e se molda com o desenvolvimento de cada um – tem plasticidade;
- relação indivíduo/mundo, constitui da atividade humana sendo mediada por instrumentos e signos, são criações exclusivamente humanas;
- há diferença entre os mecanismos mais elementares dos processos psicológicos, que são exclusivos dos seres humanos, podem ser explicados e descritos. Portanto, não são apenas reflexos.

Durante suas pesquisas seu foco estava no desenvolvimento infantil. Não era para elaborar uma teoria nesse campo, mas porque avaliava a infância como centro do desenvolvimento cultural. Nos seus trabalhos considera a troca entre a sociedade e o homem essencial para o desenvolvimento humano, nas relações com os outros decorre à aprendizagem e, por conseguinte o seu desenvolvimento mental.

O indivíduo desde que nasce tem apenas as funções psicológicas elementares (reflexos, ações involuntárias). Mas com a socialização há um desenvolvimento dessas funções que são exemplificadas pelo planejamento e consciência no homem. Essa evolução se realiza com as informações do meio.

Contudo, essas informações não são absorvidas diretamente. De uma forma ou de outra sofrem intermediação. Assim, as informações, que foram intermediadas são reestruturadas internamente pelos indivíduos, tornando-se uma informação

particular. Este é um fato que contribui para que cada ser humano seja único, um ser individual. Por isso, para Vygotsky, a linguagem é muito importante. Em primeiro lugar é um fator de conhecimento entre os indivíduos e segundo, tem relação com o seu próprio desenvolvimento psicológico.

Na verdade o intercâmbio do indivíduo com outro social (tanto ser humano quanto instituição social) são essenciais para seu desenvolvimento porque carregam informações próprias,

que, do ponto de vista genético, tem primeiro uma função de comunicação e logo uma função individual: começam a ser utilizados como instrumentos de organização e de controle do comportamento individual... Isso significa simplesmente que algumas das categorias de funções mentais superiores (atenção voluntária, memória lógica, pensamento verbal e conceitual, emoções complexas, etc.) não poderiam surgir e constituir-se no processo do desenvolvimento sem a contribuição construtora das interações sociais (ZACHARIAS, 2003).

Entretanto, as interações sociais não são deterministas, mas construídas ao longo do processo de conhecimento que o indivíduo percorre, e que pode sofrer ou provocar transformações. A partir deste ponto de vista, a educação se torna fundamental ao proporcionar ao indivíduo oportunidade de construir seus próprios conhecimentos. “O aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer”. (VYGOTSKY, 1998, p.101).

4.1.2.1 - Instrumentos e Signos

Nos seus experimentos Vygotsky (1998), para esclarecer como ocorre o conhecimento, como designou de funções mentais superiores, registra que entre o estímulo (E) e a resposta (R) há elementos intermediários, signo ou instrumento. O signo, que também pode ser representado por um instrumento psicológico, é um modo auxiliar da memória e da atenção. Por exemplo, para memorizar um número de telefone pode-se trocar os números por letras. O instrumento é um meio concreto de realizar uma tarefa. Lavradores usam enxadas ou tratores como auxílio para arar a terra. A partir desses dois elementos (signo e instrumento), de mediação, ocorre a interação social.

Na teoria da interação social, é o professor que tem a função de mediação para que os alunos possam aprender a linguagem específica de cada disciplina e fazer a inter-relação entre seus conteúdos.

4.1.2.2 - Zona De Desenvolvimento Proximal (ZDP)

A aprendizagem se inicia desde a pré-escola (aprendizagem não sistematizada), mas na escola (aprendizagem sistematizada) é uma aprendizagem científica. A diferença entre aprendizagem na pré-escola e escola é a *zona de desenvolvimento proximal* (ZDP). É a diferença entre aprendizagem na pré-escola e na escola (VYGOTSKY, 1998).

Esta zona tem a finalidade de pesquisar a relação geral entre aprendizado e desenvolvimento e pesquisar os aspectos específicos dessa relação quando a criança atinge a idade escolar. Não se pode limitar a idade que tem a criança e seu aprendizado. Mas deve ter atingido o “nível de desenvolvimento real” - amadurecimento completo/funções que já amadureceram.

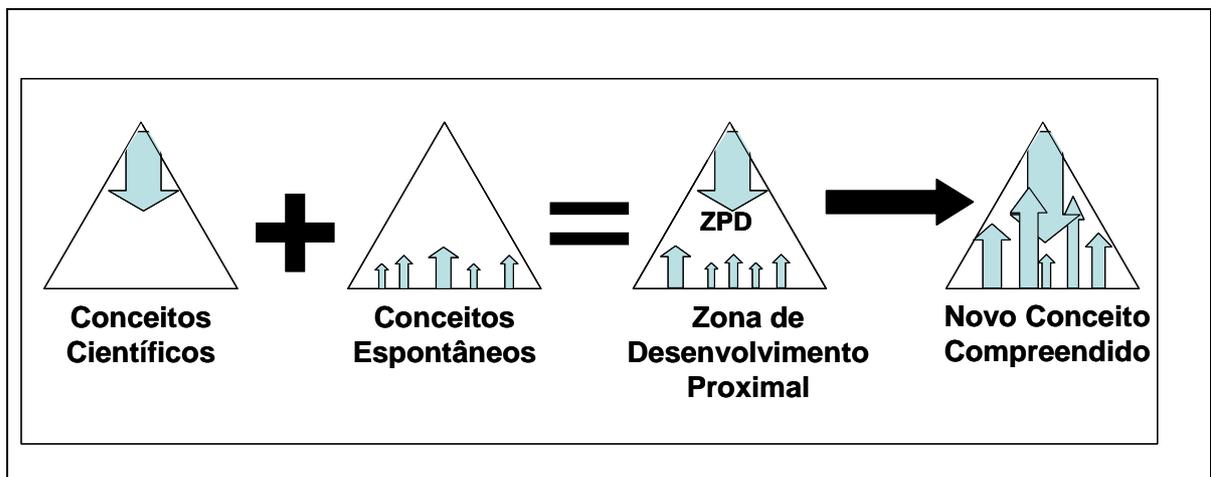
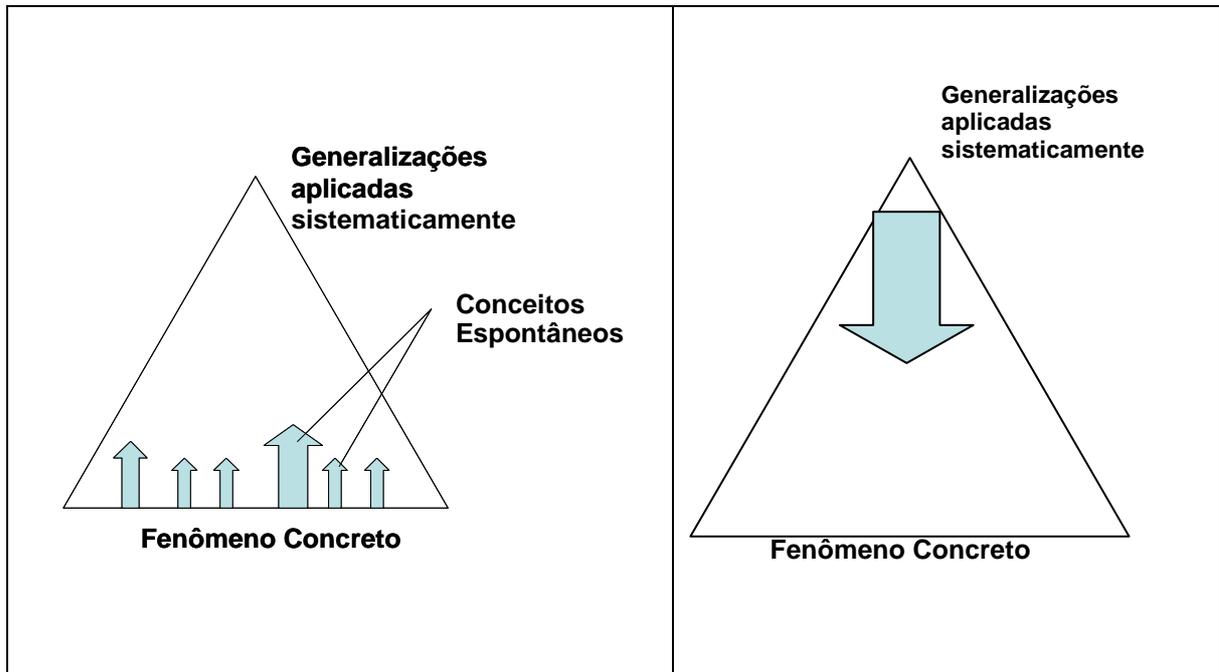
Deste modo, a zona de aprendizagem proximal (funções que ainda não amadureceram, mas estão em processo de maturação) é a diferença entre a idade mental da criança (que pode ser identificada por testes e ajuda de adultos) com sua idade cronológica.

4.1.2.3 - Formação de Conceitos

A formação de conceito (VYGOTSKY, 1998b) não é isolada mas dinâmica que se inicia na infância forma mas, as funções intelectuais amadurecem e se desenvolvem somente na puberdade. Nesta formação há duas tendências básicas mas que são dominadas por uma terceira: tendência determinante. A formação de conceitos tem que ter um objetivo bem definido.

- a reprodução por meio da associação (imagem do passado que ocupa a mente)
- perseverança: tendência de cada imagem a voltar e a penetrar novamente o fluxo de imagens.

Os conceitos devem ser ensinados de acordo com as funções intelectuais. Tais como: atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar. Para visualizar o processo foi esquematizada a figura a seguir.



Fonte: WELLINGS, 2003

Figura 4.1: Representações gráficas da formação de conceito de Vygotsky.

Os conceitos científicos por necessitarem de conhecimentos prévios, partem de um ponto específico para a expansão. Ao contrário dos conceitos espontâneos que, inicialmente, generalizamos. A confluência desses dois conceitos, espontâneos e científicos, é chamada por Vygotsky (1998b), de zona de desenvolvimento proximal. Gerando, assim, um novo conceito que é compreendido.

Silva e Davis (2004) fizeram um levantamento do impacto do trabalho de Vygotsky em diferentes campos de estudo em 37 artigos publicados nas décadas de

80 e 90 no periódico "Cadernos de Pesquisa". Esta revista foi escolhida por estar na categoria Internacional A de acordo com a avaliação da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação – ANPEd.

Os resultados sobre os objetivos dos textos estão relacionados na tabela 4.1. As especificações de cada objetivo dos textos estão listadas em ordem decrescente de importância. Ressalta-se que na categoria ensino-aprendizagem os temas mais pesquisados foram sobre alfabetização e ensino fundamental. Assim sendo, torna-se uma significativa contribuição esta pesquisa abordar a base teórica de Vygotsky num grupo de PROEJA .

Tabela 4.1: Resultado dos artigos sobre as obras de Vygotsky.

Objetivo dos Textos	Quantidade	Especificações
ensino-aprendizagem	29,8%	<ul style="list-style-type: none"> • <i>compreensão/desenvolvimento da escrita</i> • <i>preocupação centrava-se nas séries iniciais do ensino fundamental devido ao grande número de alunos que aí ficavam retidos</i> • <i>discutir o “significado do aprender e da frequência escolar”</i> • <i>“assimilação de conceitos”</i> • <i>“análises ou propostas de programas de alfabetização”</i>
formação e prática docente	24,3%	<ul style="list-style-type: none"> • <i>produção do fracasso escolar</i> • <i>“formação docente”</i> • <i>“identidade do professor</i> • <i>“prática docente com relação à saúde”</i> • <i>“relações interpessoais no cotidiano escolar”</i>
estudos teóricos	21,6%	<ul style="list-style-type: none"> • <i>comparações teóricas entre autores</i> • <i>fizeram críticas teóricas à apropriação dos conceitos de Vigotski por parte de alguns pesquisadores brasileiros</i>
educação infantil	18,9%	<ul style="list-style-type: none"> • <i>resgate da importância da atividade física no desenvolvimento infantil”</i> • <i>“relação com e sobre crianças em creche</i> • <i>à construção, à importância do brincar e às concepções de infância”</i>
à “consciência” e a discussão sobre contexto experimental”	2,7%	

Fonte: Adaptação, SILVA e DAVIS (2004)

4.1.3. Os dois Teóricos

Nas pesquisas sobre Educação se encontra como base teórica tanto Freire quanto Vygotsky. Geralmente, é adotado um ou outro referencial. A área internacional não difere da realidade nacional. A revisão bibliográfica realizada por Rodríguez-Arocho (2000 *apud* GEHLEN *et al*, 2008) aponta que as referências teóricas têm número consistente em Vygotsky, mas que é incomum os trabalhos

citarem este autor em parceria com outro, como por exemplo, Freire.

Estudos nacionais estão procurando relacionar os pressupostos teóricos desses autores como, por exemplo, Marques e Marques (2006) e Moura (2001). Porém, essas pesquisas estão direcionadas à área de Educação, sendo poucos os trabalhos que relacionam as ideias de Freire e Vygotsky na Educação em Ciências.

A existência dos grupos de pesquisa GipecUnijuí e GETCTSUFMSM que trabalham com esses autores procuram aproximações entre seus pressupostos teóricos na área da Educação em Ciência. A discussão desses grupos está baseada em que as teorias têm tanto diferenças quanto semelhanças. “A intenção não é contrapor e nem comparar as teorias de Freire e Vygotsky, mas sinalizar que juntas podem aglutinar ainda mais contribuições para o processo educacional” (GEHLEN *et al.*, 2008, p.3).

Concorda-se que juntas essas teorias fornecem uma base teórica forte para esta pesquisa. Trabalhando com o público de jovens e adultos a teoria freiriana nos conduz a pedagogia libertadora, rompendo com metodologia bancária e Vygotsky nos mostra a importância da interação social por estar diretamente ligada à aprendizagem e ao desenvolvimento intelectual.

O estudo teórico de Marques e Oliveira (2005) indica cinco pontos de aproximações entre as teorias de Freire e Vygotsky: i) a concepção de sujeito histórico-cultural subjacente às duas teorias; ii) a perspectiva interativa dos dois autores; iii) a proposição da educação como um ato dialógico; iv) a noção da construção do conhecimento de ambos e, v) a concepção de educação.

i) a concepção de sujeito histórico-cultural

O primeiro ponto de coesão se refere ao sujeito histórico-cultural. Freire (FREIRE, 1979, 1987) afirma que os homens são “seres históricos e necessariamente inseridos num movimento de busca, com outros homens” (FREIRE, 1987, pg 43). Com seu projeto de educação para o povo concentram suas ideias em preservar a cultura das classes menos favorecidas. Assim, essa parcela da população integrando a leitura e escrita para demonstrar seus valores culturais, está ressaltando e expressando seu pensamento diante de uma sociedade pouco receptiva a outros valores. É deste modo que o método de alfabetização proposto por Freire consegue ser eficiente, pois utiliza a cultura local para incentivar o aprendizado. Além disso, associado a esta prática pedagógica se insere o exercício da leitura crítica que vai recriar a realidade do mundo e transformá-la.

Para Freire é importante o reconhecimento de todos os homens como verdadeiros sujeitos históricos. Deste modo, as características dadas aos seres humanos não podem ser mais importante que a própria existência humana no mundo.

Vygotsky (1998) valoriza as experiências sociais vividas pelos sujeitos durante sua vida, pois cada setor (escola, família, amigos, etc) envolvido nesse processo, modificará de alguma forma esse sujeito. Nessas condições dinâmicas são elaborados e produzidos os conhecimentos. Para este autor existe no ser humano funções psicológicas elementares (ou naturais) e as superiores (ou culturais). As funções elementares já nascem com o indivíduo (reflexo, percepção) e continua a se desenvolver conforme o passar do tempo. As funções culturais são características humanas, assim estão diretamente ligadas às relações sociais.

O mesmo autor concebe o sujeito socialmente inserido num meio historicamente construído. Assim como Freire que ressalta que homens como verdadeiros sujeitos históricos. O meio se constitui uma fonte de conhecimento, isto é, entender os mecanismos pelos quais a cultura torna-se parte integrante da natureza de cada ser humano.

O público PROEJA, pesquisado nesta tese, tem uma bagagem cultural particular, onde as pessoas ao serem reunidas em uma turma, trocam vivências. Segundo Freire e Vygotsky, esse dinamismo permitirá mudanças de e sobre as relações que se firmarão no período do curso de eletrônica.

ii) a perspectiva interativa

O segundo ponto em comum é a perspectiva interativa dos dois autores que leva em conta o ponto de vista de Freire da educação para a libertação como um processo de comunhão entre os homens e as mulheres e a percepção de Vygotsky da concepção interativa de desenvolvimento individual e social.

Freire postula que a liberdade é uma busca permanente. Nesta busca “ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 1987, pg.30).

Esta é uma relação entre classes e grupos sociais que Freire comenta:

Os movimentos de rebelião, sobretudo de jovens, no mundo atual, que necessariamente revelam peculiaridades dos espaços onde se dão, manifestam, em sua profundidade, esta preocupação em torno do homem e

dos homens, como seres no mundo e com o mundo. Em torno do que e de como estão sendo (FREIRE, 1987, p.16).

Vygotsky (1998) assinala que a criança através do contato com seu meio ambiente, com sua cultura, vai aprender e se desenvolver. É no desenvolvimento da criança em sua casa ou escola que com o auxílio de pessoas experientes vai percebendo o mundo, e, deste modo, modificando sua própria concepção da realidade. Este contato com a cultura vai desencadear um processo de externo de percepção e mais tarde interno.

Freire e Vygotsky concordam com a importância da mediação. Esta mediação ocorre entre a escola e os alunos do PROEJA através de dois fatores interrelacionados: o professor e o ambiente virtual de aprendizagem. É através da pedagogia do professor que ocorre a mediação do conhecimento. A intervenção é realizada quando o professor procura criar zonas de desenvolvimento proximal (ZDP), provocando situações que não ocorreria normalmente. Desta forma, Vygotski valoriza o papel do professor como responsável direto pelo ensino-aprendizagem. (FREITAS, 2000 *apud* NEVES e DAMIANI, 2006).

Freitas (2007) assinala que o computador e a *Internet* são esforços do indivíduo que constrói objetos culturais que interfere a realidade e que é ao mesmo tempo um instrumento material e um instrumento simbólico.

iii) educação - ato dialógico

O terceiro item em comum cita o diálogo. Na definição de Freire, “O diálogo é este encontro dos homens, mediatizados pelo mundo, para pronunciá-lo, não se esgotando, portanto, na relação eu-tu”. (FREIRE, 1987. pg 45).

Rameh (2005) em seu artigo discute o valor do Método Paulo Freire para a Educação nos anos 60 tanto na alfabetização de jovens e adultos como em outras áreas até a universidade. Conclui que este método está apoiado na conscientização e no diálogo.

Este diálogo é um processo contínuo de reflexão e ação. Sem esses dois itens não existe diálogo. Acontecendo somente ação, a palavra se converte em ativismo. Por outro lado, acontecendo somente à reflexão acontece o verbalismo. Em complemento da reflexão-ação Freire insere cinco elementos para envolver o diálogo: i) o “amor” - através dele o ser humano encontra o mundo, a vida e outros seres humanos; ii) a “humildade” – reconhecer que a ignorância não está somente no outro, mas também naquele que questiona; iii) a “fé” – tem poder de fazer, refazer

e por fim, transformar; iv) a “esperança” – com a esperança, apesar da luta, não há estagnação mas movimento e, v) “pensar verdadeiro” – pensar crítico que conduz a solidariedade entre os seres humanos. (FREIRE, 1987 p.45)

Segundo Streck, (2007), que defendeu tese¹¹ sobre Freire, afirma que “o tão falado diálogo não é, para Freire, um método entre outros, mas uma postura diante do mundo, dos outros e do próprio conhecimento. Uma postura de quem sabe que sabe, mas que, ao saber, sabe que tem ainda e sempre muito a saber” (STRECK, 2007, p.7). É esta postura de querer saber mais sobre o público PROEJA que os professores assumem a sala de aula, realçando o diálogo e a transmissão de conhecimento.

Vygotsky (1998b) mesmo em estudo com animais relata que a linguagem e o pensamento não se encontram interrelacionados. No entanto,

no desenvolvimento da criança, existe também um período pré-linguístico do pensamento e um período pré-intelectual a fala: o pensamento e a palavra não se encontram relacionados por uma relação primária. No decurso da evolução do pensamento e da fala gera-se uma conexão entre um e outra que se modifica e desenvolve (VYGOTSKY, 1998b, p.65).

Portanto, em algum momento do desenvolvimento da criança há uma conexão entre o pensamento e a fala e a partir deste momento há uma influência e maturação de ambas. Isto ocorre através da socialização da criança com o aprendizado do significado das palavras. Deste modo, etapas do desenvolvimento cultural vão se construindo em conjunto permitindo a comunicação do ser humano tanto à nível individual quanto coletivo.

Vygotsky (1998b, p.57) divide o desenvolvimento da fala em quatro estágios: i) natural ou primitivo corresponde à fala pré-intelectual e ao pensamento pré-verbal; ii) psicologia/física ingênua interesse pelo próprio corpo e objetos á sua volta; iii) signos exteriores, operações externas/fala egocêntrica e, iv) crescimento interior – operações se internalizam.

A relação entre o pensamento e a palavra é um processo vivo: o pensamento nasce através das palavras. Uma palavra desprovida de pensamento é uma coisa morta, é um pensamento não expresso por palavras permanece uma sombra. A relação entre eles não é, no entanto, algo já formado e constante, surge ao longo do desenvolvimento e também se modifica. [...] As palavras desempenham um papel central não só no desenvolvimento do pensamento mas também na evolução histórica da consciência como um todo. Uma palavra é um microorganismo da consciência humana (VYSGOTSKY, 1998b, p.131).

¹¹ Universidade do Estado de Nova Jersey, Estados Unidos, com a tese John Deweys and Paulo Freire view of the educational function of education, with special emphasis on the problem of method (A visão de John Dewey e Paulo Freire da função educacional da educação, com ênfase especial no problema do método).

iv) a noção da construção do conhecimento

Segundo Marques e Oliveira (2005), o conhecimento para Freire inicia nas necessidades populares e para Vygotsky nos conhecimentos espontâneos. Mas ambos apontam o conhecimento científico como objetivo final.

Freire (1983) afirma a necessidade de se discutir a ciência, sua história e seu uso. É importante que através do diálogo se concentre a discussão do próprio conhecimento, quer seja científico ou não, e sua afinidade com realidade concreta para compreender, explicar e, se for o caso, transformar.

“O que defendemos é precisamente isto:, se o conhecimento científico e a elaboração de um pensamento rigoroso não podem prescindir de sua matriz problematizadora, a apreensão deste conhecimento científico e do rigor deste pensamento filosófico não pode prescindir igualmente da problematização que deve ser feita em torno do próprio saber que o educando deve incorporar” (FREIRE, 1983, pg 36).

Em relação à Vygotsky (1998b) a compreensão dos conceitos cotidianos e científicos está relacionada a aprendizagem e desenvolvimento. Conceito não tem formação isolada, mas dinâmica, começa na infância mas com as funções intelectuais amadurece e se desenvolve somente na puberdade. Na formação dos conceitos há duas tendências básicas, mas que são dominadas por uma terceira: tendência determinante. A formação de conceitos tem que ter um objetivo bem definido:

- a reprodução por meio da associação (imagem do passado que ocupa a mente)
- perseverança: tendência de cada imagem a voltar e a penetrar novamente o fluxo de imagens.

A formação dos conceitos tem três fases e pode se subdividir em outras fases. A fase inicial os bebês reúnem objetos aleatórios e sem organização. As palavras não têm significado correspondentes aos objetos. Nesta fase as subfases se classificam quando há o foco de interesse muda e a percepção visual fica mais limitada (foco de objetos por interesse).

Na fase seguinte, a criança relaciona objetos que são vistos com os que estão retidos na memória. Os agrupamentos dos objetos e seus conceitos formam uma rede complexa de significados, tipo associativo. A seguir, os objetos são agrupados formando coleções, agrupamento por semelhança.

Todas as fases podem ser encadeadas formando uma rede complexa.

Entretanto, a formação dos pensamentos pode se dar tanto no nível perceptivo quanto no pensamento prático.

Os conceitos devem ser ensinados de acordo com as funções intelectuais: atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar. Assim sendo, as experiências que permitem a construção de conhecimentos tanto cotidianos quanto científicos advém da socialização e da cultura do ser humano.

A socialização dentro da sala e a aquisição de novos conceitos que se tornaram foco desta pesquisa. Conhecendo e descrevendo este público podemos propor novos currículos compatíveis com sua realidade, por exemplo.

v) a concepção de educação

Por fim, a escola para Freire tem uma concepção bancária e para Vigotsky é uma velha escola, mas que tem função de educar e transformar o indivíduo e a sociedade.

Na visão de Freire (1987) o professor deposita os conhecimentos nos alunos, com isso induz à memorização mecânica das informações. Nessa relação deve haver a doação do saber, sem ideologias. “O educador, que aliena a ignorância, se mantém em posições fixas, invariáveis. Será sempre o que sabe, enquanto os educandos serão sempre os que não sabem. A rigidez destas posições nega a educação e o conhecimento como processos de busca” (FREIRE, 1987, p.340).

Vygotsky criticando o modelo antigo na escola (2001):

até hoje o aluno tem permanecido nos ombros do professor. Tem visto tudo com os olhos dele e julgado tudo com a mente dele. Já é hora de colocar o aluno sobre as suas próprias pernas, de fazê-lo andar e cair, sofrer dor e contusões e escolher a direção. E o que é verdadeiro para a marcha – que só se pode aprendê-la com as próprias pernas e com as próprias quedas – se aplica igualmente a todos os aspectos da educação (VYGOTSKY, 2001, p.452).

Rompendo com a escola bancária e a velha se assinala novas possibilidades para a turma do PROEJA, com uma pedagogia diferenciada e agregando disciplinas para o entendimento de conceitos que poderão ser aplicados no cotidiano.

4.2. RELAÇÃO COM O TRABALHO PROPOSTO

O público alvo, PROEJA, se enquadra nas propostas de Freire e Vygotsky. Primeiro ressaltando Freire que trabalhou com turmas de EJA privilegiando as informações prévias de seu cotidiano. Vygotsky argumenta que o contexto social

influencia todos os movimentos do ser humano. Neste projeto a participação de um grupo de alunos, diferenciados por estarem participando do PROEJA, trazendo uma bagagem cultural e de vida, particular. Cada um no seu meio familiar e social mantém suas características. Mas ao formarem uma turma, novas relações sociais e culturais são formadas. Por conseguinte, agregam essas novas informações da turma às características particulares de cada um. É esta troca de vida e de experiência que Freire e Vygotsky ressaltam como um impulso para aquisição de novos conhecimentos.

Ambos os autores também valorizam o diálogo e mediação com a constância em várias etapas. O diálogo se tornou à base desta proposta deste a apresentação do projeto; as aulas das disciplinas; a relação social dos alunos; o ambiente virtual e outros espaços dentro e fora da escola. Isto é, existem espaços dinâmicos proporcionando trocas de informações e, por conseguinte, uma adequação às novas informações e delineamentos das atividades presenciais e no ambiente virtual. A mediação tem papel fundamental no trabalho para proporcionar aos alunos os conteúdos, de forma que sejam capazes de agregar valores, relacionando com o cotidiano e ter senso crítico aos conhecimentos recebidos.

Capítulo 5

Referencial Metodológico

Segundo Minayo (1999, p. 16) "a metodologia inclui as concepções teóricas da abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a construção da realidade e o sopro divino do potencial criativo do investigador". Isto é, o indivíduo que está no papel do pesquisador deve deter o conhecimento da teoria e do método que utiliza.

Mas, há um reconhecimento que o pesquisador, que em pesquisa educacional tem na maioria das vezes, o papel de observador, ao ter um papel ativo em sua própria pesquisa, participa da realidade ao mesmo tempo em que utiliza teoria e prática de forma a buscar as respostas da sua indagação. Como afirma Corey:

Existem muitas razões para essa distância entre aquilo que nós - ou outros - sabemos que devemos fazer e aquilo que fazemos. Uma delas, coerente com nosso conhecimento a respeito do ensino, é que aqueles de nós que precisam fazer algo a respeito dos problemas práticos de ensino-aprendizagem não melhoram o comportamento, a partir da pesquisa, se não participar desta. Se nós, como professores, não participarmos da pesquisa que procura melhorar o ensino, ou eliminar uma dificuldade aí existente, os resultados da pesquisa provavelmente não farão que ensinemos de forma diversa. Ouvir dizer o que devemos fazer é muito diferente de descobrir, pessoalmente, o que devemos fazer. Participando das pesquisas, compreendemos mais integralmente as suas consequências. Como participantes, praticamos na formação de novas atitudes e na realização dos atos que a pesquisa procura avaliar. Estudamos os nossos problemas em vez de aprender o que ocorreu quando alguém estudou problemas semelhantes aos nossos. Os problemas nunca são exatamente iguais. (COREY, 1979 *apud* MOLINA, 2007, p.18).

Cientes da importância de agregar a participação ativa no espaço a ser pesquisado e ao mesmo tempo ter a responsabilidade da observação, foi selecionada a pesquisa-ação (PA). Esta metodologia designa observações com divisão de fase específica e no sentido de espiral. As fases de investigação estão presentes num processo cíclico de alternância. São elas: planejamento; ação; observação e reflexão. No planejamento estão delineados os pontos a serem investigados e como fazê-lo. Na ação é a execução, sempre o mais próximo possível, do planejado. A observação e reflexão se combinam, uma vez que é o ponto em que a investigação se amplia e outras propostas surgem para o novo ciclo.

O segundo ciclo inicia sustentado por informações explícitas, do primeiro ciclo. Assim, o atual processo investigativo traz uma mudança um ponto de vista interpretativo. E assim sucessivamente até completar todos os ciclos necessários à pesquisa. A projeção da forma em espiral é o sentido da evolução da pesquisa que

vai, com o decorrer do processo de ciclo, expandindo os conhecimentos em torno do assunto investigado.

5.1- BREVE HISTÓRICO DA PESQUISA-AÇÃO

É difícil uma definição para o termo "pesquisa-ação". Em 1913 um trabalho já mencionava características do processo, assim como em livros de Buckingham (1926) e Dewey (1933). É consenso entre os pesquisadores que Lewin foi o primeiro a denominar e discutir sobre essa metodologia. A dificuldade se deve ao processo natural que se apresenta sob muitos aspectos diferentes. A ampliação da área em que poderia ser utilizada fez com que houvesse adaptações para diferentes aplicações. Na década de 40-50 esta metodologia foi direcionada para administração, desenvolvimento comunitário, mudança organizacional e ensino. Em 70 o foco está direcionado para as mudanças políticas, conscientização e outorga de poder onde Freire é à base do movimento. Por fim, entre 80-90 este conceito é usado nas empresas como banco e setor de saúde (TRIPP, 2005).

A pesquisa-ação foi definida nos anos 50 como "(...) pesquisas nas quais há uma ação deliberada de transformação da realidade; pesquisas que possuem um duplo objetivo: transformar a realidade e produzir conhecimentos relativos a essas transformações" (HUGO e SEIBEL, 1988 *apud* BABIER, 2007, p.17).

Na verdade, existe o mesmo processo que, dependendo da área onde atua, público alvo e objetivo tem nomes semelhantes: pesquisa – ação (Lewin), aprendizagem – ação (Revons), prática deliberativa (McCutcheon), pesquisa práxis (Whyte) e prática reflexiva (Schon). Essas diferentes expressões foram englobadas pela alcunha de investigação-ação, que é um termo geral para o processo de ação, investigação sobre ação para a melhoria da prática.

Essa variedade de tipos de investigação ação se deve ao fato que pesquisadores definiriam seus conceitos sem saber da existência de outras pessoas realizando o mesmo trabalho. Além disso, é possível fazer um direcionamento específico para uma situação particular (TRIPP, 2005).

Na década de 70 esta metodologia mobiliza diferentes grupos originando várias correntes, mas com foco da pesquisa específico como mostrado na tabela 5.1. Na linha anglo-saxônica a proposta está direcionada ao professor-pesquisador. Na australiana e espanhola, currículo e formação continuada de professores, respectivamente. Na linha francesa encontramos duas vertentes, uma direcionada a

educação em diferentes espaços da escola e outra com foco na instituição. Esta linha originou na América Latina a pesquisa participante. E por fim, Lewis é o representante da linha americana.

Tabela 5.1: Diferentes linhas da pesquisa-ação com sua proposta e autor.

LINHA	PROPOSTA	AUTOR
anglo-saxônica	Inicialmente centrada no professor-pesquisado e mais tarde seu foco era o currículo e a instituição.	Stenhouse e Elliot (1989)
australiana	Foco inicial no currículo e mais tarde para as atividades profissionais, melhoria na escola e desenvolvimento de políticas.	Carr e Kemmis (1988)
espanhola e portuguesa	Formação contínua de professores	Gomes (1995) e Nóvoa (1992)
francesa – 1	Educação não-formal; educação de adultos, educação popular, educação permanente e animação sociocultural.	Barbier (1985)
francesa - 2	Pesquisa institucional.	Serrano (1994)
América Latina	Pesquisa participante	Brandão (1981)
americana	Investigação colaborativa	Lewin (1946)

Fonte: Adaptação, ANDRÉ, 2007, p. 32.

Na literatura encontramos muitas definições para processo da pesquisa-ação. Talvez pelas diferentes situações em que são usadas em conjunto com o seu conceito particular. Essas definições diferem quanto aos seus enfoques apesar de apresentarem aspectos comuns. A seguir alguns exemplos.

- “pesquisa-ação como um processo no qual os práticos “coletam evidências a respeito de suas práticas e pressupostos críticos, crenças e valores subjacentes a elas”. (Elliott, 2000 *apud* TRIPP, 2005).
- pesquisa-ação implica em tomar consciência dos princípios que nos conduzem em nosso trabalho: temos de ter clareza a respeito, tanto do que estamos fazendo, quanto do porquê o estamos fazendo. (McNiff, 2002 *apud* TRIPP, 2005).
- “uma aplicação da metodologia científica à clarificação e à resolução dos problemas práticos. É também um processo de mudança pessoal e social planejada. Em ambos os sentidos constitui um processo de aprendizagem em dá particular releve à qualidade da colaboração no planejamento da ação e na avaliação dos resultados.” (BENNE, BRADFORD e LIPPITT, 1964 *apud* ALARCAO, 2003, p.47).
- “identificação de estratégias de ação planejada que são implementadas e, a seguir, sistematicamente submetidas a observação, reflexão e mudança”. (GRUNDY; KEMMIS, 1982 *apud* TRIPP, 2005),

- “pesquisa-ação é uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática” (TRIPP, 2005, p.447).
- "A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo” (THIOLLENT, 2005, p.16).

Mas é necessário distinguir a pesquisa-ação de outras investigações. Pring (2000 *apud* LATORRE, 2007, p.28) descreve quatro características importantes:

- Cíclica, recursiva: passos semelhantes tendem a se repetir em uma sequência similar.
- Participativa: os clientes e informantes se relacionam como sócios, ou ao menos como participantes ativos, e em processo de investigação.
- Qualitativa: Trata mais com a linguagem do que com números.
- Reflexiva: a reflexão crítica sobre o processo e os resultados são partes importantes de cada ciclo.

Em relação à característica participativa, Thiollent (1999) afirma que muitas vezes são consideradas sinônimas, ou quase, a denominada pesquisa participativa e pesquisa-ação. Ele considera que existem diferentes tipos de cada uma das pesquisas. Mas, que a pesquisa-ação é uma forma de pesquisa participante. Contudo, nem toda pesquisa participante é uma pesquisa-ação.

Afirma o autor que na pesquisa participante o papel do pesquisador dentro do contexto, a ser investigado, é apenas superficial. O foco está mais concentrado no pesquisador do que no ambiente a ser pesquisado. Sendo assim, a presença do pesquisador é para evitar que os fatos, situações ou comportamentos não ocorressem caso fossem estranhos ao ambiente. Enquanto uma das características da pesquisa-ação é estabelecer “uma rede de comunicação ao nível da captação de informação e de divulgação (...) e que haja apoio, pelo menos em termos relativos, do movimento, da organização social, cultural, educacional, sindical ou política na qual está concentrada” (THIOLLENT, 1999, p.84).

Tripp (2005) confirma que uma das características da pesquisa-ação é ser participativa porque todas as pessoas que trabalham na pesquisa estão, em diferentes níveis, envolvidas no processo.

Pesquisas em trabalhos nacionais indicam três conceituações diferenciadas:

1. Pesquisa-ação colaborativa: função do pesquisador será a de fazer parte e cientificizar um processo de mudança anteriormente desencadeado pelos sujeitos do grupo;
2. Pesquisa-ação crítica: se essa transformação é percebida como necessária a partir dos trabalhos iniciais do pesquisador com o grupo, decorrente de um processo que valoriza a construção cognitiva da experiência, sustentada por reflexão crítica coletiva, com vistas à emancipação dos sujeitos e das condições que o coletivo considera opressivas, essa pesquisa vai assumindo o caráter de criticidade;
3. Pesquisa-ação estratégica: se, ao contrário, a transformação é previamente planejada, sem a participação dos sujeitos, e apenas o pesquisador acompanhará os efeitos e avaliará os resultados de sua aplicação, essa pesquisa perde o qualificativo de pesquisa-ação crítica (FRANCO, 2005, p. 485).

Franco (2005) devido a essas conceituações questiona se esta modalidade de pesquisa deve transformar a realidade ou obter novos conhecimentos e afirma que as respostas não são ainda consensuais.

5.2 – A PESQUISA-AÇÃO

A concepção original de Lewin vai sendo objeto de modificações e novas interpretações. Artigos de Lippitt e Radke (1946) e de Chein, Cook e Harding (1948) apresentam quatro variedades de pesquisa-ação: diagnóstica; participante; empírica; e experimental. Diferenças que, na proposta de Lewin, estão unificadas. A consequência dessas variações foi permitir a descaracterização da proposta de Lewin. Em relação à educação os artigos de Stephen Corey (1949) e Taba e Noel (1957) relatam o processo de melhorar a prática docente e os resultados educativos. Nesses artigos as adaptações e alterações para o processo em curso identificadas no ciclo em espiral de Lewin não existem (FRANCO, 2005).

Metodologicamente falando, esses trabalhos pautavam-se mais e uma ação pesquisa que partiam da identificação de problemas na escola; buscavam os fatores causais dos mesmos; formulavam uma hipótese de intervenção; aplicavam com os docentes; e avaliavam coletivamente as ações empreendidas. Percebe-se que, nesse caso, o pesquisador tem um papel de investigador, mas os docentes não eram, na realidade, alçados à condição de pesquisador. No entanto, mudavam suas ações e refletiam sobre os resultados (FRANCO, 2005, p.487).

O método proposto por Lewin é uma espiral auto-reflexiva de ciclos de planejamento, ação, observação e reflexão que é a essência da abordagem da pesquisa-ação. A expressão "pesquisa-ação" descreve o processo em termos de planejamento, levantamento de fatos e execução.

Planejamento geralmente começa com algo como uma ideia geral. Por uma ou outra razão parece ser desejável para atingir um determinado objetivo. Exatamente como a

enquadrar esse objetivo e como atingi-lo não é muitas vezes muito claro. O primeiro passo é, então, a examinar a ideia cuidadosamente, à luz dos meios disponíveis. Frequentemente outros levantamentos de fatos sobre a situação são necessários. Se o primeiro período de planejamento for bem sucedido, dois elementos emergem: um "plano global" de como chegar ao objetivo e uma decisão em relação à primeira etapa da ação. Normalmente esse planejamento tem também modificado um pouco a ideia original. O próximo período é dedicado à execução da primeira etapa do plano global. Em domínios altamente desenvolvidos de gestão social ou da execução de uma guerra, esta segunda etapa é seguida por alguns levantamentos de fatos. Por exemplo, no bombardeio da Alemanha, uma fábrica que pode ter sido escolhida como o primeiro alvo após cuidadosa ponderação das diversas prioridades e dos melhores meios e formas de lidar com esta meta. O ataque é numa casa e imediatamente um avião de reconhecimento segue com o objetivo de uma determinação mais exata e objetivamente quanto possível à nova situação. Este reconhecimento ou averiguação tem quatro funções: ele deve avaliar a ação mostrando se o que foi realizado está acima ou abaixo da expectativa, que deve servir de base para o planejamento correto na próxima etapa, que deverá servir de base para modificar o "plano global"; e, finalmente, permitir aos planejadores a oportunidade de aprender, isto é, reunir novos conhecimentos gerais, por exemplo, a respeito da força e fraqueza de certas armas ou das técnicas de ação. A próxima etapa novamente é composta por um círculo de planejamento, execução e reconhecimento ou de inquérito com a finalidade de avaliar a resultados da segunda etapa, para preparar a base racional para o planejamento da terceira etapa, e talvez modificar novamente o plano global (LEWIN, 1952 *apud* CARR e KEMMINS, 1988).

O trabalho de Carr e Kemmis (1988) visa a melhoria em três áreas: i) a melhoria da prática; ii) a melhoria da compreensão da prática por seus praticantes, e, iii) a melhoria da situação em que a prática ocorre. Assim, os requisitos necessários para que a pesquisa-ação ocorra são:

- um projeto ter como objetivo uma prática social como estratégia de ação para melhorias;
- o projeto consiste de uma espiral de ciclos de planejamento, ação, observação e reflexão, com cada uma dessas atividades que estão sendo sistematicamente e auto-crítica implementadas e inter-relacionados;
- todos os que trabalham no projeto estão envolvidos em todas as etapas.

Em síntese,

A pesquisa-ação surge (...) a partir da tentativa de solução de questões específicas de determinados grupos sociais como relações inter-raciais, problemas de guerra ou de relações humanas. São grupos sociais considerados dotados de comportamento fora da norma dominante nos países centrais e que necessitam ser estudados, de forma a integrá-los e evitar uma fonte permanente de conflitos (CARR e KEMMIS, 1988, p.26).

5.2.1 – Modelos da pesquisa-ação

A proposta de Lewin estava direcionada à investigação social. E Kemmis que décadas mais tarde aplica o modelo de Lewin na educação.

No modelo de Lewin (1946) cada ciclo é composto por uma série de passos: planejamento, ação e avaliação da ação. O ciclo se inicia como um tema de interesse no qual se elabora um plano de ação. Em seguida, é realizado um reconhecimento do plano, seus limites e possibilidades para então iniciar o primeiro passo que ao final terá seu resultado avaliado. A ideia inicial é revista conforme os resultados do primeiro ciclo. Há um novo planejamento para, então, iniciar segundo ciclo e, assim, sucessivamente (figura 5.1).

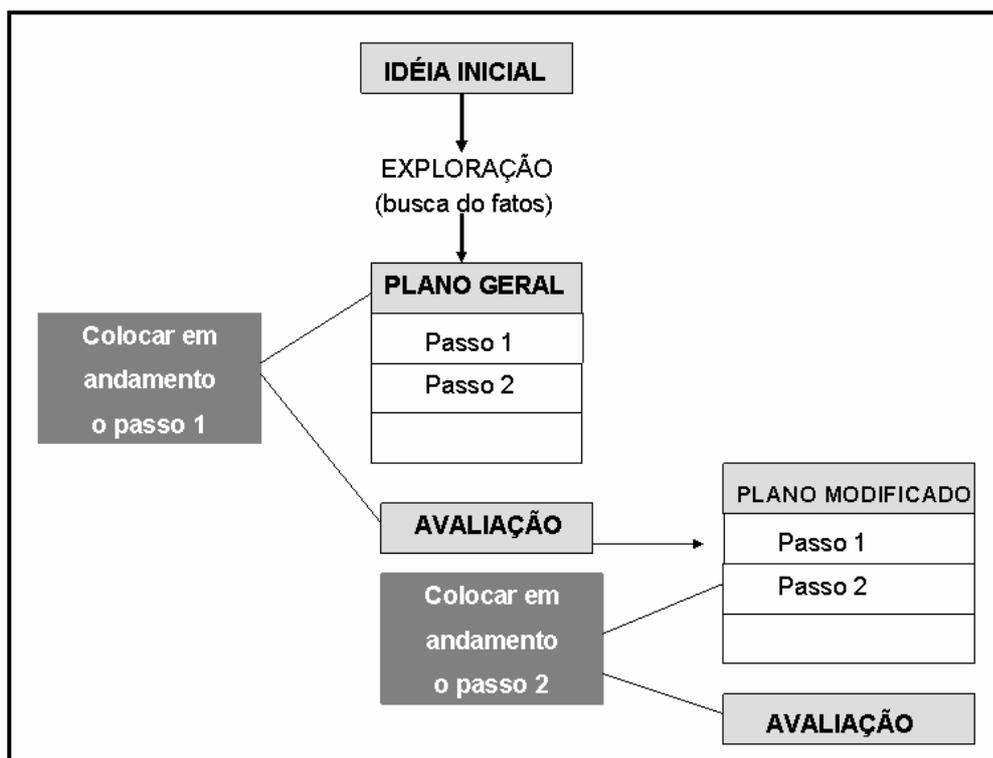


Figura 5.1: Modelo proposto por Lewin (LATORRE, 2007, p.34).

O modelo proposto por Kemmis (1989 *apud* LATORRE, 2007) direcionado à educação tem dois eixos: estratégico (ação e reflexão) e organizador (planejamento e observação). Essas vertentes estão em contínua interação para entender e resolver os problemas do processo em andamento. O processo está associado a quatro fases inter-relacionadas: planejamento, ação, observação e reflexão (figura 5.2).

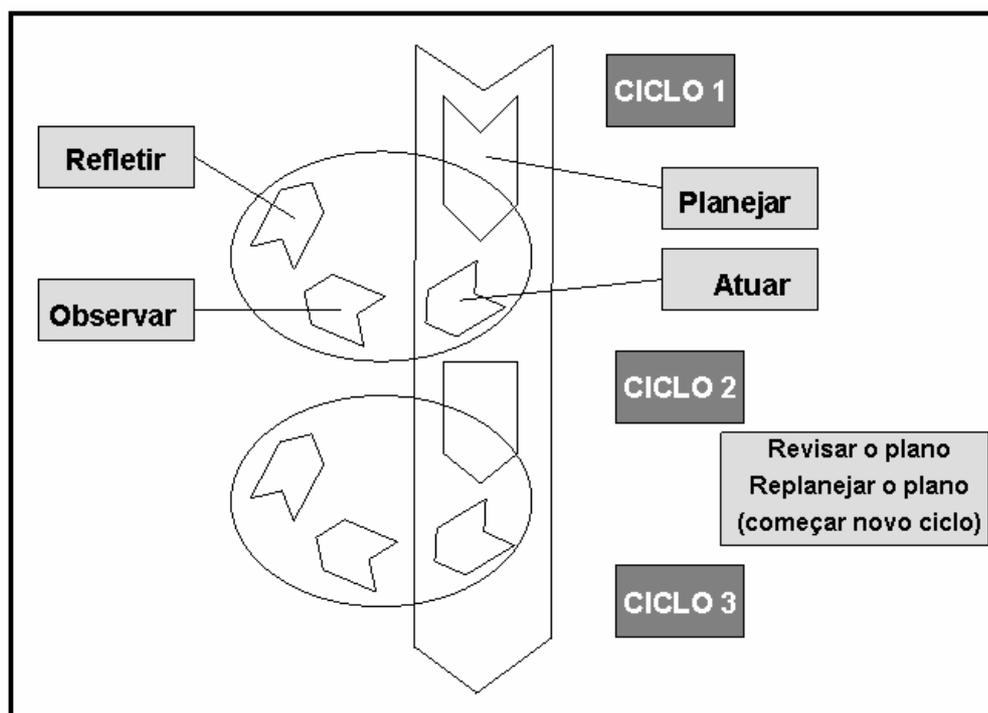


Figura 5.2: Modelo de investigação-ação de Lewin. (LATORRE, 2007, p.37)

5.2.2 - Pesquisa-ação na Educação

Na área educacional com o aumento das pesquisas nos últimos 20 anos, os temas, enfoques e as abordagens metodológicas se diversificaram nessas décadas. Aos estudos incorporou-se uma visão "qualitativa" que engloba diferentes métodos, técnicas e análises "que vão desde os estudos antropológicos e etnográficos, as pesquisas participantes, os estudos de caso até a pesquisa-ação e as análises de discurso, de narrativas, de histórias de vida" (ANDRÉ, 2007, p.121).

Entre os anos 60-70 o interesse das pesquisas era a experimentação/laboratório. Entre 80-90 o cotidiano escolar e sala de aula são os focos de trabalhos. O olhar do pesquisador nesses períodos era de isenção, pois era de observação. Mas, o cenário mudou nos últimos anos. Em muitos trabalhos se encontra o registro do pesquisador em colaboração com os participantes e como sujeito da própria pesquisa. (ANDRÉ, 2007).

O projeto *Ford Teaching Project in Britian* realizado entre 1973-76 com a direção de John Elliott e Clem Adelman, reativa o interesse pela pesquisa-ação que envolveu professores "em suas próprias práticas e na noção fundamental do professor se auto-monitorando baseada na visão de Stenhouse do professor como um pesquisador e um amplo profissional". Há várias razões dessa mudança. Primeiro, a carência pelo professor que tenha um rigor profissional para agir como

investigador de sua própria prática. Segundo ocorreu uma percepção equivocada da participação desses profissionais em muitas pesquisas educacionais contemporâneas. Terceiro, houve um renovado interesse pela *prática* no currículo. Quarto, colocar o professor como participante de sua própria ação é reconhecer a importância dos atores que estão envolvidos e indicar o caminho para ser um pesquisador auto-crítico em sua própria prática. Quinto, havia um movimento de responsabilidade e prática engejadas que em respostas “aos profissionais adotaram o papel de auto-monitoramento como uma forma adequada de justificar a prática e gerando críticas sensíveis as condições de trabalho em que sua prática era realizada”. Sexto, as políticas educacionais entre 1970-80 provocaram movimentos de mudanças educacionais e, na organização de solidariedade na profissão docente. E, finalmente, “há a consciência crescente da pesquisa-ação em si, que é percebido como o fornecimento de um compreensível e viável abordagem para a melhoria das práticas através de auto-reflexão crítica” (CARR e KEMMIS, 1998, p. 166).

O seminário *National Invitational Seminar on Action Research* realizado na Universidade de Deakin, Austrália, em maio de 1981, aprovou uma definição de pesquisa-ação educacional:

Pesquisa-ação educacional é um termo usado para descrever uma família de atividades em desenvolvimento curricular, desenvolvimento profissional, programas de melhoria da escola, e sistemas de planejamento e desenvolvimento político, essas atividades têm em comum a identificação de estratégias de ação planejada que são implementadas e, em seguida sistematicamente submetidas a observação, reflexão e mudança. Os participantes na ação a ser considerada são integralmente envolvidos em todas estas atividades (BROWN, 1981 *apud* CARR e KEMMIS, 1998, p.164).

A mudança do ponto de vista da pesquisa na Educação trouxe um novo papel a ser desempenhado tanto pelo professor, que reflete sobre suas atividades em sala para mudar sua prática, quanto à área de ensino como um campo de investigação. Para tanto, “o ensino deixa de ser um fenômeno natural para constituir-se em um fenômeno social e cultural, em uma prática social completa, socialmente construída, e interpretada e realizada pelos professores” (LATORRE, 2005, p.9).

A característica diferencial da pesquisa-ação para outras pesquisas em educação é a integração da ação na pesquisa. Esta relação é tão indispensável que Franco (2005) sugere que a reflexão sobre as várias possibilidades da pesquisa-ação nos direciona para outro modo de grafia: **pesquisa↔ação**. Este seria a forma mais correta de representação porque é uma “pesquisa na ação; pesquisa para a

ação; pesquisa com ação; pesquisa da ação; ação com pesquisa; ação para a pesquisa; ação na pesquisa” (FRANCO, 2005, p. 495).

Existem muitos trabalhos na área educacional empregando a pesquisa-ação. Um deles trata a Educação Ambiental no Jardim Botânico de São Paulo envolvendo uma escola com 29 docentes de várias disciplinas e 900 discentes. A primeira etapa de elaboração do projeto envolveu a interação dos sujeitos da pesquisa onde foram apresentados os objetivos, mas ressaltando que o “projeto não estava pronto, seria construído em conjunto, pela equipe então formada. Portanto, seria um projeto dinâmico, com mudanças de rumo, se necessário, onde todos teriam voz” (CERATI e LAZARINI, 2009, p.387). Na segunda etapa ocorreram discussões em torno do tema e as diferentes propostas que podiam ser realizadas. A escolha inicial foram encontros, oficinas abrangendo temas correlacionados com a Mata Atlântica (terrário, germinação, herborização) e visitas ao Jardim Botânico.

A partir desses eventos discussões e reflexões levaram as práticas pedagógicas com a criação de subprojetos temáticos para desenvolverem nas séries da escola. Os autores apontam que a realização coletiva do projeto possibilitou a reorganização dos trabalhos pedagógicos, conduziu os alunos uma experiência e visão diferenciada do meio ambiente e culminou com uma exposição de seus projetos sobre o meio-ambiente. Por fim, na terceira etapa, a participação da comunidade em torno da escola e das famílias ao perceberem importância da área do Jardim Botânico para a cidade e para sua comunidade através dos trabalhos alunos (CERATI e LAZARINI, 2009).

Ueno e Moraes (2007) também trabalhando com pesquisa-ação, mas com professores da rede estadual, alunos da licenciatura em Matemática e 40 alunos da oitava série demonstraram que as atividades delineadas a partir das dificuldades do grupo em relação à disciplina foram fontes de motivação e interesse e incentivos a aprendizagem e dos assuntos correlatos. Na etapa inicial os estudantes realizaram trabalhos em grupo com diferentes temas político-sociais que “permite a reflexão dos mesmos e o desenvolvimento de uma consciência crítica, além de possibilitar ao aluno o acesso ao saber elaborado” (UENO e MORAES, 2007, p.227). Na etapa seguinte foram elaboradas atividades de acordo com a análise da fase anterior que apontaram conteúdos que precisavam de revisão. Por fim, essas atividades depois de aplicada eram avaliadas e expostas a todos os grupos envolvidos.

5.2.3 – Duas vertentes da Pesquisa-ação na Educação no Brasil

No Brasil a primeira tese defendida em Educação sobre pesquisa-ação (SAUL, 1971) se baseou nas pesquisas de Lewin (1970) e Corey (1979). Lewin discutia a intervenção na sociedade como forma de transformá-lo. Corey aborda a “pesquisa educacional voltada para experimentação do currículo” (MOLINA, 2007, p.18).

Neste texto, a autora faz uma comparação entre a pesquisa-ação e a pesquisa formal utilizada na época.

Tabela 5.2: Diferença entre pesquisa educacional formal e pesquisa-ação

	ÁREA	Pesquisa Educacional Formal	Pesquisa em Ação
1	Objetivos	Testar proposições teóricas estabelecidas. Atingir conclusões de ampla generalização que possam ser acrescentada à teoria.	Atingir conhecimento que levem a um aperfeiçoamento efetivo do processo curricular. Possibilitar treinamento em serviço dos educadores que conduzem à pesquisa.
2	Identificação do problema	Os problemas surgem da reflexão sobre a teoria educacional ou de dados empíricos. Os problemas são identificados por pesquisadores que, em geral, não estão envolvidos diretamente na situação. Uma revisão no campo é desejável, senão imprescindível antes que o problema seja proposto.	Os problemas surgem das dificuldades sentida pelos educadores no trabalho curricular, ou, ainda de propostas que são percebidas como possíveis de tornar mais eficiente o trabalho curricular. A identificação de problemas é feita por pesquisadores que são elementos participantes da situação.
3	Revisão da literatura	Em geral, é necessária uma exaustiva revisão das fontes primárias.	Em geral, uma revisão das fontes bibliográficas secundárias leva a um trabalho positivo. A revisão pode ser mais completa quando o trabalho é feito com grupo de pesquisadores.
4	Hipóteses explicativas	Hipóteses decorrentes de uma reflexão teórica são altamente específicas, exigindo definições operacionais.	Hipóteses podem resultar de uma análise do problema. Idealmente as hipóteses devem ter rigor aproximado ao da pesquisa de modo geral.
5	Sujeitos	Pesquisadores buscam obter uma amostra casualizada da população a ser estudada.	Os sujeitos envolvidos na pesquisa são os elementos da escola ou do sistema escolar, no qual o problema foi identificado.
6	Delineamento experimental	Os modelos preferidos são os nomotéticos, se bem que há concessões: em relação aos idiográficos. Há grande atenção ao fato de manter condições comparáveis e introdução de alto grau de controle.	Relaciona variáveis independentes e dependentes, sendo que, de modo geral, o trabalho é realizado segundo o modelo idiográfico. O controle introduzido é menos rigoroso. Admite-se certo grau de interferência decorrente do envolvimento do pesquisador na situação.
7	Seleção dos instrumentos de medida e avaliação	Obter um instrumental que possa garantir uma medida válida e fidedigna. Um esforço é feito na avaliação dos instrumentos disponíveis, ou em sua construção, antes de ser iniciado o trabalho de pesquisa.	Uma avaliação menos rigorosa do instrumental a ser utilizado é realizado. O pesquisador em ação, em geral, tem dificuldade na análise e construção do instrumental. Bons resultados são obtidos quando o pesquisador é auxiliado. Muitas vezes surge ao decorrer da pesquisa a necessidade de instrumentos que possam

			complementar a coleta de dados.
8	Análise dos dados	Geralmente são previstos tratamentos estatísticos complexos, na fase de análise de dados. Sendo a generalização dos resultados uma meta, a significância estatística é altamente valorizada.	Análise simples dos dados, assim como do procedimento da pesquisa, em geral, são satisfatórias. A significância prática dos resultados, é dada maior ênfase do que a significância estatística. O depoimento dos pesquisadores em termos de avaliação dos resultados é altamente valorizado.
9	Planejamento do trabalho de pesquisa	O procedimento do trabalho é planejado em detalhes antes da pesquisa ser iniciada e, até que o projeto seja inteiramente desenvolvido, não deve ser modificado.	O procedimento do trabalho é planejado em linhas gerais. Alterações do procedimento podem ser feitas durante o decorrer da pesquisa, tendo em vistas as avaliações sucessivas dos resultados alcançados.
10	Treinamento necessário aos pesquisadores	Torna-se necessário um amplo e rigoroso treinamento em métodos e técnicas de pesquisa, estatística e medidas educacionais. Em geral, é conveniente que o pesquisador seja treinado antes de iniciar a pesquisa.	O treinamento necessário é gradual e em função das necessidades originadas pelo planejamento e pela implementação do projeto de pesquisa. O treinamento, portanto, acontece durante a própria ação do pesquisador. Em vista das características do projeto e da análise dos dados, conclui-se que o treinamento em medidas educacionais é prioritário em relação ao método estatístico. Contudo, em relação à estatística, às medidas educacionais e aos mesmo métodos de pesquisa, o treinamento é menos rigoroso do que no enfoque anterior.
11	Aplicação dos resultados	Resultados são generalizados, porém nem sempre há uma relação direta entre as conclusões de pesquisa e a mudança na prática educacional. O problema da difusão dos dados da pesquisa é um dos fatores responsáveis pela distância existente. A dificuldade de comunicação entre técnicos de pesquisa e responsáveis pelo desenvolvimento do processo curricular é outro fator responsável pela distância existente.	Resultados são diretamente aplicados ao processo curricular. O envolvimento do pesquisador em ação é uma garantia de que ele se perceberá responsável por solucionar os problemas pertinentes à sua realidade e de que se comprometerá em aplicar os resultados. Isso se traduz na expectativa de que o comportamento eficiente do pesquisador na situação escolar poderá ser consistente, uma vez que ele participe da descoberta de soluções, tendo oportunidade de colocá-las em ação e avaliá-las.

Fonte: MOLINA, 2007, p.19.

A tabela 5.2 evidencia que na educação formal o pesquisador se propõe trabalhar a partir de dados teóricos ou problemas identificados, sem participar do processo com sujeitos escolhidos dentro de uma amostra (número reduzido ou não representativo) recebendo métodos estatísticos de análise e cuja conclusão tende para generalização.

Na análise de Molina a dissertação teórica de Saul (1971) foi um avanço nas práticas educacionais vigentes. Esboçou as características descritivas e de

avaliação dos professores e orientou novas propostas para problemas na formação docente. Este autor aponta dois pontos importantes:

- preocupou-se em estimular o desenvolvimento de um trabalho curricular em serviço que envolvesse diretamente os professores no processo, em dissonância com o paradigma que priorizava somente a aplicação técnica dos conhecimentos produzidos fora do contexto escolar.
- reconheceu o valor prático dos resultados, em detrimento das análises estatísticas que prevaleciam na época (MOLINA, 2007, p.20).

5.3 – CICLOS DA PESQUISA-AÇÃO

5.3.1 – Fase do Planejamento

Segundo Latorre (2007) o processo da investigação se inicia como uma ideia geral sobre um determinado problema e estudar estratégias para resolvê-los. Três aspectos devem ser considerados: identificar o problema da investigação; fazer o diagnóstico e formular hipóteses para resolvê-los. Na fase dois aspectos são relevantes: uma revisão documental e estruturar a hipótese com o plano de ação.

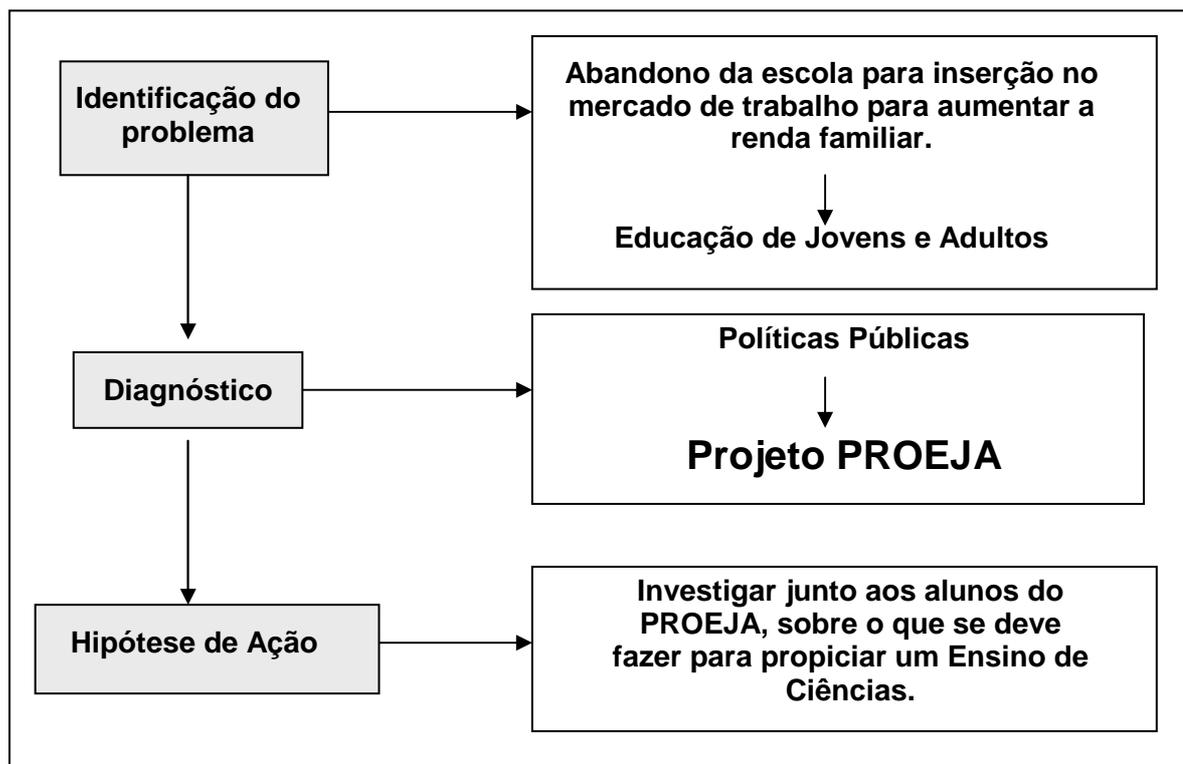
Na revisão o primeiro ato é listar palavras-chaves, pesquisar para conhecer quem está trabalhando e pesquisando na área. Com essas informações iniciais o ato seguinte é a etapa das leituras em artigos e livros. Esses dados formam a base para o planejamento das futuras ações de pesquisa.

A estruturação da hipótese com o plano de ação é realizada em três momentos: a identificação do problema, o diagnóstico (como é; porque é e como deveria ser) e a hipótese de ação (relação de uma ideia com uma ação). Esquematizamos a proposta de ações desta pesquisa na figura 4.2.

O problema é identificado a partir do número significativo de jovens que abandonam a escola para trabalhar e aumentar a renda familiar. Mais tarde, são essas pessoas que voltam para escola para terminar os estudos, geralmente, para com o diploma, melhorar no emprego. Com o incentivo das políticas públicas foi lançado o PROEJA para agregar o ensino médio a uma área de tecnologia com o intuito da elevação da escolaridade com profissionalização.

Portanto, esta pesquisa é investigar junto aos alunos do PROEJA sobre o que se deve fazer para propiciar um ensino de Ciências, capaz de motivar os estudantes e adequar elementos que aumente seus conhecimentos profissionais. Esta proposta se realiza com o trabalho dos professores de Ciências da Natureza inseridos na

turma do PROEJA (figura 5.3).



Fonte: Adaptação Latorre, 2007, p.44.

Figura 5.3: Esquema para o diagnóstico do problema.

Detalhar a hipótese de ação se faz necessário para direcionar com mais rigor os questionamentos durante os ciclos da pesquisa. Elliot (1983 *apud* LATORRE, 2007, p.46): exemplifica com os seguintes questionamentos: “Como poderia melhorar o rendimento de meus alunos na disciplina de Biologia? Através da aprendizagem cooperativa. Outros exemplos são: ”o que podemos fazer para melhorar a avaliação?” e “os alunos perdem bastante tempo em classe, o que eu poderia fazer para melhorar seu aproveitamento?”. No entanto, as respostas ou hipóteses de ação devem ser propostas considerando-as como ideias “inteligentes” e não como soluções “corretas”.

5.3.2 – Fase da Ação

A fase da ação consiste em colocar em prática as etapas de planejamento. Entretanto, esta fase não está isenta de falhas porque o processo da pesquisa envolve vários núcleos (LATORRE, 2007).

Segundo Ángel (1996, p.82) “Normalmente por parte do docente, a expectativa se combina com certo temor. Introduzir algo novo implica romper com a monotonia,

levando dinamismo ao processo educativo, mesmo que as vezes possa gerar inseguranças”. Portanto, é essencial que as decisões traduzidas no cronograma sejam realizadas o mais próximo possível do estipulado, inclusive superar, na medida do possível, as dificuldades (LATORRE, 2007).

Latorre (2007) reforça que a função principal da pesquisa é proporcionar a ação uma vez que são as ações que devem ser bem executadas para não comprometer todo o ciclo da pesquisa-ação.

Além disso, existe a consciência dos limites das ações, que advém do próprio processo da pesquisa, pois o professor “(...) enfrenta limitações políticas e materiais”. Portanto, as ações devem ter flexibilidade à mudanças. (LATORRE, 2007, p.47)

Em complemento, para Kemmis e McTaggart (1998) a fase da ação é mediada, controlada, fundamentada e relatada criticamente. Como também, deve ser observada a fim de registrar informações que mais tarde poderão dar apoio a fase de reflexão.

Nesta pesquisa os núcleos a serem observados são: i) a escola, um espaço que tem um gerenciamento próprio com suas regras e cronogramas; ii) a turma, composta por indivíduos com uma bagagem de vida particular e, iii) o grupo de professores que são o corpo docente e também os pesquisadores. Todos esses núcleos formam uma teia de conexões que ao mesmo tempo estão interligadas (pela pesquisa), mas são independentes.

5.3.3 – Fase da Observação

Esta fase ocorre em paralelo com a fase de ação. Neste momento há um registro das ações para identificar, posteriormente, o que precisa ser modificado. Mas como descreve Latorre (2007, p.49), “a observação é mais do que uma simples coleta de dados; diante de tudo, é a geração de dados para refletir, avaliar e explicar o ocorrido”.

As observações ao longo do trabalho geram os dados da pesquisa. Esses dados podem ser obtidos de três modos: observação dos efeitos de sua ação; perguntar a opinião de outras pessoas envolvidas no projeto e analisar todo tipo de material coletado. Existem diferentes técnicas no qual podemos usar nesses três modos de observações.

Latorre (2007) aponta quatro enfoques com várias técnicas (tabela 5.3). Fica a critério do pesquisador escolher o mais adequado para a informação que quer coletar, como também o tempo disponível para isto.

Tabela 5.3. Enfoques das análises e técnicas de coleta de dados.

Enfoques das análises	Técnicas de coleta de dados
Individual (pessoa física)	Registros anedóticos
	Entrevista
	Observação/gravação
Processo de ensino-aprendizagem	Observação sistemática
	Perfil da classe
	Entrevista
	Análise documental
Organização institucional	Análise documental
	Observação de situações formais e informais
	Observação da vida em espaços comuns (sala de professores, pátio etc)
	Entrevista a colegas
Social (contextos culturais, familiares, socioeconômicos)	Entrevista a famílias
	Questionário
	Observações contextos escolares

Fonte: Latorre, 2007, p. 55.

O grupo de pesquisa ao compartilhar a sala de aula como docente e ao mesmo tempo ter um olhar de pesquisador propõe uma interação apontando para novas ideias de observações. Como afirma Barbier (2007, p.14) é na pesquisa-ação que o pesquisador descobre que “não se trabalha *sobre* os outros, mas e sempre *com* os outros”.

No decorrer deste processo de investigação deve haver algum tipo de transformação na turma produzindo uma proposta de solução para o assunto pesquisado. Neste momento se está "fortalecendo a questão da pesquisa com ação" (FRANCO, 2005, p.496). Então é importante a atuação do pesquisador e dos alunos, pois neste tipo de metodologia a formação deste conjunto (pesquisador-aluno) é absolutamente necessária (THIOLLENT, 2005, p.17).

A pesquisa-ação

(...) encontra um contexto favorável quando os pesquisadores não querem limitar suas investigações aos aspectos acadêmicos e burocráticos da maioria das pesquisas convencionais. Querem pesquisas nas quais as pessoas implicadas tenham algo a “dizer” e a “fazer”. Não se trata de simples levantamento de dados ou de relatórios a serem arquivados. Com a pesquisa-ação os pesquisadores pretendem desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos observados. (THIOLLENT, 2005, p.18).

Ainda segundo Latorre (2007) é importante decidir de que maneira essas

observações serão coletadas e registradas. Por exemplo, técnica de observação (caderno de campo); técnica de conversação (entrevista) e baseada em documentação.

5.3.4 – Fase da Reflexão

Esta fase finaliza um ciclo da pesquisa-ação. Neste momento são apresentadas a produção de dados e sua análise. Essas informações geram explicações e implicações para o ciclo seguinte. Como registra Latorre (2007, p.82) “a reflexão constitui em um dos momentos mais importantes do processo de investigação-ação. Não é uma fase isolada do tempo, nem algo que ocorre ao final da investigação, sendo uma tarefa que se realiza durante o estudo”.

O momento é de analisar os dados como um conjunto de onde poderemos extrair significados relevantes, evidências que ocorreram a partir do planejamento, ações e observações. Isto é, deve refletir a realidade pesquisada.

Latorre (2007 *apud* TESH, 1990) indica um caminho para analisar as informações: i) primeiro, ter uma ideia geral do todo; ii) fazer uma lista de tópicos ou temas; iii) reler os dados; iv) rever e definir o sistema de organização; v) decidir como fazer a organização; vi) informações importantes devem ser reunidas e revistas e, vii) se necessário, refaça o processo novamente, reorganizando os dados.

Ángel (1996) designa que a fase de reflexão pode ser agrupada em três categoriais: i) reflexões em torno do plano de ação; ii) reflexões em torno dos efeitos que o plano de ação produziu em nós, como docentes e, iii) reflexões pessoais em torno da investigação.

Por fim, Latorre (2007, pg. 83) recomenda: “Estamos buscando novos modos de trabalhar, alguns funcionam melhor que outros. Nem sempre acertamos ou conseguimos de primeira. Sabemos pouco de como as pessoas aprendem a tratar melhor sua prática. Temos que estar preparados para o inesperado”.

5.4 – INSTRUMENTOS DA PESQUISA

5.4.1 Observação

Vianna (2007) assinala que para transformar observações em ferramentas científicas será preciso adquirir técnicas que são fundamentais para construir o processo, que é um dos mais eficientes diante de comportamentos complexos.

As observações serão realizadas em todos os momentos oportunos e vão construir ao longo do tempo o perfil dos alunos. Para isso, é necessário criar métodos pessoais e coletivos de fazer anotações (diário de campo) e coletivamente pela lista de discussões.

Ainda segundo Vianna (2007), a observação, especialmente a observação direta na sala de aula, como metodologia de levantamento de dados é mais valiosa do que outros meios de captação de dados, como, *survey*, entrevistas e questionários. Porém, as observações podem se beneficiar de outras técnicas.

Este autor detalha a observação em:

1. Observação oculta X Observação aberta: revelar ou não àqueles que são observados?
2. Observação não-participantes X Observação participante: o observador é uma parte ativa no campo?
3. Observação sistemática X Observação não sistemática: a observação é flexibilizada enquanto processo ou não?
4. Observação naturalista X Observação em laboratório: feitas no campo do objeto de interesse ou conduzidas em local criado e controlado?
5. Auto-observação X Observação alheia: quem observa ?

A participação dos professores pesquisadores em sala é considerada aberta e participante pela exposição do projeto através de apresentação do grupo e seminário para os alunos. O olhar de observação é constante e o registro é realizado o mais próximo possível da realidade do aluno. E por fim, os professores também são observados. A fala do aluno é representativa na avaliação geral.

5.4.2 - Documentos

Documentos são registros utilizados para contextualizar os fenômenos, explicitar suas vinculações mais profundas e completar as informações

coletadas através de outras fontes (ANDRÉ, 2007).

O primeiro deles é o caderno de campo dos professores. Minayo (2005) designa ser caderno de campo “um caderninho de notas,” em que o professor (nesta pesquisa) anota, sempre que necessário, suas observações, lembrando que não é nenhuma modalidade de entrevista. Ressalta-se que somente as informações relevantes para cada período serão destacadas.

A seguir, utilizar um ambiente de aprendizagem constituiu-se em outro instrumento de coleta de dados documentais. Esses dados são originados dos textos produzidos pelos alunos no estudo de caso e também no *fórum*. Nos ciclos estão analisados quatro estudos de caso e dois *fóruns* analisados por Bastos (2009) e Souza *et al.* (2009).

Além desses documentos foi aberta uma lista de discussão num *site* público para troca de informações sobre as atividades em sala, informações da turma e dos possíveis contratempos que eram registradas e discutidas na lista de discussão. Esta ferramenta também está relacionada à própria construção do ambiente virtual EVA através da categoria de Interação que “é a troca de experiências significativas, em que os atores se envolvem no sentido de constituírem suas aprendizagens”. (SEPULVIDA, 2008, p.14).

Análise dos Documentos

Para analisar os documentos se empregou a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2009). Esta análise são passos ou processos a serem seguidos. A contextualização é considerada como um dos requisitos relevantes na avaliação dos sentidos das mensagens (palavras, frases, conjunto de frases que reforçam um significado, textos completos etc).

Análise de Conteúdo pode ser considerada como um conjunto de teorias de análises de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição dos conteúdos das mensagens.... A intenção de AC é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e de recepção das mensagens, inferência que recorre a indicadores (quantitativos ou não) (BARDIN, 2009, p.32).

Bardin (2009) indica algumas técnicas para análise. A escolha do documento a ser analisado requer quatro regras básicas: i) todo documento escolhido deve estar na análise, ii) a análise pode ser realizada numa parte do documento, iii) os documentos devem ser homogêneos e, iv) os documentos devem ser fortes para responder os objetivos.

Consideramos cada estudo de caso uma unidade lógica configurando-se como módulo de origem dos conhecimentos a serem construídos. Portanto, passível de análise. A técnica a ser utilizada é a Análise Categorical que consiste em um agrupamento de situações semelhantes escritas pelos alunos. O aluno que disponibiliza uma tarefa é autor, com texto representativo de sua informações prévias de vida que julga importantes para dar uma resposta. Os critérios de categorização podem ser semânticos, sintáticos ou léxicos. Este é o ponto delicado no processo, que é normalmente é longo e difícil, de categorização realizada a partir dos conteúdos conceituais e teóricos de cada um dos estudos (BARDIN, 2009).

As categorias surgem à medida que lemos as respostas dos textos produzidos pelos aprendizes e organizamos os dados. Com esse procedimento é possível obter-se categorias indicadoras mais amplas que incorporam os suportes teóricos da pesquisa.

5.4.3 - Questionários

No trabalho em sala é possível perder algumas informações somente com a técnica da observação. Para acrescentar outros dados acerca do grupo PROEJA foram utilizados questionários, do tipo estruturado, com uma série de perguntas fechadas e ordenadas (MINAYO, 1999).

O questionário aplicado foi semi-estruturado cujo objetivo, a partir das informações coletadas, foram: (a) ampliar a utilização do espaço físico da pesquisa além da sala de aula, (b) identificar situações de interesse do grupo relacionadas a eventos externos à sala de aula, (c) identificar os interesses do grupo fora da sala de aula, (d) descobrir sobre o dia-a-dia do grupo..

5.4.4 - Entrevista

Realizou-se uma entrevista semi-estruturada para consolidar as informações da turma através de um diálogo. A mediação esteve sob responsabilidade da equipe do projeto, focalizando as etapas realizadas mas, sempre com a preocupação de deixar os alunos com liberdade para se expressarem (MINAYO, 1999).

Capítulo 6

Primeiro ciclo da PA

O capítulo seis apresenta, na seção preâmbulo, os questionamentos iniciais do grupo de pesquisadores de como atuar no PROEJA para favorecer a aprendizagem, como interagir com os estudantes e que olhares são necessários treinar para a pesquisa. Assim, nas primeiras reuniões do grupo de pesquisa foram definidos os elementos da proposta didática, os instrumentos da pesquisa, a forma de interação entre os participantes, os temas de investigação de cada professor-pesquisador e o cronograma de trabalho. Neste relato estão presentes também os registros do primeiro contato com os alunos, das primeiras aulas, dos cadernos de campo dos professores-pesquisadores e dos problemas enfrentados com a sala de informática. Esses elementos permitiram refletir sobre a situação encontrada na escola e colher as primeiras informações sobre o grupo de alunos.

Das observações e dados coletados, durante os primeiros contatos com a turma, surgiu o questionamento inicial dando origem ao primeiro ciclo desta pesquisa: Os alunos do PROEJA estão aptos a usar o Espaço Virtual de Aprendizagem no desenvolvimento da proposta pedagógica?

6.1 - Preâmbulo

A primeira reunião da equipe, composta dos coordenadores e professores que iriam atuar na turma do PROEJA - Eletrônica, ocorreu cinco semanas antes do início do semestre no IFF. Esta reunião foi particularmente significativa devido à mobilização de todos os presentes em função de alguns aspectos relevantes apontados para futuros planejamentos e ações a serem realizados.

O foco desta pesquisa era planejar, viabilizar e avaliar uma proposta didática adequada ao público do PROEJA, com apoio das tecnologias, que pudesse produzir pontos de convergências entre as disciplinas das Ciências da Natureza. Em decorrência, ficou decidido realizar um planejamento de aulas detalhado, porém flexível, tendo como principal estratégia de ensino a adoção de estudos de caso, com apoio do EVA. Este procedimento foi considerado o centro do processo de

ensino-aprendizagem em torno do qual, as demais atividades foram organizadas.

O grupo de pesquisadores realçou a importância de estarem atentos à manutenção de uma rotina de atas e anotações nos vários momentos de interação com os alunos. Decorreu daí a necessidade de construir um caderno de pesquisador, cujo registro iria contribuir para avaliar a trajetória dos alunos.

Outro ponto significativo da proposta didática sugeria que os professores mantivessem a iniciativa de conhecer o aluno individualmente e incentivar sua manifestação, com o intuito de perceber seus anseios e perspectivas.

Além disso, a equipe de docentes deveria utilizar uma lista de discussão como espaço de troca de experiências, dos planejamentos, das aulas e das observações, facilitando a integração entre os professores das três disciplinas.

As avaliações dos estudos de caso requeriam uma tutoria que interagisse com os alunos orientando-os sobre como trabalhar cada etapa, lendo, respondendo e solicitando, aos alunos, quando necessário, um complemento de respostas. Ficou decidido em reunião que a tutoria ficaria a cargo dos coordenadores e da professora de Biologia.

6.1.1 – Apresentação do Projeto

De acordo com o calendário do IFF estavam previstas 18 semanas de aulas. As aulas estavam distribuídas em três tempos semanais para Física e dois para Biologia e Química.

Tão logo, a equipe de professores recebeu da coordenação do IFF a lista de conteúdos das disciplinas foi elaborado o cronograma das aulas e atividades para as quatro primeiras semanas. A programação para as primeiras semanas constitui-se da apresentação do projeto e dos professores, o início das aulas das disciplinas e a apresentação da oficina sobre a metodologia ABC com apoio do EVA. Em seguida, foi discutido e delineado o primeiro estudo de caso com duração prevista para as três semanas seguintes.

No primeiro contato com a turma em sala de aula estava presente toda a equipe do projeto. Na ocasião divulgou-se o projeto da CAPES/SETEC (BRASIL, 2006), seus objetivos, instituições envolvidas e a apresentação dos professores-pesquisadores, integrantes do projeto.

Apresentou-se aos alunos a proposta de integração das disciplinas de Física,

Química e Biologia no ensino das Ciências da Natureza, apoiadas por um ambiente virtual e pela estratégia de estudos de caso. A partir da estratégia adotada, os conteúdos do currículo são relacionados aos estudos de caso por meio de um tema integrador. Os alunos cientes da pesquisa concordaram em participar do projeto.

O objetivo destacado era a promoção de um ensino diferenciado com participação ativa dos alunos visando o desenvolvimento de habilidades de leitura, escrita, expressão oral e incentivando a postura investigativa, o trabalho em grupo e a reflexão crítica.

Neste seminário, de apresentação do projeto, compareceram 16 alunos dos 19 inscritos no curso de Eletrônica. Perguntados sobre qual a opinião ou informações que possuíam sobre a profissão de técnico em eletrônica houve várias respostas diferenciadas. Estas informações foram organizadas na tabela 6.1. Para preservar a identidade dos alunos a lista dos nomes foi substituída por letras ao indicar suas falas ou suas atividades.

Tabela 6.1: Respostas dos alunos à pergunta sobre a profissão de técnico em eletrônica.

Aluno A	É uma coisa promissora.
Aluna B	Este curso é uma oportunidade de trabalho porque tenho filhos para criar.
Aluno D	Foi até um amigo. Não existia isso aí. O amigo falou porque você não tenta. Escolhi eletrônica-telecomunicações porque eu gosto.
Aluna E	Particularmente eu ia estudar na Estácio. Sempre ouvi falar muito daqui que fulano estudou aqui, já se deu bem. Eu já tinha ensino médio, foi um colega que fez minha inscrição.
Aluno F	Gosto da área e já conhecia a área também.
Aluna G	Foi meu professor que fez minha inscrição.
Aluno I	Para nós essa área é nova, trabalho num bazar, armarinho. Estou gostando do que estou vendo. Esta diversificação de saber uma coisa, ter uma visão geral das coisas.
Aluno J	Interessante. Na verdade não fui eu que fiz a inscrição no curso, porque ela (namorada) faz química.
Aluna L	Escolhi PROEJA eletrônica porque sempre tive curiosidade sobre os objetos eletrônicos para mexer em casa e para o ensino médio é muito bom.
Aluna M	Fazia técnico de química, não deu certo. Para vir escolher outro curso. É curiosa tem coisa fica mexendo. O conhecimento aqui volta para a química.
Aluno N	Mexo em geral com tudo: tv, rádio, rádio amador, telecomunicações.
Aluno O	Escolhi o curso porque achei interessante mexer com televisão acho que é interessante.
Aluna Q	Trabalho na área de telecomunicações e tenho interesse me bancada, pbx, onde eu trabalho faço reparos também, tanto na área de manutenção.
Aluna R	Meu marido explicou o que era o curso. Lá em casa sou o homem da casa. Se o ferro pifa mexo para lá e cá e conserto.
Aluno T	Não tenho o que dizer. Escolhi para ter uma profissão.

A tabela 6.1 mostra o perfil do grupo em relação à profissão de técnico em eletrônica. Do grupo, dois já trabalhavam na área, mas queriam ter mais conhecimentos técnicos; três alunos esperavam do curso mais oportunidades de emprego; cinco comentaram ter sido influenciados por pessoas próximas; cinco mostraram ter curiosidade pela área e um não se manifestou sobre o assunto.

As respostas do grupo que expressaram curiosidade estão relacionadas à prática caseira de consertos, na tentativa e erro, isto é, sem nenhum conhecimento científico dos fatos. Um exemplo é a fala do aluno **L**: “sempre tive curiosidade sobre os objetos eletrônicos para mexer em casa” e do aluno **R**: “se o ferro pifa, mexo para lá e cá e conserto”.

6.1.2 – Aulas Iniciais de Ciências da Natureza

As primeiras aulas iniciaram a construção da relação professor-aluno com flexibilidade de discussões em sala, autonomia que possibilitasse a essas pessoas colocar suas histórias de vida, suas dificuldades e perspectivas educacionais. As observações foram registradas no caderno de campo dos professores.

Nas aulas de Biologia, dois momentos exemplificam a qualidade das interações. Nas primeiras aulas a professora apresentou um recorte sobre a história da Ciência. A finalidade desta abordagem foi levantar as concepções dos alunos sobre Ciências e iniciar o estudo de Biologia. Foram abordados os assuntos que caracterizam os períodos a Antiguidade, Idade Média, Renascença e Idade Moderna. A seguir, é apresentada à relação entre os períodos e os assuntos abordados em classe (BRAGA, GUERRA e REIS, 2003, 2004, 2005, 2007):

- Antiguidade: natureza x alma; cosmo; classificação dos seres vivos;
- Século XII: alquimia, desenvolvimento do comércio, pequenas inovações técnicas, álgebra, aritmética;
- Século XV: grandes navegações, tradição oral do saber, registro em papel; obra de Leonardo da Vinci (engenheiro, pintor, inventor);
- Século XVII ao XX: Ciência Moderna, enfocando os principais cientistas e suas descobertas (Descartes, Galileu Galilei, Hooke, Harvey, Newton, Lavoisier, Pasteur, Mendel, Darwin, Carlos Chagas e Oswaldo Cruz).

Os diferentes assuntos permitiram fazer um esboço dos conhecimentos prévios da turma. Por exemplo, ao focar Leonardo da Vinci, a professora perguntou se alguém conhecia o quadro mais famoso desse pintor. A maioria respondeu corretamente. Continuando a conversa, outra pergunta foi feita: Por que a pintura da Mona Lisa é tão famosa? Um aluno respondeu que era a técnica da pintura do olhar

e do sorriso. Outro completou que “outros pintores podem agora fazer”.

Em outra ocasião enfocando Galileu, o aluno **I** pergunta: “mas o sol gira?” Uma explicação sobre este assunto foi necessária. A professora reforçou o modelo heliocêntrico, a natureza elíptica das órbitas e a classificação do Sol como uma estrela. Os alunos foram avisados que estes fatos poderiam ser visualizados quando fossem utilizar a *Internet*.

Alguns se lembraram de outros cientistas, como Mendel e Darwin, comentando seus feitos e fazendo perguntas sobre a Teoria da Evolução. Eles desconheciam nomes de cientistas brasileiros, mas um deles lembrou de ter visto um documentário na televisão sobre cientistas do Brasil, como Carlos Chagas e Oswaldo Cruz.

O aluno **C** comenta sobre esses novos conhecimentos e pede indicações de leituras. Neste momento, a turma inicia uma discussão acalorada sobre vários itens da Ciência nos dias atuais como o material usado nos carros de corrida, a clonagem, mas principalmente, os aparelhos eletrônicos cada vez menores e mais potentes. A aluna **E** mostra o *pendrive* que colocou como chaveiro no celular, é a metade do tamanho dos usuais.

A aluna **B** comenta que é contra a experiência com ratos. Outra discussão se inicia com a maioria a favor das experiências com animais. Depois da aula, esta aluna pediu indicações de livros sobre o assunto. A professora recomendou a biblioteca, mas prometeu trazer indicações.

O aluno **N** pede atenção de todos para sua proposta: que fosse indicado livros ou matérias em revistas para leitura a partir da preferência de cada um sobre algum tópico da biologia. Todos concordam com a ideia e foi feita uma lista inicial sobre isso.

Neste primeiro contato foi percebido que a turma tem níveis de conhecimentos científicos heterogêneo, mas que expressam curiosidade e suas necessidades de informações.

Outro exemplo do caderno de campo da professora de Biologia, que ajuda a perceber as características do grupo, está relacionado à utilização de uma tira de humor sobre a prática da eletrônica (Figura 6.1), para despertar a curiosidade dos alunos e incentivar a interação entre eles.

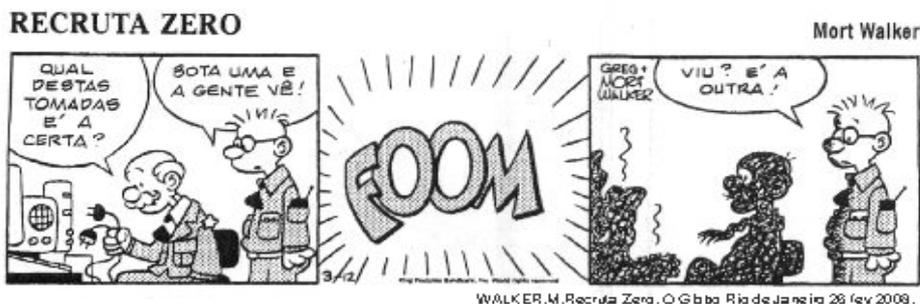


Figura 6.1: Quadrinhos do Recruta Zero.

Cada quadrinho foi apresentado separadamente, ampliado para tamanho A4 para melhor ser visualizado pelos alunos. Acredita-se que o ato de ler, muitas vezes, implica na necessidade de complementar as informações lidas com outras informações que conhecemos. Neste caso o uso dos quadrinhos exige que os leitores, alunos, consigam explicitar todos os pensamentos ausentes nos textos (ABAURRE e ABAURRE, 2007). Segundo essas autoras existe uma orientação adequada para se ler nas entrelinhas, como mostrado na figura 6.2.

Ao apresentar o primeiro quadrinho a professora fez perguntas relacionadas ao tipo de trabalho que exerciam, quem tinha experiência em eletrônica e / ou informática, etc. Três alunos (aluno **Q**, **C** e **N**) trabalhavam neste setor com manutenção de rede elétrica, telefonia e informática, respectivamente.

Ao mostrar o segundo quadrinho, os alunos riram muito e brincaram entre si apontando que este ou aquele colega poderia fazer isto.

Em seguida, o terceiro quadrinho foi exposto. Quando indagados da possibilidade do fato ocorrer com eles, nos seus trabalhos, ou em laboratórios de pesquisa e de tecnologia, as respostas foram unânimes e negativas. Suas explicações apontavam para os procedimentos dos cuidados profissionais. Procedimentos estes que incluem o conhecimento técnico sobre o assunto, a prática, mas também responsabilidade porque, caso fizessem algo errado, poderiam perder o emprego.



Quadro 1: a informação que ressalta para o leitor é a dúvida do general sobre qual tomada usar para ligar o aparelho.

O recruta diante do questionamento responde que havendo duas tomadas, só pode ser uma delas.



Quadro 2: indica que ocorreu algum problema.



Quadro 3: Devido a explosão e as condições de sujeira do general o recruta concluiu que foi utilizada a tomada errada mas com tom de ironia.



Reconstrução do raciocínio do general, a partir das informações dos dois primeiros quadros:

1ª informação: o general **tem dúvidas de qual tomada** usar para ligar o aparelho.

2ª informação: o general pede ajuda ao recruta que **também não sabe a informação, mas indica uma solução**: é uma das tomadas.

3ª informação: é o general que tem que **decidir** qual tomada vai usar.



Análise decorrente dos dados: haviam duas tomadas, mas somente uma era a correta. Ao tomar a decisão de usar uma das tomadas ele tinha 50% de chances de escolher a tomada certa. Usar a tomada errada significa que pode danificar o aparelho.

Figura 6.2: Leitura analítica dos quadrinhos do Recruta Zero (Adaptação: ABAURRE e ABAURRE, 2007)

As informações sobre os alunos foram compartilhadas entre os professores da turma, que mantiveram uma interação constante em reuniões e na lista de

discussão, trocando subsídios sobre as aulas e o grupo de alunos e, deste modo, construindo um perfil para o grupo.

O professor de Física ao trabalhar com o Sistema Internacional de unidades (SI) de unidades identificou que a maior parte da turma apresentava dificuldades em operações simples de matemática, como multiplicar e dividir.

Destacou que o aluno **I**, por trabalhar no comércio, ajudava os colegas a desenvolver os problemas de contas, assim como o aluno **N**, que conhecia o assunto. Entretanto, este ato desagradou o aluno **R**, que reclamou diante de todos que o aluno **N** fala demais e que fica explicando a mesma coisa toda hora de forma a demonstrar a todos que conhece o assunto.

Os alunos já se sentiam a vontade com o professor de Física para sanarem dúvidas das aulas de matemática que também abordou o tema SI. Alguns comentários que eles fizeram mostram a afinidade entre o professor e os alunos: “eu vi isso, mas não sei como faz”; “ele fez assim (o outro professor), mas eu não entendi”

Nas aulas de Química fez-se um levantamento do conhecimento dos alunos sobre os conceitos gerais das propriedades e características da matéria, com exercícios de construção de gráficos, com papel milimetrado. O professor observou que a dúvida básica de todos os alunos “foi em contar os quadradinhos, em saber como aperfeiçoar a folha pra não ficar um gráfico muito pequeno ou muito grande a ponto de não caber na folha”¹². Segundo o professor, apesar de alguns conhecerem este tipo de papel, todos tiveram muitas dificuldades de identificar as variáveis e sua localização nos eixos. Através da lista de discussão na *internet*, essa dificuldade dos alunos foi comentada pela equipe do projeto que percebeu a necessidade de retomar o assunto sobre a construção de gráficos, para sanar as dúvidas dos alunos.

O professor de Química também percebeu a atitude do aluno **N** de querer sempre ensinar os colegas e da aluna **R** de rejeitar essa ajuda. O professor acha que os outros alunos também pensam do mesmo modo, mas não expressam isso.

Ao mesmo tempo em que as aulas eram ministradas, a equipe do projeto se preparava para apresentar a oficina sobre o EVA e iniciar o primeiro estudo de caso.

¹² Texto retirado da mensagem nº 60 da lista de discussão - Qua, 14 de Mai de 2008 11:04 am.

6.1.3 - Reflexões Iniciais

Finalizando o preâmbulo algumas reflexões emergem sobre a fase inicial do projeto. A equipe de professores estava segura de que a eficiência do trabalho dependeria do planejamento e ação, já que ao detalhar um plano de ação se espera remover previamente dificuldades e obstáculos. Contudo, apesar dos esforços, começaram a surgir problemas, principalmente, relacionados à utilização da sala de informática que levou a equipe de professores e coordenadores a consumir muito tempo para encontrar uma solução adequada atrasando o cronograma inicial estipulado.

Na lista de discussão ocorreram propostas de modificações das atividades para atenuar a falta do laboratório de informática. Entretanto, crescia a pressão para o início do primeiro estudo de caso. Evitando, deste modo, prejudicar o andamento da proposta didática, que como parte integrante do projeto, necessitava de encontrar respostas quanto ao uso das tecnologias no ensino de Ciências.

Quanto ao público alvo da pesquisa, a turma mostrou-se unida, apesar do pouco tempo de contato entre si. Percebeu-se a existência de pequenos grupos por afinidade, mas, eles não excluíaam os demais parceiros. Em relação ao comportamento da turma, os professores perceberam que dependendo da matéria havia uma mudança de interesse. Foi percebido que a maioria do grupo apresenta dificuldades nas disciplinas de Matemática e Português. O perfil inicial de cada aluno, descrito na tabela 6.2, permitiu aos professores planejar e executar suas aulas procurando atender as expectativas do grupo.

Tabela 6.2: Perfil inicial de cada aluno da turma PROEJA-Eletrônica.

Aluno A	Apesar de muitas brincadeiras em sala, é um aluno dedicado e esta sempre associando o conteúdo com coisas do dia a dia. Tem um pouco de vergonha em certos momentos, pois em determinados casos procura tirar dúvida ao “pé do ouvido”, não relatando sua dúvida em voz alta para os demais alunos.
Aluno B	Tem muito interesse nas aulas de Biologia, mas é um aluno que não se manifesta muito nas aulas de Física. Contudo quando apresenta alguma questão não se reserva, mas sim faz questão de perguntar e esclarecer tal ponto. Brinca muito com os colegas.
Aluno C	Participa da aula ativamente e faz questão de perguntar e exemplificar tudo o que se fala, tentando de certa forma associar o conceito estudado para melhor entendimento. Nas aulas de Física utiliza um dicionário, procurando palavras que foram ditas pelo professor e transcrevendo os conceitos estudados na concepção do dicionário. Às vezes está muito cansado nas aulas.
Aluno D	Aluno que mantém presença em todas as aulas e não tem vergonha em colocar sua opinião para os demais. Um ponto negativo é que sempre fica ao lado do aluno F e por isso brincam muito em sala.
Aluna E	Pergunta pouco na sala de aula, mas porque lembra do assunto tratado quando fez o segundo grau. Conversa pouco em sala. É uma aluna que reside em outro

	município e faz esse trajeto todos os dias.
Aluno F	É desatento em sala, gosta muito de brincadeira e se manifesta sobre a disciplina em momentos muito vagos, quase nunca.
Aluna G	Está com problemas de saúde e falta muito as aulas. Pergunta pouco em sala. O relacionamento com os colegas é bom.
Aluno H	Tem ensino médio e curso técnico. É sério em sala, mas faz perguntas quando tem dúvidas. Tem aspecto cansado porque mora longe e por isso cobra as aulas e matérias.
Aluno I	Está longe da escola há muito tempo. Apresenta uma vontade enorme em aprender e assimilar o conteúdo, os conceitos. Esta sempre perguntando e tirando conclusões. Tem grande preocupação em fazer seu caderno, em anotar todas as informações ditas pelo professor. Inclusive pede para que em certos momentos repita algumas frases para que ele transcreva.
Aluno J	Manifesta-se muito pouco em sala. Quando é questionado ele responde corretamente. É sério e não gosta muito das brincadeiras dos outros colegas.
Aluna L	É comum chegar atrasada nas aulas. Tem grandes dificuldades em guardar a matéria o que foi relatado pela própria e faz questão de sempre me pedir um apostila ou livro com o conteúdo das aulas porque sem um material didático ela fica perdida.
Aluna M	Muito tímida. Fala muito pouco. Mesmo ao ser questionada responde o necessário, mas depois ela consegue externar sua opinião.
Aluno N	É extrovertido e exagera nas brincadeiras com os colegas. Gosta de mostrar para todos que conhece o assunto da aula.
Aluno O	Não tem comparecido as aulas.
Aluno P	Muito tímido. Fala pouco mesmo com os colegas. Não pergunta nada em sala. Quando questionado responde com monossílabos.
Aluna Q	Mantêm uma postura de neutralidade em sala. Aparentemente sente vergonha de expor suas ideias. Mas tem conhecimento dos assuntos tratados em sala.
Aluna R	Aluna com temperamento forte e procura estar sempre prestando atenção e perguntando sobre tudo. Às vezes se irrita com os demais por estarem explicando e falando junto com o professor.
Aluno S	Apresenta muita dificuldade em sala. Às vezes se retira da sala antes do término da aula, justifica que é a escala de trabalho. Também falta a aula por causa disso.
Aluno T	É um aluno que apresenta uma indiferença em sala. Tanto quanto ao conteúdo apresentado quanto aos colegas. Não participa da aula nem mesmo quando lhe é conferida a palavra, relatando: “não sei não”, “é isso aí que ele disse”, “foi o que ele falou ali”, “concordo com ele”;

Os dados coletados com as observações durante os primeiros contatos com a turma sugeriram um questionamento inicial dando origem ao primeiro ciclo desta pesquisa: Os alunos estarão aptos a usar o Espaço Virtual de Aprendizagem no desenvolvimento da proposta pedagógica?

6.2 - PRIMEIRO CICLO DA PA

6.2.1 - Fase do Planejamento

No período inicial da pesquisa parte das reuniões semanais do grupo foi consumida para escolher o tema do primeiro estudo de caso. A proposta era elaborar um texto curto, de interesse e de fácil leitura, estruturado a partir de notícias de jornal da cidade, para que os alunos pudessem receber informações de sua comunidade, sendo estimulados a constantes reflexões sobre o assunto. Além disso, este primeiro estudo de caso seria importante para familiarizar os alunos com o ambiente EVA e as tarefas nele contidas.

Buscando um assunto que fosse de interesse para o grupo, foram encontradas reportagens sobre o persistente problema da dengue na cidade de Campos, que mostravam altos índices de mortalidade por causa da doença. Portanto, este seria um assunto do conhecimento de todos.

Para a composição do texto conseguiu-se, através de pesquisas na *Internet*, uma reportagem do jornal local “A Folha da Manhã” sobre a dengue no município de Campos. Este registro foi impresso com o acréscimo de uma pergunta aberta, geradora da discussão. Em seguida, o texto foi disponibilizado no ambiente virtual (anexo 1).

A composição do texto para o estudo de caso requer alguns elementos que servem como encadeamento de ideias para o aluno (REIS, 2008). Alguns desses itens são apresentados na figura 6.3. O texto deve ter um título para orientar o leitor sobre o assunto a ser tratado. O assunto, com abordagem da atualidade, deve conter referências com datas e fatos para proporcionar veracidade ao texto. Por fim, terminar com uma pergunta aberta que iniciará a discussão para as tarefas no EVA.

Para a condução do estudo de caso se faz necessário proceder a uma seleção de materiais, correspondente ao *kit* pedagógico, do EVA. Optou-se neste primeiro estudo de caso por indicar dois textos de divulgação da doença publicados na *web* pela UFMG ¹³ e pela Prefeitura de Campinas – SP ¹⁴.

¹³ **O que você pode fazer a respeito da dengue.** Informações publicadas pela Universidade Federal de Minas Gerais <<http://www.medicina.ufmg.br/spt/dengue/infoleigos.htm>>

¹⁴ **Dengue. Saiba como evitar.** Site que apresenta Informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Campinas – SP <<http://www.saudevidaonline.com.br/artigo45.htm>>

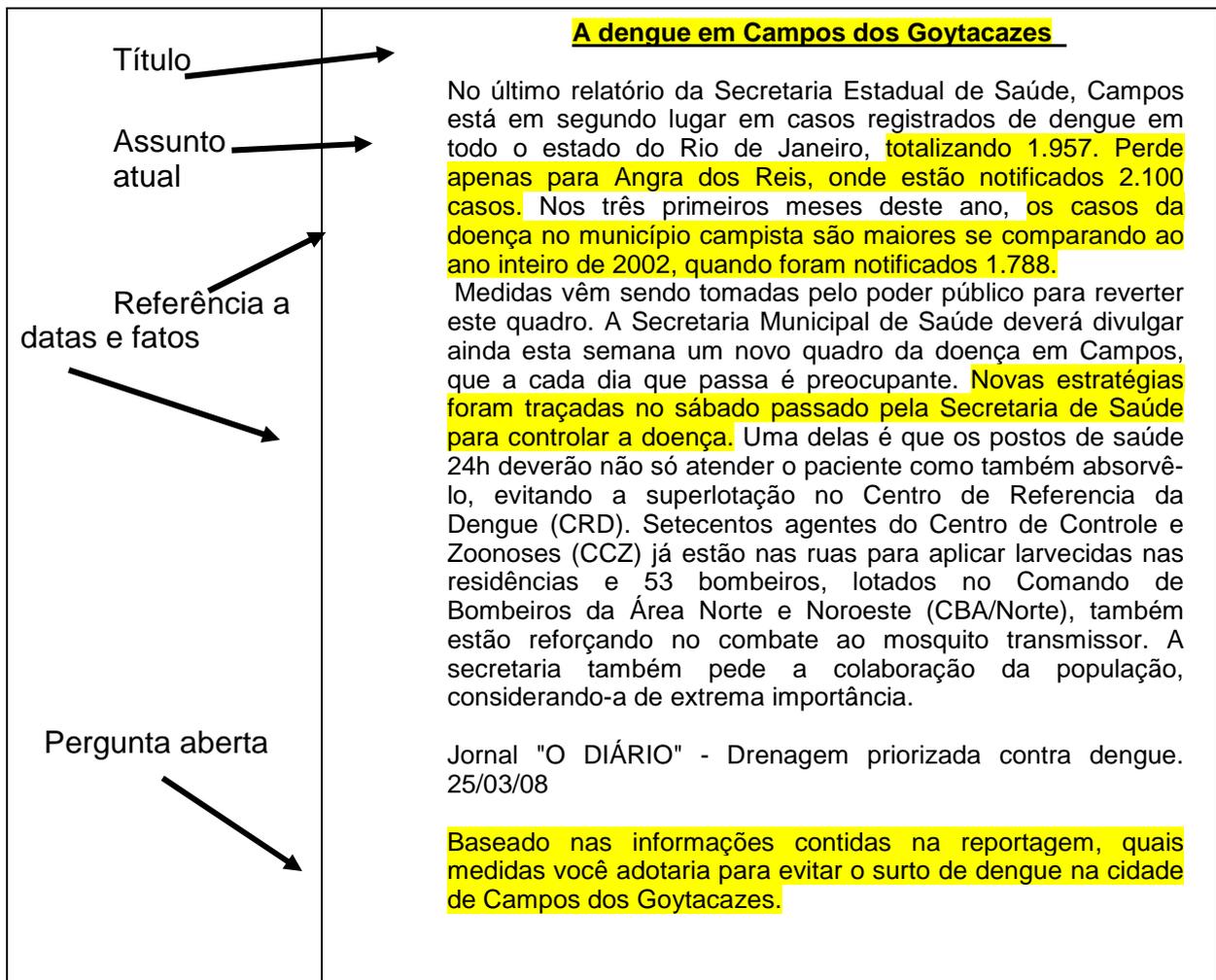


Figura 6.3: Identificação de elementos na elaboração do estudo de caso (REIS, 2008).

Estipulou-se um período de três semanas para a realização do estudo de caso. As atividades seriam realizadas pelos alunos com a tutoria dos coordenadores do projeto CAPES/SETEC e da professora de Biologia.

Em relação à sala de aula, os professores estabeleceram um critério para a seleção de conteúdos de cada disciplina: estar relacionado ao tema do estudo de caso, cujos tópicos estão discriminados na tabela 6.3.

O assunto meio ambiente, selecionado pelos professores de Biologia e Química, é particularmente importante, pois permite contextualizar os conteúdos abordados em sala de aula com as preocupações diárias da população em relação aos cuidados necessários para evitar os focos da doença, como por exemplo, a água parada em recipientes vazios (vidros, latões, pneus, etc). Este detalhe, que muitas vezes passa despercebido, propicia o acúmulo de larvas do mosquito que são muito resistentes, por isso são capazes de sobreviver com muito pouca quantidade de água.

Tabela 6.3: Tema do estudo de caso e a seleção dos conteúdos.

Tema: A DENGUE		
BIOLOGIA	FÍSICA	QUÍMICA
<ul style="list-style-type: none"> • Meio Ambiente • Características do mosquito • Problemas de saúde. 	<ul style="list-style-type: none"> • O Ensino Técnico e a Ciência • Notação científica • Interpretação de gráficos e estatísticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Meio Ambiente • Problemas do lixo • Química verde.

Um aspecto importante a ser esclarecido está relacionado aos problemas de saúde decorrentes do contato com esta espécie de mosquito e algumas características dos mosquitos, como por exemplo, a atividade diurna.

Outro comportamento arriscado é acúmulo de resíduos orgânicos e inorgânicos que atraem, além dos mosquitos, insetos e roedores conduzindo a outros problemas ambientais. Neste caso, ações objetivas com as aplicações da denominada “Química Verde”¹⁵ amenizam os efeitos nocivos dessas impurezas.

As circunstâncias em que ocorre esta doença podem ser projetadas em gráficos e também em estatísticas detalhadas. Contextualizar os conceitos científicos com a vida cotidiana é uma das diretrizes da proposta do MEC (BRASIL, 1998, 1999, 2000 e 2002).

6.2.2 - Fase da Ação

Durante as aulas aconteceu uma preparação dos alunos em relação aos conteúdos visando à introdução do primeiro estudo de caso. Para familiarização dos alunos com o EVA foram previstas oficinas, com a turma dividida em dois grupos.

Na oficina do primeiro grupo foram exploradas características específicas do EVA com a finalidade de facilitar o manuseio do ambiente com suas várias opções de navegação. No período inicial foram mostrados os recursos de trocar a senha; preencher dados cadastrais complementares caso tivessem (*e-mail, site pessoal, Orkut, etc.*); como identificar as pessoas conectadas *on line* (poderiam trocar mensagens com elas) e personalização da tela de entrada. Esses itens são importantes para a percepção de que o EVA tem área de trabalho com interface amigável e de fácil manuseio. Desta forma, a interação do aluno com o ambiente ocorre de maneira rápida e eficiente.

A seguir, os alunos utilizaram as ferramentas disponíveis (*fórum, chat, estudo*

¹⁵ Química verde é a denominação para o desenvolvimento e implementação de produtos químicos e processos para reduzir ou eliminar o uso ou geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente.

de caso) e os diferentes ícones (cronograma, aviso, tarefas, etc.) onde foram ressaltadas suas características e finalidades. Na ocasião houve reforço na leitura das regras de comportamento no acesso da *web* (*netquetas*) onde devem ser respeitadas as regras de educação e ética nos textos a serem escritos e divulgados no EVA.

A etapa final da oficina não ocorreu devido à perda do sinal da *web* em toda a escola. A oficina foi encerrada sem conseguir apresentar a metodologia e o estudo de caso.

A oficina para o segundo grupo realizou-se sem problemas com a *Internet*. Entretanto, o trabalho foi interrompido pela supervisora acadêmica que fez uma preleção sobre os direitos dos alunos a terem uma bolsa de ajuda de custo. Mas para que esta proposta se concretizasse, os alunos precisariam ter assiduidade e pontualidade nas aulas. Comentou também da possibilidade de viajarem para locais de interesse acadêmico em diferentes cidades.

Nesta ocasião alguns alunos aproveitaram à oportunidade e reclamaram muito de alguns professores que não têm paciência em explicar a matéria. O aluno H alegou que consta no edital do PROEJA que este curso é direcionado para pessoas que deixaram de frequentar a escola há muito tempo. Concluindo seu raciocínio relata que a maioria dos professores não considera isso. Alega que o grupo de professores pesquisadores e apenas um professor do IFF “tem atenção e vontade em ensinar”.

Devido às interrupções nas duas oficinas sobre o EVA, a programação não foi cumprida. Então, se tornou necessário completar essas informações em outro dia como uma oficina complementar.

Na ocasião da segunda oficina sobre o EVA os dois grupos de alunos do PROEJA-Eletrônica tinham sido unificados pela administração do IFF. Dois fatores originaram essa mudança: a redução de números de alunos que ocorreu devido à desistência da matrícula e mudanças de curso realizada por alguns alunos. No dia marcado para a oficina complementar compareceram 19 alunos. Desses, poucos alunos tinham acesso a *Internet* em casa, trabalho ou *lan house*. Os alunos foram alertados que o IFF disponibiliza uma sala de computadores para todos os alunos.

A navegação no EVA foi revisada e, complementou-se a oficina com a apresentação do método de estudo de caso. Foram enfatizadas as tarefas para realização dos passos, o período de duração e a necessidade de aprovação do tutor

para passar a tarefa seguinte.

Ao final da oficina de apresentação do EVA se iniciou a leitura do texto do primeiro estudo de caso. Em seguida, solicitou-se aos alunos que fizessem o primeiro passo. O material inserido no *kit* pedagógico foi indicado para auxiliar no passo 2 – resenha das leituras, que seria realizado em outro momento. Os alunos foram estimulados a buscar outras fontes de informação, explorando livremente, o EVA e a *web*.

Durante as atividades dez alunos demonstraram que sabiam usar, sem restrições, o computador e a acessar a *web* (alunos **F, B, L, J, A, D, Q, R, T e E**), quatro alunos apresentaram um pouco de dificuldade (alunos **H, I, P e C**) e dois (alunos **M e S**) demonstraram reais dificuldades no uso da informática sendo necessária uma atenção especial para esses alunos.

Nas atividades no EVA, o aluno **I** informou, à equipe de professores, que era daltônico. Por isso, tinha dificuldade de perceber a cor do ícone verde na página do estudo de caso. As cores dos ícones nesta página significam: vermelho, tutor requisitou mudanças; amarelo, aguardando correção do tutor e verde, aprovado. O administrador técnico do EVA estava presente e resolveria o problema colocando legenda ao lado de cada ícone (figura 6.4).



Figura 6.4: Detalhe da página Estudo de Caso com os ícones coloridos e seus significados.

A maioria dos alunos realizou o primeiro passo sem problemas já que estavam na sala de informática e era a tarefa final da oficina sobre o EVA. Os dois alunos com dificuldade na utilização dos computadores escreveram primeiro suas respostas em papel para depois digitarem. Houve uma perda considerável do conteúdo escrito pela falta de prática na utilização do teclado.

6.2.3 - Fase da Observação

Nesta etapa foram utilizados dois tipos de ferramentas para a coleta de dados, tanto quantitativos quanto qualitativos. As observações da sala de aula foram registradas nos cadernos de campo de cada professor e as respostas dos alunos ao estudo de caso ficaram registradas no EVA.

Caderno de campo do professor de Física

A primeira aula após a oficina foi de Física. Para conhecer a opinião dos alunos sobre a oficina, o EVA e a metodologia, o professor iniciou a aula com uma breve conversa sobre as atividades desempenhadas na oficina. O questionamento principal dos alunos foi sobre a avaliação da participação e do prazo para entrega das tarefas. Os alunos pediram que algumas aulas fossem realizadas na sala de informática, para facilitar o acesso ao EVA, pois alguns não tinham disponibilidade de computadores. Indagados sobre o uso da sala dos computadores disponibilizados para os alunos do IFF, eles alegam que chegam na hora da aula. E na saída a sala está fechada porque encerrou o horário de funcionamento. A polêmica foi contornada e o grupo foi tranquilizado que todos os problemas iam se resolver.

No período deste estudo de caso, os alunos apresentaram dificuldade na compreensão de conteúdos de Física. A discussão em sala, por exemplo, sobre os conceitos espaço, intervalo de tempo e velocidade, permitiu que alunos pudessem expressar seu entendimento sobre o assunto, de forma a trocar ideias e exemplos. Nesta aula houve uma dúvida persistente do aluno L sobre o intervalo de tempo, e a divisão em hora, minuto e segundos, o que requereu mais atenção do professor e, também, dos colegas para sanar as dúvidas deste aluno.

Caderno de campo do professor de Biologia

Toda a turma mostrou interesse pela Biologia questionando muito, não só o conteúdo da aula, mas outros assuntos que lembravam. O fato de comentarem diferentes assuntos que despertam a curiosidade muitas vezes desvia o foco da aula. O professor precisa estar preparado para manter às diretrizes do planejamento com flexibilidade.

Aproveitando a discussão sobre os problemas de saúde originados por mosquitos, ocorreram relatos de familiares que contraíram a dengue, o processo de cura e as iniciativas para diminuir o foco do mosquito transmissor. Ampliando o

conteúdo sobre “seres vivos”, a professora de Biologia iniciou o estudo dos assuntos bactéria e vírus.

Um dos alunos lembrou que anos atrás houve vários casos da doença Ébola. Com esse novo foco de interesse, a discussão foi redirecionada para este assunto. Perguntado se eles sabiam como essa doença se transmitia, um aluno respondeu “através do macaco”. O restante do grupo riu muito pensando que fosse alguma brincadeira. A seriedade logo se instalou quando foi confirmado que o macaco era o transmissor da doença. Imediatamente o assunto se tornou polêmico. Os alunos queriam saber detalhes de contaminação, processo da doença e número de mortos, por exemplo. O grupo foi lembrando aos poucos as notícias ouvidas e lidas na mídia e um aluno completava o outro. Assim, que o conhecimento chegava num patamar igualitário, algum aluno levantava informação sobre outra doença transmitida por mosquito, vírus ou bactéria e assim se sucedeu até o final da aula.

As discussões permitiram que fosse construído um gráfico para mostrar o crescimento exponencial bacteriano e a importância, quando receitado, de ingerir corretamente todos os dias, que é de no mínimo sete dias, a dosagem específica de antibiótico. Buscou-se relacionar a construção do gráfico com outros gráficos de Física e Química.

Como leitura complementar foram distribuídos um roteiro de armadilha caseira contra o transmissor da dengue¹⁶, *Aedes aegypti* e duas reportagens relacionadas ao tema da aula para discussão em grupo¹⁷.

Caderno de campo do professor de Química

No período do primeiro estudo de caso o professor de Química realizou levantamento dos conceitos de massa e volume e transformações físicas da matéria. Uma das experimentações realizadas explorou, em laboratório, os conceitos de densidade e a relação entre massas específicas.

Apenas alguns alunos conheciam os materiais de laboratório. Mas, todos ao manusearem os equipamentos demonstraram interesse, buscando compreender a finalidade de cada objeto apresentado.

¹⁶ Armadilha caseira contra *Aedes aegypti*. Em <<http://rjtv.globo/Jornalismo/RJTV/00,,MUL347258-9101,00.html>>.

¹⁷ * Teclado de PC pode ter mais bactérias que tampa de vaso sanitário.

Em <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u397626.shtml>>.

* Após desastres naturais, perigo de contaminação vem pelas águas.

Resultados do estudo de caso

O tema sobre Dengue foi uma escolha acertada, pois estava na mídia da cidade desde 2008. Neste ano na cidade de Campos dos Goytacazes foi registrado um número muito expressivo de óbitos devido à proliferação dos mosquitos que transmitem a dengue. Portanto, era um assunto que estava, não só, na lembrança dos alunos, mas também, constatamos relatos da doença na família e vizinhos. No período do desenvolvimento deste caso, um dos alunos contraiu a doença ficando afastado por duas semanas.

Notícias veiculadas pelo Ministério da Saúde indicam que esta doença exige prevenção constante e que em algumas regiões do estado a probabilidade de outro surto é grande. Portanto, este assunto condiz com a realidade dos alunos.

Dados atuais sobre esta doença veiculada pelo Ministério da Saúde apontam que ocorreu um aumento de 72% em 2010 no Brasil, mas que no Rio de Janeiro incidiu uma redução de 64%.

Ao realizar os passos do estudo de caso, os alunos, em geral, não tiveram dificuldades de navegação no EVA. Alguns deles, entretanto, com pouca ou nenhuma experiência de informática, receberam atenção especial da equipe de professores para amenizar suas dificuldades. Para ajudar nesse processo, nos momentos de uso do EVA, colocamos um aluno experiente no uso do computador com outro iniciante.

O objetivo deste estudo de caso é conhecer os saberes científicos dos alunos, neste caso a dengue: o que esses alunos conhecem da doença, quais são as expectativas das condições atuais de prevenção, a contaminação e suas consequências. A pergunta final do estudo de caso a ser respondida pelos alunos é: Baseado nas informações contidas na reportagem, quais medidas você adotaria para evitar o surto de dengue na cidade de Campos dos Goytacazes.

Responderam ao primeiro passo os 19 alunos que iniciaram o estudo de caso. Na semana seguinte fomos informados que o aluno **N** estava afastado por licença médica por ter contraído dengue na semana da oficina do EVA. Algum tempo depois o aluno **H**, se desligou do curso por motivos de trabalho. Portanto, esses alunos não realizaram este estudo de caso. No prosseguimento das aulas e das tarefas no EVA, quatro alunos não fizeram o terceiro passo.

Para análise (Bardin, 2009) foram considerados o passo inicial (1) e passo final (3) dos treze alunos que realizaram todos os passos no EVA. Nas leituras preliminares das respostas, ou *flutuantes*, porque é o contato inicial com o material a ser analisado, foram anotados os itens que respondiam a pergunta do estudo de caso. Em seguida, são retiradas do texto de cada aluno as unidades de significação (valores, atitudes, visões e opiniões). Esse procedimento é importante para inferir, organizar em categorias temáticas, analisar e interpretar os dados.

Inicialmente, serão expostos os dados dois alunos comparando as ideias iniciais e finais sobre a temática deste estudo de caso. Nas tabelas 6.4 e 6.5 estão listadas as unidades significação desses dois alunos. Depois, são apresentadas as análises da turma organizadas em categorias com a finalidade de avaliar a evolução da aquisição de conhecimentos sobre a dengue, utilizando como referencial os dois textos indicados para resenha. Esses textos abordam, de forma didática, as características do mosquito, os modos para prevenção, os sintomas, os tipos e as atitudes em caso de suspeita da doença.

Na tabela 6.4 estão listadas as unidades de significação do aluno **D**. No passo inicial este aluno apresenta de forma organizada seus conhecimentos sobre o tema do estudo de caso, indicando atitudes para diminuir a contaminação da dengue. Conhece, pelo menos, um das maneiras de proliferação do mosquito e percebe a importância dos agentes de saúde. Isto é, consegue descrever o processo e características através de suas observações sobre a propagação da doença, relacionando o acúmulo de água com o desenvolvimento do vetor.

Tabela 6.4: Unidades de significação extraídas do texto do aluno D nos passos 1 e 3.

Passo 1	Passo 3
<ul style="list-style-type: none"> • acho que deveriam contratar mais pessoas; • as ruas quando chove ficam alagadas por vários dias; • esse acúmulo de água também ajuda a progressão dos mosquitos; • atrapalha o trabalho dos agentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • pensando bem é um pouco difícil responder essa questão; • carro fumace todos os dias nas ruas e nas cidades do Brasil onde o índice da dengue é muito grande; • a união faz a força.

Na resposta final expressa sua dúvida acerca do fenômeno biológico ao ressaltar que, afinal é difícil, ter somente uma resposta para o combate da dengue, evidenciando seu julgamento da situação da dengue em sua cidade. Provavelmente, por considerar outras variáveis, que não foram expostas no seu texto, no combate ao mosquito. Julga uma ação de intervenção, através do carro fumacê, uma

prevenção de combate mas afirmando que a responsabilidade, pela saúde, é de todos. Após a leitura indicada e as discussões em sala, o problema da dengue é bem maior do que supunha este aluno.

Tabela 6.5: Unidades de significação extraídas do texto do aluno L nos passos 1 e 3.

Passo 1	Passo 3
<ul style="list-style-type: none"> • o ideal seria contratar mais profissionais na área da saúde; • contratar mais pessoas para a coleta de lixo; • não parar de fazer propagandas sobre o mosquito da dengue durante o ano todo • cada um tem que fazer sua parte para combater o mosquito da dengue. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ a prefeitura deveria contratar mais pessoas para fazer a coleta de lixo; ▪ coleta deveria ser feita em todos os bairros e municípios; ▪ deveria multar os moradores que não estivessem se prevenindo da dengue; • colocar larvicidas em todas as residências.

A tabela 6.5 apresenta os dados do aluno L. Este aluno também exprime de forma ordenada seus conhecimentos sobre a dengue. No passo 1, seleciona duas medidas profiláticas para o combate da dengue: aumentar o efetivo na saúde, na coleta de lixo. Deste modo, estabelece relações entre as partes do processo biológico: tratamento/saúde e prevenção/redução do lixo. Identifica que a mídia tem um papel importante de prevenção e combate à doença. Mas reconhece que o combate depende da cooperação de todos os indivíduos.

No passo 3, propõe solução com a proposta de contratação de pessoal para o combate ao mosquito. Formula três fatores de prevenção: i) coleta de lixo deve ser ampliada para outros locais; ii) reconhece que somente uma medida mais específica pode ajudar no combate à doença, aplicando multas aos cidadãos que não estivessem cooperando na prevenção; e, iii) usar larvicidas, produto biológico de combate específico. Este aluno se apropria da linguagem científica indicando que as leituras realizadas sobre o assunto indicado foram incorporadas ao seu vocabulário.

Realizando a análise do grupo, que participou deste estudo de caso, constatou-se que na primeira análise ou *flutuante* (BARDIN, 2009) que todos os alunos demonstraram conhecimento sobre o assunto proposto. Ficou evidenciado a importância de explorar em sala de aula temas que esteja no cotidiano do aluno como estão indicados nos PCNS: “constituem, portanto, um referencial para fomentar a reflexão (...) e tem como objetivo estabelecer referenciais a partir dos quais a educação possa atuar, decisivamente, no processo de construção da cidadania” (BRASIL, 1998, p.50).

Conforme a orientação de Bardin (2009), das respostas dos estudantes

registradas no EVA no passo 1 houve a necessidade de reorganização dos dados iniciais. A estratégia foi estruturar as respostas em categorias relacionada a contextualização sócio-cultural, competência indicada pelo PCNEM (BRASIL, 1999), incluindo os passo 1 (questionamento inicial) e 3 (solução proposta).

Nesta primeira organização ou leitura *flutuante* (passo 1) se verificou que sete alunos fizeram comentários englobando até duas categorias por resposta. Decidiu-se contabilizar ambas as respostas por ser representativa da opinião do aluno naquele momento. Os números que aparecem nas categorias indicam as respostas totais dos alunos referentes àquele item.

Nas respostas ao passo 1 as categorias levantadas indicaram que *conscientização da sociedade* é a principal tarefa para combater a dengue. Esta luta seria realizada através de agentes da saúde e da própria população sendo disseminadora das informações relevantes para a prevenção da doença. As seguintes categorias *políticas públicas* e a *conscientização pessoal* tornam o indivíduo mais atento para cobrarem seus direitos de cidadãos e em manter o ambiente da própria casa limpo. A partir dessa preocupação passa obrigatoriamente a questionar sua vizinhança para manter o mesmo padrão de limpeza.

Para a realização do passo 2 foram indicadas leituras para resumir de dois *sites* que descreviam os processos de prevenção, contaminação e as consequências da dengue. Essas leituras permitem que os alunos possam refletir sobre o tema proposto e destacar os fatos relevantes e sejam capazes de cumprir a tarefa seguinte. Em seguida, é realizada a complementação da tarefa com o passo 3 (proposta de solução) para o caso da dengue.

Depois das leituras indicadas ocorreram reflexões que modificaram a grade de representações que espelham as possíveis soluções da turma em relação à dengue (passo 3) (tabela 6.6) . As soluções propostas pelo grupo designaram que: i) a maioria dos alunos indica que o município deveria ter políticas públicas para evitar a proliferação do mosquito; ii) a importância de ter atitudes de prevenção dentro da própria casa e iii) prevenção social através da divulgação na mídia, por exemplo.

Os alunos conhecem o processo de contaminação; as prevenções da doença sendo no primeiro momento o setor social muito importante. Entretanto, quando eles propõem soluções para resolver ou amenizar a contaminação da dengue, elegem o setor público para resolver os problemas inerentes da doença.

Tabela 6.6: Categorias do Estudo de Caso – Dengue.

TAREFAS DO ESTUDO DE CASO

CATEGORIAS	INICIAL - Passo 1 Identificação do problema Exemplos	CATEGORIAS	FINAL - Passo 3 Proposta de Solução Exemplos
CONCIENTIZAÇÃO SOCIAL (9)	Alerta a população palestras e muitas informações	POLÍTICAS PÚBLICAS (10)	As autoridades três meses antes iniciar a campanha de prevenção com anúncios nas três esferas da mídia ou seja: na televisão, nos jornais e rádio.
CONCIENTIZAÇÃO PESSOAL (8)	O principal combatente somos nós a população” cada um olhar sua caixa d’água, não deixar pneus acumulados; através de limpeza de quintais, caixas d’água, cisternas, vasos de plantas	CONCIENTIZAÇÃO PESSOAL (3)	Ter muito cuidado com a higiene desde dentro de nossa casa e nosso quintal
POLÍTICAS PÚBLICAS (7)	O ideal seria contratar mais profissionais na área de saúde, e contratar mais pessoas para a coleta de lixo	CONCIENTIZAÇÃO SOCIAL (3)	Faria mais campanhas para conscientização da população contra esse surto; “Colocaria mais pessoas para ir de casa em casa tentando abrir os olhos da população”

A conscientização pessoal e social está no mesmo nível de importância já que ele, aluno, para evitar a dengue, tem que, necessariamente, começar pelo próprio ambiente da residência, trabalho ou qualquer outro lugar que frequente. Só assim poderá divulgar e estimular as outras pessoas a seguirem seus exemplos de cuidados e limpeza dos locais abertos que são passíveis de serem criadouros de mosquitos.

Essas características sociais apresentadas pelos alunos nos reportam para alguns conceitos propostos por Vygotsky apontados por Rego (1999):

- i) A relação entre indivíduo-sociedade é dialética, e a partir dela se desenvolvem as características tipicamente humana. O homem transforma o seu meio e, nessa relação, é por ele transformado; ii) A partir da afirmativa anterior, entende-se que as funções psicológicas superiores, tipicamente humanas, origina-se nas relações do indivíduo e seu contexto sociocultural. Em outras palavras, tais funções têm origem numa origem cultural. (REGO, 1999, p.43)

Esse ponto de vista indica outro questionamento que se pode inferir nesse

estudo: Qual o tipo de relação que esses cidadãos (alunos) têm com instituições e sociedade em que vivem tendo como base uma doença que apresenta altíssimos índices de mortalidade em sua cidade? Para responder essa pergunta se extraíram dos textos do passo 3 (proposta de solução) todos os tipos de relações indicados nas respostas. Alguns textos tiveram mais de uma indicação e todas foram contabilizadas.

Segundo Bardin, “este procedimento por classificação de elementos de significação contidos nas respostas (...) dá conta da simbologia específica deste” (2009, pg 67). Este simbolismo tem uma carga emotiva que relaciona a vivência do aluno com a questão que está sendo debatida.

Por analogia, seriam as relações de importância que o indivíduo mantém, por exemplo, com o Órgão de Defesa do Consumidor. Se esta pessoa trabalha nesta instituição, será uma relação funcional. Caso contrário é uma afetividade simbólica positiva quando faz uma reclamação e é atendido em suas reivindicações. Ou uma afetividade simbólica negativa quando suas reclamações são indeferidas.

Como descrito na tabela 6.7 o resultado desta análise de relacionamento se mostrou evidente com os três tipos de afinidades manifestadas e a proporção de como cada uma se correlaciona com as instituições conhecidas. A partir disso, a relação de cooperação, para o combate a dengue, é mais importante (14) do que identificar a responsabilidade de algum órgão público ou não (10). Mas, cabe a prefeitura a responsabilidade de evitar a proliferação do mosquito e, conseqüentemente, a prevenção da doença como indicada na análise anterior, uma necessidade efetiva das políticas pública.

Para este grupo a prefeitura deve administrar esta tarefa através de uma relação de cooperação disponibilizando maior quantidade de agentes de saúde; maior divulgação de prevenção através dos meios de comunicação; manutenção do saneamento básico e equipar melhor os hospitais com médicos e remédios. Há sugestões que a prefeitura precisa impor determinadas atitudes para os cidadãos, como multas, para se ter alguma solução para a dengue.

Tabela 6.7: Natureza da relação e objeto de comparação dos alunos em relação à Dengue.

TIPO DE RELAÇÃO OBJETO DE COMPARAÇÃO	COOPERAÇÃO	IMPOSIÇÃO	RESPONSABILIDADE	AUSÊNCIA DE RELAÇÃO	Soma
INSTITUIÇÕES PÚBLICAS	AGENTE DE SAÚDE				3
	HOSPITAL				2
	MÍDIA				4
	PREFEITURA				9
INSTITUIÇÕES SOCIAIS	PRÓPRIA CASA				4
	VIZINHOS				4
AUSÊNCIA DE COMPARAÇÃO					3
Soma	14	2	10	3	29

A primeira análise (tabela 6.6) indicou que a conscientização pessoal e social é muito importante, mas a segunda apreciação (tabela 6.7) mostrou que a cooperação também é a base do relacionamento tanto dentro da própria casa, recomendando a limpeza de caixa d'água e evitando água parada em vasos, por exemplo, quanto ao redor de sua vizinhança propondo mutirões de limpezas das áreas em comum. Este modo de relacionamento parece ser mais eficiente que qualquer pressão de autoridades para amenizar as consequências da doença. Deste grupo três alunos não fizeram qualquer tipo de relação ou indicaram uma instituição.

6.2.4 - Fase da Reflexão

Nesta fase estão descritas as primeiras avaliações do trabalho do grupo de professores e da pesquisa.

A dificuldade constante, no período deste primeiro caso, foi à sala de informática que não foi liberada para uso do PROEJA. Este fato retardou a apresentação do EVA para os alunos.

Enquanto os problemas institucionais do IFF persistiram foi preciso ultrapassar as dificuldades com criatividade. É verdade que, as atividades em sala de aula mescladas com as do EVA, muitas vezes, necessitaram de ajustes. Mas não se pode deixar de levar em conta o empenho individual das pessoas envolvidas neste

projeto que sem dúvida, fortaleceu o grupo e a concepção das tarefas. Portanto, o trabalho em grupo requer características diferenciadas.

Ao término do primeiro estudo de caso ficou constatado que o planejamento sofreu alguns atrasos, mas que não prejudicaram o cronograma para o semestre. A principal tarefa foi a de ponderar diante das etapas realizadas para reorganização do cronograma a ser cumprido.

Naquele momento ocorriam muitas dúvidas relacionadas à disponibilidade de uma sala de informática. Entretanto, era consciente que a flexibilidade, demonstrada pelos professores, valorizaria a motivação e auto-estima da turma e a integração das disciplinas. A proposta didática com foco na tecnologia foi aceita e compreendida pela maioria dos alunos.

Contudo, em conversas sobre o ambiente com o professor de Física:

(...) os alunos **B, C e G** afirmaram inicialmente categoricamente insatisfeitos com essa metodologia, assumindo uma postura natural de aversão ao novo. (...) chegando a afirmar que não iriam mais acessar o ambiente, pois não possuíam computador, não tinham tempo e não gostaram nem um pouco da metodologia utilizada. Já determinados alunos como **I, K, L, O e S** aprovaram a utilização do EVA, mas afirmavam não acessar o ambiente por não ter acesso a *internet* em casa e alguns nem o acesso a computador. (BASTOS, 2009, p.32).

Fazer parte de um processo de ensino diferenciado provocou preocupação em alguns alunos. Dar uma oportunidade ao novo pode gerar uma mudança radical na vida. Neste momento os professores pesquisadores esperavam que cada aluno pudesse perceber este fato. Quando se instala uma nova metodologia, passa-se a ter uma valorização tanto da parte pedagógica quanto do corpo discente. O grupo de professores pesquisadores sempre esteve disposto a ter um diálogo franco e aberto com os alunos no intuito de manter um ambiente agradável e favorável a aprendizagem. Era natural que as dúvidas e novas orientações acompanhassem todo o processo de pesquisa. Mas buscou-se auxílio na lista de discussão para encontrar soluções para os problemas iniciais.

Ao término do estudo de caso sobre a dengue conseguiu-se responder a pergunta deste primeiro ciclo da PA pois foi percebido que a inclusão do EVA, como uma ferramenta pedagógica, proporcionou aos alunos a aquisição de habilidades em relação ao uso da tecnologia, o acesso a materiais digitais e a criação dos hábitos de leituras e redação. Apesar da rejeição inicial por parte de alguns alunos, as dúvidas tanto de procedimento no ambiente quanto em relação à metodologia foram, em parte, dissipadas.

As tarefas realizadas no estudo de caso indicaram que os alunos tinham conhecimento sobre a dengue. A aquisição de mais informações sobre o tema permitiu que suas concepções iniciais evoluíssem com a incorporação, por alguns alunos do vocabulário científico em seus textos.

Em relação às atividades em sala de aula os alunos mostraram-se empenhados em realizar os trabalhos. Solicitaram ajuda dos professores e colegas sem se sentirem envergonhados com isso. Eles, mantendo suas individualidades, estão integrados como grupo. Os professores estiveram disponíveis para tirar dúvidas e ajudá-los, mesmo em assuntos de outras disciplinas.

A coesão do grupo de professores e a proximidade com a coordenação do PROEJA se tornaram importante para vencer os obstáculos em relação à falta de um espaço para o trabalho com a tecnologia.

Ultrapassada essa etapa inicial de familiaridade com o uso da tecnologia, a questão que surgiu como a mais importante foi a relação dos temas das ciências com a área de formação profissional dos alunos, a eletrônica. Dando continuidade ao processo de pesquisa o enfoque para o segundo ciclo é a integração entre a eletrônica, especialidade do curso da turma e, as ciências a partir do estudo do tema nanotecnologia.

Capítulo 7

Segundo ciclo da PA

No ciclo anterior os alunos foram colocados em contato com a proposta didática de ensino de Ciências da Natureza, com ênfase nos estudos de caso e apoio do ambiente virtual. Desde a incorporação pela sociedade, em geral, a tecnologia se tornou um instrumento de inclusão social. O contato com a tecnologia resultou em um incentivo para a turma. O seu uso agregou algumas características, tais como: a incorporação de novos conhecimentos através de pesquisas com informações digitais e a utilização de ferramentas que ampliam sua conectividade na *web*. Ciente da importância da eletrônica para esta turma de PROEJA era essencial que o grupo se integrasse ao uso da tecnologia.

Ao iniciar o segundo ciclo da pesquisa-ação o questionamento da pesquisa voltou-se para a relação entre os conhecimentos da formação geral, ciências e tecnologias, e da formação profissional: Como essas relações são percebidas pelos alunos do PROEJA?

7.1 - FASE DO PLANEJAMENTO

Devido à persistência dos problemas no acesso à sala de informática foram planejadas reuniões com a administração do PROEJA e com o responsável pelo setor de informática para: i) conhecer o problema da sala de informática designada para este grupo e quais as soluções propostas; e, ii) verificar a possibilidade de agendar as aulas do EVA em outros laboratórios de informática.

Mesmo após as reuniões os problemas continuaram. Na tentativa de amenizar esta situação, sobre o acesso aos computadores, os professores pesquisadores reformularam o cronograma para separar uma parte de suas aulas para o uso do EVA. Para contribuir com o andamento das disciplinas foi estipulado que haveria um rodízio dos professores nessas ocasiões.

Após o término do primeiro estudo de caso, as reuniões subsequentes buscaram um assunto para o segundo estudo de caso que estimulasse a curiosidade dos alunos, mas com intuito de despertar a aprendizagem e o olhar crítico para a área de atuação profissional da turma.

O tema escolhido abordava as escalas de medidas com destaque para o mundo nanométrico. A pergunta final do estudo de caso ampliava a discussão para

o desenvolvimento tecnológico atual, a nanotecnologia. O assunto estava diretamente associado ao curso de eletrônica dos alunos. Além disso, se poderia discutir em sala sobre tecnologia encontrada em muitos produtos do cotidiano e relacioná-los às Ciências da Natureza (anexo 2).

Tabela 7.1: Material disponível no kit pedagógico - estudo de caso: Um mundo de medidas.

<u>Texto</u>	<u>Outras Mídias</u>	<u>Link-WEB</u>
<p><u><i>Livros e Apostilas (1)</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> • O Mundo Nanométrico, TOMA, 2004 – cap. 1 	<p><u><i>Jornais e TV (2)</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conferência sobre semicondutores começa no domingo 	<p><u><i>Applets (1)</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelos Atômicos
<p><u><i>Revistas e Anotações (11)</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Série de reportagem: O que é nanotecnologia? - Revista Eletrônica de Jornalismo Científico - SBPC¹⁸ 	<p><u><i>Painéis e Apresentações (2)</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Linha do tempo – História da Ciência 	<p><u><i>Web (4)</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> • USP – Apostila: Pêndulo Simples

Vários materiais foram pesquisados para inserir no *kit* pedagógico. Esses materiais serviriam não só para consulta como também como fonte de divulgação científica. Na tabela 7.1 estão alguns exemplos de materiais. Ao lado de cada item o número entre parênteses representa o total de material disponível para o estudo de caso. O primeiro capítulo do livro *O Mundo Nanométrico* (TOMA, H., 2004, p.11-21) foi selecionado para leitura em classe e resenha dos alunos (passo 2 do estudo de caso). Este texto possui uma linguagem de fácil entendimento e apresenta um panorama histórico sobre o assunto com figuras explicativas.

Tabela 7.2: Tema do estudo de caso e a seleção dos conteúdos.

Tema: Um Mundo de Medidas		
BIOLOGIA	FÍSICA	QUÍMICA
<ul style="list-style-type: none"> • História da Ciência • Célula: visão inicial - cortiça • Laboratório: uso do microscópio 	<ul style="list-style-type: none"> • Emprego de vários instrumentos de medidas • Sistema métrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Emprego de vários instrumentos de medidas: • Medidas: densidade; • História da Ciência

Os conteúdos programáticos das disciplinas (tabela 7.2) estavam relacionados

ao tema do estudo de caso. Algumas aulas ocorreriam com emprego de vários instrumentos de medidas, como régua, pipeta, *becker*, etc. Outras com atividades sobre a História da Ciência, como construção de uma linha do tempo, e atividades no laboratório.

A avaliação começou a ser discutida no dia da apresentação do projeto para os alunos. Na ocasião a equipe do projeto enfatizou para os alunos que a avaliação é permanente tanto em sala quanto nas tarefas do EVA. Itens como pontualidade, assiduidade, realização das tarefas nos prazos estipulados e o relacionamento com professores e colegas contam para a avaliação.

Após a fase do planejamento foram elaboradas as estratégias para a fase seguinte, da ação.

7.2 FASE DA AÇÃO

Após a apresentação e realização do primeiro passo do estudo de caso sobre as escalas de medidas, ficou decidido entregar impresso o artigo para a realização da resenha (passo 2). Vários fatores apontaram para esta decisão. A primeira foi dificuldade contínua em conseguir uma sala de informática. Outro fator foi que a maioria dos alunos não conseguiria fazer o *download* do capítulo do livro por ser muito extenso¹⁹. Além do que não se queria prejudicar o cronograma para a realização do estudo de caso.

Após a entrega do texto foi pedido para cada aluno lesse um trecho. Quatro alunos apresentaram dificuldades na leitura, mas leram todo o trecho designado para eles. Um aluno se recusou a ler apesar de incentivos dos colegas. Este aluno, em particular, não demonstrou em aulas anteriores dificuldade de leitura, apenas não quis ler naquele momento. Os outros leram sem apresentar dificuldade.

Em seguida, foi pedido que escrevessem a resenha em casa para ser entregue na aula seguinte. Quando houvesse oportunidade de usar o EVA, digitariam o texto no ambiente. Alguns alunos com acesso da *web*, colocaram diretamente no EVA. Após a resenha os alunos responderam ao passo final do estudo de caso. A realização do estudo de caso durou três semanas e 17 alunos realizaram todos os passos, sendo que um aluno fez somente o passo inicial.

¹⁸ <<http://www.comciencia.br/reportagens/nanotecnologia>>

¹⁹ Download (baixar, em português), é a transferência de dados de um computador remoto para um computador local. Quando o arquivo de dados é muito grande, a transmissão é lenta e o tempo de espera é maior.

7.3 - FASE DA OBSERVAÇÃO

Nesta etapa foram utilizadas três ferramentas para a coleta de dados quantitativos e qualitativos, de acordo com o planejamento anteriormente realizado. As observações de sala de aula foram registradas nos cadernos de campo de cada professor e as respostas dos alunos ao estudo de caso e no ambiente virtual - EVA.

Caderno de campo do professor de Física

Nas aulas de Física foram mostrados vários instrumentos de medidas como régua, pêndulo, etc., dando início ao conteúdo sobre Sistema Métrico, alicerce das pesquisas científicas, sistemas de unidade, e notação científica. Os alunos apresentaram dificuldade na compreensão das regras dos Algarismos Significativos, do cálculo de volume e média aritmética. Mesmo trabalhando em grupo o processo de assimilação foi lento porque as dúvidas estavam centralizadas na matemática.

Alguns alunos demonstraram dificuldades em fazer média e multiplicação. Um aluno afirmou “não ter entendido nada, mas estava com vergonha de perguntar”.

Caderno de campo do professor de Biologia

Para os planejamentos das aulas é importante saber os conceitos prévios dos alunos. Durante a espera da oficina do EVA, foi solicitado que desenhassem uma célula e escrevessem o que lembravam sobre o assunto.

Na etapa final da oficina, quando os alunos puderam acessar livremente a *web*, alguns alunos pesquisaram sobre célula. Eles ficaram desorientados porque pensaram que a tarefa do desenho da célula tinha sido realizada com êxito. Em particular, o aluno **A** se mostrou espantado porque comparou as informações lidas na *web* com que tinha desenhado e escrito, comentando que devia ter pesquisado antes de fazer o desenho.

Na aula de conteúdo sobre célula, o foco de interesse recaiu sobre a clonagem da ovelha Dolly. O interesse foi geral gerando muitas perguntas: como foi o processo de clonagem, quanto tempo os pesquisadores trabalharam para conseguir a clonagem, se existiam clones de outros animais, etc. Diante da curiosidade da turma o restante da aula incidiu sobre material genético e discussão do desenvolvimento das pesquisas deste campo com o uso da tecnologia. Essas informações tinham sido previamente pesquisadas pelos alunos no término da oficina do EVA.

A tarefa extra-classe indicada foi comparar e usar as unidades de medidas corretas os tamanhos do vírus, bactéria, célula humana, célula vegetal e outro tipo de célula a escolha do aluno.

Caderno de campo do professor de Química

Na disciplina de Química outros instrumentos de medidas foram mostrados, como *becker*, balão, proveta, etc, realizando em seguida experimentos com objetivos de verificar os conceitos correspondentes.

Nesse período também foi discutido a História da Ciência através das ideias científicas e suas influências sobre a representação atômica por meio da linha de tempo. Muitas dúvidas surgiram tanto sobre conteúdo quanto da relação com informações de outras disciplinas. Mas a parte religiosa foi a que mais despertou interesse. Os conteúdos sobre Buda, Maomé, Santo Agostinho, Lutero e igreja Católica geraram grande discussões.

A seguir os comentários de alguns alunos:

- aluno **L**: não compreendia a contagem aC/dC. Pensou que Tales que viveu nos anos 500a.C. deveria vir à frente de Aristóteles, que viveu nos anos 300a.C, em uma linha do tempo. E perguntou se Einstein era cientista.
- aluno **A**: queria saber porque não havia orientais na apresentação, já que são os japoneses que inventam grande parte das coisas hoje em dia, pelo menos no campo da eletrônica.
- aluno **I**: queria saber se Einstein era professor, porque em toda foto, ele está à frente de um quadro negro.

Como trabalho complementar foi pedido uma apresentação para a turma no formato digital. Os alunos se organizaram em pequenos grupos, tendo como tema uma linha do tempo sobre a evolução da eletrônica. No dia da apresentação ficou constatado que não sabiam como fazer uma apresentação em público. Os três grupos ficaram organizados do seguinte modo com suas particularidades:

- grupo dos alunos **O**, **G**, **L** e **I** fez uma boa apresentação. O aluno **O** foi eloquente, fez técnico em eletrotécnica, trabalha na área e tem boa desenvoltura. O aluno **I**, intercede pelo colega pedindo que receba uma nota maior que os outros pela sua exposição do trabalho. Mas, o assunto ficou solto sem parâmetro de linha do tempo.
- grupo dos alunos **C**, **E** e **B**: ficou evidente que o aluno **E** organizou e fez todo o trabalho. No meio da apresentação eles ficavam discutindo o que cada um ia dizer e no fim o grupo estava perdido e desistiu de apresentar. Este grupo também não conseguiu construir uma linha do tempo.

- grupo dos alunos **R**, **Q** e **M**. Eles entregaram a apresentação por escrito e não no formato de apresentação. O aluno **M** leu o texto. Mas este grupo conseguiu construir uma linha do tempo.

O restante da turma não compareceu a aula. A análise dessas aulas foi apresentada no II Congresso de História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (SOUZA *et al.*, 2009).

Resultados do Estudo de Caso

O tema do estudo de caso projeta um enfoque intenso na interdisciplinaridade com o assunto sobre escalas de medidas, com destaque para o mundo nanométrico. Na nossa vida cotidiana é comum utilizarmos diferentes instrumentos para medir o tempo ou as dimensões de um objeto ou lugar. Além disso, a medida é essencial nos trabalhos de laboratórios. Mesmo os trabalhos teóricos utilizam medidas, como a estatística. Na área de eletrônica as medidas estão presentes o tempo todo, como exemplos, a corrente elétrica, diferença de potencial elétrico, resistências ou o consumo de energia.

Atualmente diversas ciências estão voltadas para a área de nanotecnologia, a medicina (nanopartículas magnéticas para detectar microorganismos patogênicos), a eletrônica (nanocristal semicondutor para leitura ótica) e a química (nanopartículas de prata que torna material é antibacteriano para guardar alimento). Para a área de eletrônica, especialidade dos alunos, este tema é importante, tendo sido este um dos fatores que influenciou sua escolha.

O objetivo deste estudo de caso é conhecer melhor o público alvo, seus conhecimentos científicos em relação à formação profissional, e divulgar e debater avanços tecnológicos e científicos. A pergunta final do estudo de caso a ser respondida pelos alunos é: “O que é nanotecnologia?”.

Nas respostas do passo inicial (1) dos 18 alunos participantes foi contabilizado como corretas as respostas de 12. As seis respostas que foram desprezadas não possuíam nenhuma indicação que respondesse a pergunta final deste estudo de caso, apesar dos alunos terem tido oportunidades para retificar as suas respostas.

Constatou-se que parte das respostas de dois alunos eram iguais. Entretanto, o complemento do texto e a sequência nas tarefas realizadas por ambos, permitiram considerar esses dados. Assim, como em sala de aula que um aluno ajuda o outro nas tarefas; este fato demonstra que no mundo virtual, quando possível, acontece à

mesma coisa.

Apesar do início conturbado devido aos seis alunos que não responderam ao passo inicial a turma, depois de ler o artigo indicado para resenha, demonstrou que o assunto científico nanotecnologias provocou curiosidade e discussões. Frases como “é algo realmente fascinante” ou “fiquei impressionado”, demonstram que o artigo foi aceito e despertou o interesse.

Primeiramente, se analisam as unidades de significação de dois alunos originadas de suas respostas aos passos 1 e 3. Para, em seguida, fazer a análise da turma com a organização das respostas em categorias.

Tabela 7.3: Unidades de significação extraídas do texto do aluno Q nos passos 1 e 3.

Passo 1	Passo 3
<ul style="list-style-type: none">• a nanotecnologia é a capacidade de criar coisas a partir do menor;• usando as técnicas e ferramentas que estão sendo desenvolvidas nos dias de hoje.	<ul style="list-style-type: none">• posso afirmar que foi muito interessante;• muitas coisas que não sabia fiquei sabendo;• nanobiotecnologia, é feita a invenção de dispositivos ultrapequenos para examinar sistemas biológicos;• através da nanotecnologia esta sendo possível solucionar vários problemas;

Na tabela 7.3 se destacam as unidades de significação originadas do texto de suas respostas do aluno **Q**. No passo 1, este aluno é objetivo em sua resposta. A definição falha em especificar “criar coisas a partir do menor” mas identifica que o desenvolvimento desta área está acontecendo por causa dos instrumentos existentes atualmente.

No passo 3 este aluno admite que desconhecia o assunto mas que achou interessante trazendo exemplos do texto da resenha (TOMA, 2004): “Um exemplo é o fio de cabelo humano que mede cerca de 30.000 nanômetros”. Complementa relacionando os avanços tecnológicos com a possibilidade de soluções de vários problemas sociais. É um aluno motivado ao expressar ao final de seu texto admiração por esse assunto: “o que parece impossível aos nossos olhos é possível graças à nanotecnologia”.

A tabela 7.4 mostra as unidades de significação extraídas das respostas do aluno **A** nos passos 1 e 3. No passo inicial o aluno traz elementos que indicam que conhece o assunto. Emprega palavras (partículas e *chip*) correlatas da área de eletrônica e imagina o acúmulo de conhecimento dentro de um *chip*. Ao final do texto menciona a ligação das disciplinas das Ciências da Natureza.

Tabela 7.4: Unidades de significação originadas dos textos do aluno **A** nos passos 1 e 3.

Passo 1	Passo 3
<ul style="list-style-type: none"> •Nanotecnologia é uma ciência que visa melhorar os sistemas de medidas; •para que se meça algo pequenino, como partículas, por exemplo; •eu acho que no mundo tecnológico vai nos ajudar a acumular espaço dentro de um chip etc... •teremos avanço em quase todas as áreas de nossas vidas. Biologia (estudo da vida). •Como diz o texto as medidas estão também na Física e Química. 	<ul style="list-style-type: none"> •com todos esses estudos aprendi que para meu curso de eletrônica, para minha vivência é essencial acompanhar as nanociências.

No passo 3 reconhece a importância da nanociência para seu curso. Apesar de conter poucos elementos de significação nesta resposta este aluno antecipou em sua resenha relações importantes e reflexões sobre o texto deste estudo de caso. Portanto, se faz necessário expor este texto.

A figura 7.1 no lado direito mostra algumas características no texto do aluno **A**. O texto inicialmente informa que foram realizadas leituras e, a partir delas, reflexão e exposição de algumas críticas. O aluno reconhece o trabalho dos professores pesquisadores. Depois das leituras realizadas, compreende a extensão do mundo nanotecnológico, conseguindo perceber a integração de várias áreas nas pesquisas deste campo. Retoma as leituras feitas, provavelmente, relacionadas aos conteúdos específicos de eletrônica. E finaliza, com as informações lidas, imaginando de que maneira pode ser empregada no auxílio para problemas de saúde, mas sempre privilegiando o ser humano como o receptor dos avanços produzidos pela nanociência. Estas identificações evidenciam que o aluno transpôs os limites descritos no passo 1.

Depois das análises individuais, realizou-se a análise de toda a turma para averiguar se o processo realizado neste ciclo favoreceu a aprendizagem de conceitos científicos. Foram identificadas unidades de significação (valores, atitudes, visões e opiniões) para se organizar em categorias as respostas dos alunos (BARDIN, 2009). Essas categorias, que demarcam os objetos de significação, não devem ser construídas *a priori*, e sim, por consequência dos objetivos do ensino ministrado, o que significa justapor todas as planilhas na busca por semelhanças e fatores comuns.

<p>Bem, lendo os artigos que lí e vendo o que ví, tenho críticas a fazer, acho que tenho mais positivas do que negativas. O mundo nanotecnológico veio pra mudar tudo, pelo menos é o que vocês do EVA (Professores, Colaboradores, Organizadores em fim) estão tentando nos passar. Agora eu compreendo a nanotecnologia como uma criança falando a,e,i,o,u. A nanotecnologia é uma ciência que procura facilitar nossas vidas tecnologicamente, seja na área da saúde, a qual particularmente acho a mais importante, seja no esporte, na aviação, cosméticos, indústrias automotivas etc ... E como ela faz isso? Hoje em dia ela trabalha com a introdução das nanopartículas, por exemplo: com a introdução destas em um material plástico, ele ganha mais resistência e durabilidade. Porém o sonho desta ciência é manipular os elétrons. Pelos livros que tenho lido ultimamente adquiri o conhecimento que os cientistas acreditam que no estudo do átomo está a resposta pra tudo. A nanotecnologia com o auxílio da química veio nos ajudar nesse sentido. Querendo acreditar nessa informação dos cientistas eu começo a criar esperança na cura de doenças como a AIDS. Começo imaginar um nanorobô na corrente sanguínea e identificando a solução para esta que é responsável pela contaminação de mais da metade da população Africana. A ênfase tem que ser dada a nós humanos e não a fabricação de bolinhas de tênis. Em relação à fome problema mundial, não menos importante que a doença citada à cima, se a nanotecnologia pode mudar as estruturas dos alimentos (Grãos de Café pelo Pó Industrializado), quem sabe daqui um tempo possamos juntar vários alimentos num só e alimentar um ser humano ou animal com uma colher de sopa por vários dias.... Obrigado. 8-)</p>	<ul style="list-style-type: none"> → Produzir textos adequados para relatar experiências, formular dúvidas ou apresentar conclusões. → Reconhece o trabalho dos professores pesquisadores. → Procurar e sistematizar informações relevantes para a compreensão da situação-problema. → Entende as aplicações que podem ser realizadas. → Elaborar estratégias de enfrentamento das questões. → Utilizar elementos, conhecimentos científicos e tecnológicos para diagnosticar e equacionar questões sociais e ambientais. → Formular questões a partir de situações reais e compreender aquelas já enunciadas.
---	---

Figura 7.1: Resenha produzida pelo aluno A.

As categorias criadas representam as relações e significações encontradas nas respostas dos alunos: compreensão da situação, identificação de exemplos e compreensão do fenômeno.

Em relação a categoria *compreensão da situação*, espera-se que o aluno leia e interprete o texto do estudo de caso e o científico, para resenha. Após essas atividades, o aluno deve produzir textos que identifique e analise os pontos importantes extraídos do artigo proposto. O texto para resenha (TOMA, 2004) enfoca um mundo em menor escala, trazendo um relato histórico do desenvolvimento deste campo, mostra os avanços das pesquisas e seus usos.

As categorias *identificação de exemplos* e *entendimento do fenômeno* correspondem as diversas perspectivas de transformação na condução do modo de vida das pessoas. Entender as articulações que a nanotecnologia possa gerar é importante para desenvolver modelos explicativos para sistemas tanto naturais quanto tecnológicos.

Tabela 7.5: Categorias do Estudo de Caso – Medidas.

	TAREFAS DO ESTUDO DE CASO	
CATEGORIAS	Passo 1 Identificação com o Problema	Passo 3 Proposta de Solução
Compreensão da Situação	Não souberam responder (6), algo pequeno e leve, demonstraram não ter compreendido a questão (3), visão de algo grande, nanotecnologia é uma ciência, tecnologias pequenas (3),	Nanotecnologia é produto da nanociência (11), É o acesso a condição de medir cada vez com mais precisão. É uma área de pesquisa e tecnologia.
Identificação de Exemplos	Partícula, <i>chip</i> , vírus, Lua, Sol, molécula, microscópico, células, átomos, tecnologia dos computadores, compósito, biomateriais.	Ampliaram as condições de exemplificar, compreensão dos conceitos da eletrônica (10), ampliaram visões sobre o que é uma medida, estabeleceram relações entre as três áreas de Ciências da Natureza (9).
Entendimento do Fenômeno	Nenhum aluno compreende o significado do termo e sua abrangência. Três alunos não entenderam o texto. Quatro falaram de medidas. Dois alunos estabeleceram relação com as áreas técnicas.	Dez alunos demonstraram compreender os aspectos científicos da nanociência ligadas à Eletrônica. O campo da pesquisa no mundo nanométrico e sua influência sobre as tecnologias foi entendido por 7 alunos.

Adaptação: REIS e LINHARES, 2010.

Da análise da tabela 7.5 percebe-se a transformação da forma de expressão dos estudantes. As respostas dos alunos indicaram que eles convivem durante a construção de novos conhecimentos com os anteriores, que vão ficando mais fracos sendo, portanto, superados pela construção mais recente, mais elaborada e complexa, mas não desaparecendo completamente. Uma clara alusão ao que Vygotsky (2001) define como conceito: “um conceito é mais do que a soma de certos vínculos associativos formados pela memória; é mais do que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser aprendido por meio de simples memorização [...]” (VYGOTSKY, 2001, p.246). Sob esta perspectiva considerou-se que o conceito tem caráter dinâmico representando as constantes transformações da rede cognitiva.

Por outro lado, na terceira coluna (à direita) da tabela 7.5, estão presentes as confirmações das leituras realizadas, quando emitem suas respostas finais e defendem suas ideias. Os textos desta coluna demonstram que o estudo de caso sobre nanociência, foi compreendido melhor pelos alunos. Como se pode observar 11 alunos fazem essa referência explícita em suas soluções finais. A relação do tema do estudo de caso com a formação profissional em eletrônica é outro ponto que permite considerar a iniciativa importante, 10 alunos consideraram em suas

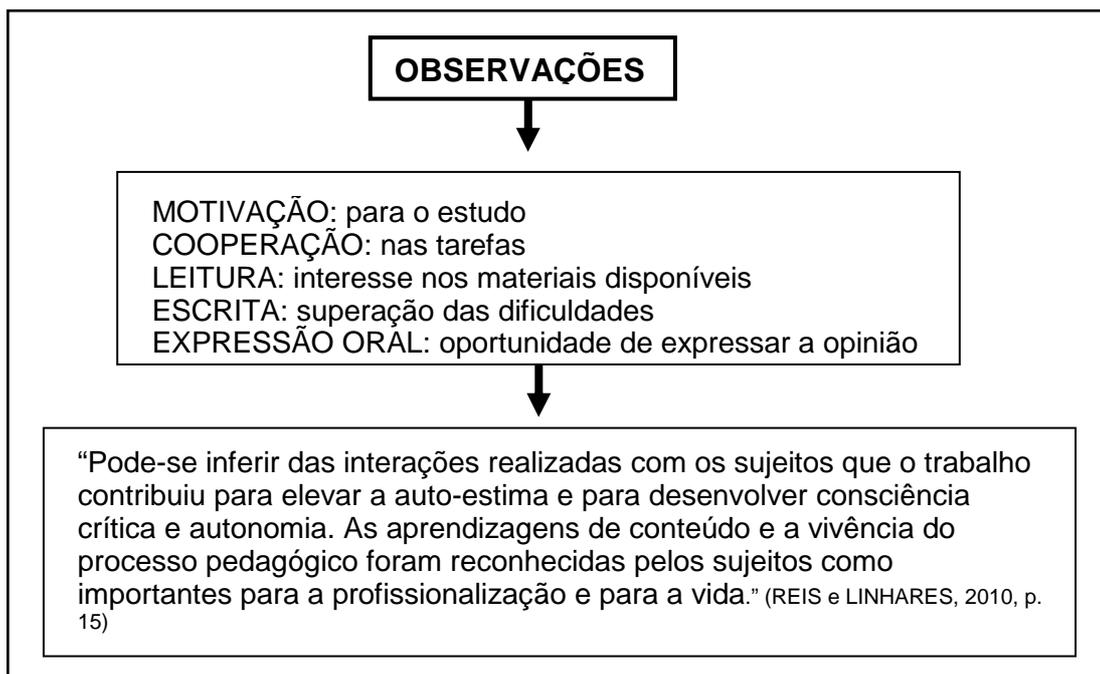
respostas finais terem melhor compreendido o conceito de corrente elétrica e valorizarem mais o ato de medir.

A argumentação é estimada como um aspecto relevante da aprendizagem. Acredita-se que seguir um caminho metodológico, em que a investigação e o diálogo com cada estudante e o grupo, foram os pontos de destaque. Não há dúvida de que é preciso conhecer o que pensam jovens e adultos sobre cada tema realizado. A utilização desses saberes é algo positivo, podendo ser explorado pelo professor com o grupo, os mais experientes, trabalhadores, alguns atuando na área de formação profissional, podem ser elementos catalisadores do ensino.

Além disso, quando se mobiliza o saber do estudante, cresce a auto-estima, o entendimento sobre a importância do estudante e floresce a visão de não serem apenas depósitos de conhecimentos prontos. Outro ponto que se pode destacar é a aprendizagem como construção de significados e conhecimentos e, não apenas como memorização, o que é comum nas aulas tradicionais. Trata-se fundamentalmente de valorizar a curiosidade em detrimento do conhecimento livresco, que não valoriza a interpretação e a aplicação prática no cotidiano e no mundo do trabalho. Na argumentação de Freire (1996) que aborda a autonomia como capacidade de melhorar a vida das pessoas. Para o educador que compreende a necessidade do estudante ser autônomo:

o exercício da curiosidade os faz mais criticamente curiosos, mas metodicamente “perseguidores” de seus objetos. Quanto mais curiosidade espontânea se intensifica, mas, sobretudo, se “rigoriza”, tanto mais epistemológica a autonomia vai se tornando (FREIRE, 1996, p.87).

A reflexão neste segundo estudo de caso também incidiu em ampliar o conhecimento dos professores sobre esses alunos através de conversas informais realizada, principalmente, pelo coordenador em diferentes momentos e lugares. Dessas conversas percebeu-se as mudanças das habilidades e atitudes desenvolvidas que são observadas na figura 7.2 e exemplificadas nas falas dos alunos na tabela 7.6.



Adaptação: Reis e Linhares, 2010

Figura 7.2: Síntese das observações realizadas com os alunos.

Tabela 7.6: Observações dos comentários dos alunos

OBSERVAÇÃO	EXEMPLO – FALA DE ALUNO	COMENTÁRIOS
Leitura, Cooperação e Motivação	“... sem ler não se aprende e só o fato de eu ler, coisa que não consigo porque não tenho tempo nem estímulo, me ajudou a ligar as coisas que sei, muitas delas eu vejo no trabalho, outras na TV”.	esta fala expressa a importância das leituras realizadas, relação com outras fontes de informação e o estímulo pela convivência do grupo.
Cooperação, Escrita e Expressão Oral	“se as pessoas se preocupassem em nos ajudar a escrever, ler e falar seria bom, pois pensar nós sabemos, o EVA fez isso”.	Depoimento após o professor ajudar na construção do texto para a resenha.
Autoestima e Aprendizagem Para a Vida	“é como se fossemos cozinhar, tudo é importante, mas a chama é fundamental, assim são as medidas, podemos fazer tudo, mas medir é tão obrigatório que passa despercebido”.	Relaciona os assuntos de sala de aula com a vida cotidiana
Autoestima e Autonomia	[...] tenho tido satisfação de estudar e acho que assim até minha esposa voltaria para a escola – tenho aprendido muita coisa, pois posso relacionar com o que sei (...) Além disso, tem o trabalho com o computador e a Internet que hoje é fundamental.	Saber usar as tecnologias disponíveis nos dias atuais é sair do denominado “analfabetismo tecnológico”
Leitura, Escrita e Profissionalização	[...] sei que não dá para fazer mais nada sem saber usar o computador, mas agora vejo que ele ajuda a gente a ler textos interessantes e escrever, pois os professores podem ler o que escrevemos e nos ajudar a corrigir erros.	A inclusão digital é um dos patamares para inserção no mercado de trabalho.

Adaptação: Reis e Linhares, 2010.

O índice de motivação é alto comparado ao primeiro estudo de caso onde alguns alunos disseram não ter acesso à *internet* para acessar o EVA e fazer as tarefas. Esses mesmo alunos neste estudo de caso não tiveram problema nenhum de acesso.

Quanto ao aspecto da motivação, um fato relevante se deu no conselho de classe no período deste ciclo. Na reunião dos docentes para a entrega das notas, os professores pesquisadores tinham as notas mais altas. Mesmo assim, alguns alunos que não alcançaram a média necessária foram reprovados. Na turma do PROEJA-Eletrônica, seis alunos não conseguiram atingir a média em matemática (alunos **B, C, G, O, S e T**). Portanto, estavam reprovados no curso.

A professora de português argumentou sobre o aluno **O** para que a professora de matemática aproximasse a nota e, assim, aprovasse este aluno. A professora de matemática não cedeu ao pedido, pois “tinha que moralizar o curso”.

Este aluno trabalha numa companhia de telefonia, portanto tem conhecimentos de eletrônica. Nas disciplinas de Biologia, Física e Química seu comportamento é questionador e realiza os trabalhos propostos. Talvez este fato tenha contribuído para professora de português tenha argumentado em seu favor.

Em prosseguimento à análise do estudo de caso o questionamento voltou-se para a avaliação do campo de pesquisa (nanotecnologia) em relação a produção de resultados positivos ou negativos: os alunos seriam capazes de compreender de que maneira os resultados, de tais avanços científicos, vão influenciar suas vidas ou da sociedade?

Nesta análise (BARDIN, 2009) foram extraídos, após avaliação das respostas aos passos inicial e final, dois tipos de relacionamento (positivo e/ou negativo) e 4 objetos de comparação (ciência, tecnologia, futuro individual e da sociedade) dos textos dos alunos. Na tabela 7.7 estão listados os tipos de relacionamento e os objetos de comparação com as respectivas somas de ocorrência. Apenas quatro alunos não fizeram comentários sobre relacionamento ou algum objeto.

As respostas indicaram que as pesquisas no campo da nanotecnologia são positivas, com 23 indicações e apenas 8 são negativas encontradas nas respostas dos alunos. Confirmaram que os esforços de desenvolvimento devem estar direcionados às pesquisas da ciência e não ligadas as pesquisas sobre tecnologia.

Tabela 7.7: Natureza da relação e objeto de comparação sobre nanotecnologia.

TIPO DE RELAÇÃO OBJETO DE COMPARAÇÃO	POSITIVO	NEGATIVO	AUSÊNCIA DE RELAÇÃO	Soma
CIÊNCIA	 			10
TECNOLOGIA				8
FUTURO SOCIEDADE				5
FUTURO INDIVÍDUO				8
AUSÊNCIA DE COMPARAÇÃO				4
Soma	23	8	4	35

A nanociência pode ser fonte de pesquisa nas áreas da saúde, esporte, aviação, cosméticos, automobilístico, etc. O avanço é tão importante que seria uma nova revolução industrial (aluno T). É nessa área que “todas as ciências se encontram” pondera o aluno B e “que para a ciência não haverá limites”, diz o aluno D. Há também previsões de que a nanociência “é a ciência que mais vai avançar; porque ela permite que aquilo que é ficção hoje amanhã pode estar muito perto da realidade (...) é o portal para o futuro” como explica o aluno I.

As consequências das pesquisas na área das ciências devem ser melhor aproveitadas pelos indivíduos (6) do que sociedade (3) porque nem todos terão acesso aos novos produtos (desde a informática à safras com sementes modificadas geneticamente), novos procedimentos na saúde ou mesmo novas técnicas cirúrgicas.

Em relação a AIDS o aluno A escreve: “Começo imaginar um nanorobô na corrente sanguínea e identificando a solução para esta que é responsável pela contaminação de mais da metade da população africana.”. Esse mesmo aluno reforça que a “ênfase tem que ser dada a nós humanos e não a fabricação de bolinhas de tênis”. Isto demonstra que toda a revolução que está acontecendo nas pesquisas e nos produtos produzidos por elas, deve ser apropriada em benefício dos seres humanos. O aluno E imagina que: “Em breve as pessoas poderão comprar

medicamentos de precisão nunca antes imaginada, remédios que soltam os bichinhos para filmar seu organismo e até mesmo resolver problemas de saúde, como micro-operações no seu corpo”.

De acordo com Luria (1986, p.13), “o homem, diferentemente dos animais, pode operar não somente em um plano imediato, mas também em um plano abstrato, penetrando assim profundamente na essência das coisas e suas relações”. É a capacidade de imaginar que individualiza o ser humano dos animais, portanto, sua capacidade de imaginar é ultrapassar a experiência imediata, refletindo por meio da imaginação. É esta experimentação abstrata que permite aos alunos projetar um futuro melhor através dos produtos gerados pela nanociência.

Em relação à tecnologia a maioria lembrou, num passado recente, dos computadores que ocupavam grandes espaços e hoje cabem na palma da mão e com melhor desempenho. Outros se lembraram do telefone de mesa evoluindo para o celular e outros eletrônicos, como *MP3* e *MP4* com capacidade de armazenamento de dados muito grandes, que não existiriam sem o desenvolvimento tecnológico numa escala bem menor dos componentes eletro-eletrônicos.

Por serem da área de eletrônica, o aluno **D** traça o progresso da televisão:

as antigas tvs que eram fabricadas a válvulas aquelas com caixas de madeira e em preto e branco, logo depois já veio o televisor com tela colorida (...) hoje temos a tv lcd fininha ocupa mínimo espaço e com uma qualidade muito boa de imagem, agora com a tv digital fica ainda melhor.

Os alunos **J** e **I** relacionaram o desenvolvimento científico-tecnológico com a economia. O primeiro faz uma relação prevista em pesquisas: “teria também importantes consequências econômicas não só para os nossos pais mais sim para humanidade.” Mas a explicação do segundo aluno traduz com clareza as consequências: “quem dominar as nanotecnologias vai dominar as finanças; pois no mundo globalizado e competitivo a tecnologia cresce a cada dia”.

Esse último comentário encontra respaldo no início dos anos 50 e 70, período em que a Revolução Tecnológica preparou terreno para o desenvolvimento eletrônico e para a Tecnologia da Informação (HOBBSAWN, 1995). Essas alterações geraram a chamada “Sociedade da Informação, uma nova era em que a informação flui de forma muito veloz e em quantidades há apenas poucos anos inimagináveis, assumindo valores sociais e econômicos fundamentais”. (TAKAHASHI, 2000, p.3).

As análises realizadas do estudo de caso se complementaram originando

dados mais valiosos. Buscou-se na análise de conteúdo um conjunto de técnicas para avaliar a comunicação com os alunos, utilizando procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (BARDIN, 2009).

7.4 - FASE DA REFLEXÃO

Ao iniciar o segundo estudo de caso os problemas de informática ainda não estavam resolvidos. Mesmo com a tentativa de realizar uma parte da aula de cada professor pesquisador no laboratório de informática, às vezes não havia local disponível. Deste modo, se adiava as atividades no EVA sempre que necessário. Mas, continuavam as tentativas dos professores e coordenadores da pesquisa de resolver este problema na administração do curso do PROEJA.

Este fato mobilizava os alunos. O aluno **D**, encontrando os professores pesquisadores no corredor, demonstrava aflição dizendo que estava tentando fazer os estudos de caso, ressaltando que “não quero que pareça que é má vontade”.

O diferencial deste estudo de caso foi destacar a relação entre o desenvolvimento tecnológico com as ciências. As informações sobre as inúmeras possibilidades em vários campos de pesquisa usando as descobertas sobre nanotecnologia fizeram a turma buscar informações complementarem ao tema proposto relacionando a eletrônica com várias áreas das Ciências.

O assunto tratado neste estudo de caso foi compatível com a estrutura curricular contida no documento base do PROEJA, que orienta que a produção de saberes. Considerando: i) a perspectiva integrada ou de totalidade a fim de superar a segmentação e desarticulação dos conteúdos, ii) a experiência do aluno na construção de conhecimento, trabalhar os conteúdos estabelecendo conexões com a realidade do educando, tornando-o mais participativo, iii) a interdisciplinaridade, dentre outros (BRASIL, 2006b, p.37).

Ao fim deste ciclo os alunos demonstraram ter conhecimento dos avanços tecnológicos, principalmente por utilizarem equipamentos eletrônicos, como celulares com multi-funcionalidades. Este objeto, dentro outros, exemplifica os avanços da eletrônica graças à nanotecnologia. Mas, durante a leitura do texto para resenha (TOMA, 2004) puderam perceber os avanços obtidos com as pesquisas nesse campo. Eles ficaram fascinados pelas curiosidades e imagens indicadas no texto: a foto de um cabelo aumentado mil vezes mostrando as escamas do fio ou o primeiro computador ENIAC que ocupava uma sala, mas sua capacidade é milhares

de vezes inferior a um computador atual.

O fato dos alunos pesquisarem diferentes textos para complementar o assunto sobre nanotecnologia que divulgavam pesquisas em conjunto nas diferentes áreas das Ciências, induziu a proposta para o terceiro ciclo da pesquisa-ação: os alunos perceberão as atividades realizadas pelos professores como interdisciplinar e integradas ao ensino de Ciências?

Capítulo 8

Terceiro ciclo da PA

Neste momento os alunos já estão familiarizados com as atividades do ambiente virtual. As dúvidas da utilização do EVA foram explicadas permitindo que os alunos acessem o sistema sem dificuldade de casa ou da escola. As informações que antes eram recebidas pelos alunos de forma, praticamente, linear em sala de aula, foram disponibilizadas de outra maneira, abrindo, deste modo, outros tipos de interação. Como exemplo, interligar informações de seu interesse com informações advindas dos colegas, do professor ou de diferentes *sites*. Desta forma, o aluno participa mais ativamente do que se estivesse construindo seus conhecimentos somente através do livro didático.

Outra questão a ser destacada é que a interação entre pessoas em sala (aluno–aluno e professor–aluno) está mais estreita. Os alunos formaram um grupo que está disponível para ajudar um ao outro em disciplinas que consideram mais difíceis. Eles têm conhecimento que a equipe de professores, que estão atuando nas aulas e ao mesmo tempo pesquisando este público, são mais acessíveis que os outros professores. E, assim, esses alunos, por exemplo, conseguem pedir ajuda para resolver problemas de matemática com o professor de Física.

A relação das disciplinas nos currículos do ensino médio ainda é estruturada de maneira fragmentada. Entretanto, a interdisciplinaridade é um eixo estruturador proposto pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1998). Assim, foi proposto para este ciclo analisar a parceria entre Física e Biologia, visando à integração de conteúdos, a aprendizagem conceitual e a aquisição de habilidades específicas.

A opção pela ênfase na integração da Física e Biologia neste terceiro estudo de caso originou uma reorganização do cronograma. Neste período o IFF proporcionou a todos os alunos matriculados no PROEJA, cursos e palestras voltados para a divulgação da Educação, Ciência e Tecnologia em horário e dia fixos, comprometendo, deste modo, a maioria das aulas de Química no período.

O questionamento deste ciclo da PA voltou-se para avaliação das atividades desenvolvidas principalmente na Física e Biologia. As ações de ensino promovidas nas disciplinas de Física e Biologia facilitarão a integração de seus conteúdos

possibilitando aos alunos associarem conceitos específicos a temas das Ciências da Natureza?

8.1 - FASE DO PLANEJAMENTO

Ao mesmo tempo os professores estavam envolvidos com o final do semestre e com o planejamento do terceiro estudo de caso e, por consequência, a avaliação.

No cronograma do IFF após o término das aulas, os alunos têm uma semana de provas. Em seguida, uma semana para recuperação e quinze dias de férias. Então, após fechar o ciclo do segundo estudo de caso, os professores mantiveram as atividades em sala de aula para o término do semestre, mas continuando com as reuniões *on-line* na lista de discussão.

A escolha do tema para este terceiro estudo de caso requereu mais tempo do que o previsto no cronograma. A descrição desse período é importante porque confirma que reuniões de planejamento são essenciais para evitar rumos inadequados da pesquisa e mostra que trabalhar em equipe reduz o desperdício do tempo tão controlado quando estamos em sala de aula.

Trabalhar com a lista de discussão, em paralelo, também é um aprendizado. O caráter assíncrono²⁰ da lista permite que os usuários tenham liberdade de acesso na hora que lhe for mais conveniente. Por outro lado, o uso da lista não isenta, seus usuários, de tomar as precauções necessárias para que o processo de manipulação seja o mais correto possível e assim se possa usufruir todo o potencial tecnológico desta ferramenta.

É importante, neste momento, um recorte dessas atividades para expor o processo de criação do estudo de caso. Ao divulgar este recorte se enfatiza que este procedimento não ocorre linearmente e nem isolado. Outras atividades estão acontecendo ao mesmo tempo. É essa rede de atividades aliada, às ações do grupo, para chegar a um consenso, que faz da lista de discussão um importante instrumento nesta pesquisa.

Construção de um estudo de caso

Representando este período foi construída uma linha do tempo do processo (figura 8.1), datando algumas situações e organizando as discussões do grupo pelas

²⁰ assíncrona: os usuários conectados à *web* não precisam estar conectados ao mesmo tempo.

mensagens (MSGs) da lista de discussão (tabela 8.1).

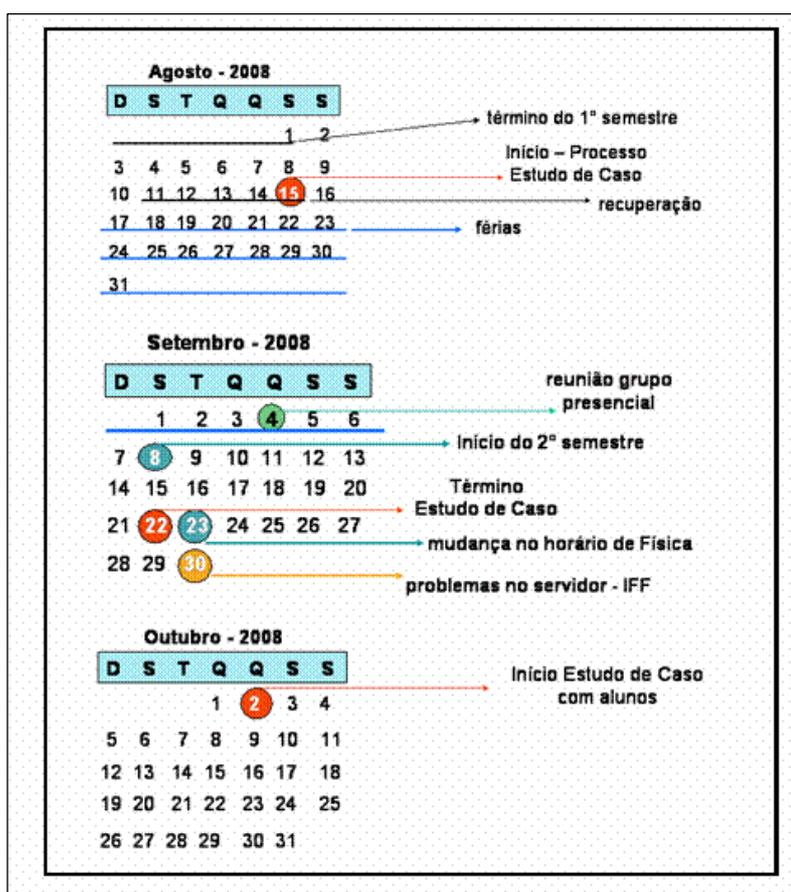


Figura 8.1: Linha do tempo no processo da construção de um estudo de caso.

Na figura 8.1, mostra que a construção do estudo de caso iniciou na época de recuperação dos alunos. Nas cinco semanas para a construção do estudo de caso, a maioria das discussões ocorreu através da lista de discussão. A tabela 8.1 evidencia as principais mensagens do período de planejamento do estudo de caso.

Tabela 8.1: Detalhes da lista de discussão na elaboração do estudo de caso para o PROEJA.

DATA	EMISSOR	TEXTO
Seg, 18 de Ago de 2008 7:07 pm	Ernesto (206)	"Olá pessoal vamos marcar nosso encontro para discutir e construir o texto do segundo estudo de caso - Módulo 2. Já vi as programações e sugiro como tema "A Terra". Podem sugerir outros." (**) A seguir pede que cada professor avalie seus conteúdos para o semestre.
Qui, 21 de Ago de 2008 9:49 am	Ernesto (209)	"Olá pessoal, vamos aproveitar que temos este veículo de mediação para fazermos uma discussão prévia à reunião do dia 2/setembro." (**) deve haver troca dos conteúdos das disciplinas entre os professores; como o curso PROEJA- eletrônica está relacionada Física "esta área deve ser ponteira, sem ser considerada mais importante";
Sáb, 23 de Ago de 2008 9:05 pm	MHelena (214)	"O tema "Terra", sugerido para o Estudo de Caso 3, está adequado para a parte de biologia 2 que trata dos seres vivos e fisiologia humana."
Ter, 26 de Ago de 2008	Ernesto (217)	(**) manda a primeira versão do texto para o caso com o título: GRAVIDADE:A VIDA NA TERRA E A EVOLUÇÃO DO UNIVERSO.

4:50 pm		
Seg, 1 de Set de 2008 10:56 am	Ernesto (227)	(**) Lembrando da importância da reunião para elaborar o estudo de caso e a troca de ideias entre os professores.
Seg, 1 de Set de 2008 8:43 pm	Nilcimar (229)	(**) questiona a proposta do caso Gravidade e propõe outro tema: bebida e direção
Ter, 2 de Set de 2008 9:01 am	Ernesto (234)	“É Nilcimar sua ideia é boa e até já existe um estudo com este título, realizado no Ensino Médio. Decidimos na quinta, mas acho interessante (...) não estou querendo impor nada.”
Ter, 16 de Set de 2008 11:25 am	Ronaldo (250)	(**) está escrevendo o texto do caso e escolhendo materiais para o kit pedagógico.(bebida e direção)
Qua, 17 de Set de 2008 7:35 pm	Ernesto (253)	(**) Coloca o texto do caso escrito por Ronaldo no corpo da mensagem assim todos podem ler.
Dom, 21 de Set de 2008 11:00 am	MHelena (256)	(**) relata que em conjunto com Nilcimar, complementaram o texto enviado pelo Ronaldo e propõe iniciar o caso na segunda semana de outubro porque até podem pesquisar material para o kit pedagógico
Dom, 21 de Set de 2008 8:26 pm	MHelena (258)	(**) indica que comecem o caso na terça – aula do Ronaldo e também ele deve iniciar o fórum do caso
Seg, 22 de Set de 2008 1:25 pm	Nilcimar (265)	(**) acha que o texto do caso está bom e sugere modificações na conclusão.
Seg, 22 de Set de 2008 2:22 pm	MHelena (269)	(**) respondendo a msg 265: confirmo que o texto está ok e se alguém tem informações da disponibilidade de alguma sala de informática.
Ter, 23 de Set de 2008 9:40 am	Nilcimar (270)	(**) confirmando a reserva da sala de informática e pergunta se fiz modificações (além das que fizemos juntos) no texto.

* este algarismo indica o número da mensagem na lista de discussão. ** mensagem resumida

Na MSG-206 o coordenador marcou uma reunião presencial para todo o grupo com objetivo de encontrar um assunto, mas aproveitou para sugerir o tema “A Terra” assinalando para os professores avaliarem seus conteúdos do período. Na segunda (209), iniciou as discussões a respeito do estudo de caso e apontou tópicos a serem debatidos na reunião. Na terceira (217), o coordenador pediu a versão inicial do texto do estudo de caso para avaliação do grupo. Na MSG-227, reforçou a importância da reunião, incentivou as propostas para o tema do estudo de caso e a troca de ideias entre os professores. Nas MSGs-234 e 253 a sugestão do tema bebida e direção é acatada e o texto do estudo de caso, elaborado pelo professor de Física, é apresentado para apreciação do grupo.

Essas MSGs do coordenador tiveram intenções de agregar o grupo para as tarefas estipuladas. Na verdade, foram incentivos necessários para que o cronograma pré-estabelecido fosse realizado o mais próximo possível do ideal e cuja

intenção primordial seria o desempenho do grupo em relação aos objetivos da pesquisa.

As MSGs do coordenador foram específicas para mostrar algumas características relevantes. Primeiro, o coordenador se incluiu no grupo. Isto é, ao empregar expressões como “vamos marcar nosso encontro” (MSG-206) ou “vamos aproveitar (...) este veículo de mediação” (MSG-209) denota uma gerência de comando que não era centralizadora e sim organizadora, onde o grupo tem decisão final nas deliberações. Segundo, ao sugerir o assunto para o estudo de caso, à troca de informações entre os professores e, logo depois, o texto inicial, demonstrou uma linha de orientação flexível que não condiz com uma gerência distante, somente esperando resultados sem apontar alguns caminhos para serem atingidos.

Estes critérios encontrados em Freire têm respaldo para designar que a conscientização é “um esforço de conhecimento crítico dos obstáculos (...). Em lugar de *estranha*, a conscientização é *natural* ao ser que, inacabado, se sabe inacabado”. (FREIRE, 1997, pg. 60). Para se ter desempenho, ainda segundo Freire (1996), “não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua criação ou construção”.

A reunião presencial do grupo ocorreu em paralelo às discussões e os pontos principais discutidos foram:

1. em reunião anterior do coordenador do projeto com uma das responsáveis pela administração do PROEJA no IFF, relata sua preocupação neste semestre com as turmas que tem problemas de evasão e também como fazer a manutenção do aluno na escola. Comenta que o assunto da nanotecnologia (estudo de caso realizado no EVA) foi comentado em outras aulas do PROEJA. Lembrando, também, que está faltando uma oficina no EVA para os professores do IFF;
2. devido aos problemas em se conseguir um espaço com computadores no IFF seria necessário abrir espaço nas aulas ministradas pelos professores do grupo para o uso do EVA;
3. sem definição sobre o estudo de caso, o coordenador propõe que os professores se reúnam, em outro momento, e decidam qual o tema e o texto a ser utilizado.

Na lista de discussão, após a reunião, o coordenador enviou orientações para a utilização do ambiente virtual. As orientações já são conhecidas por todos os componentes do grupo, mas a mensagem reforça a necessidade de extrair do EVA todo seu potencial.

Tabela 8.2: Material disponível no *kit* pedagógico - estudo de caso: Não Beba, não mate, não morra.

<u>Texto</u>	<u>Outras Mídias</u>	<u>Link-WEB</u>
<p><u>Livros e Apostilas (8)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Inclinação nas ruas e estradas – SILVEIRA, 2007. • GREF – Mecânica, 1998.²¹ 	<p>-----</p>	<p><u>Web (4)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimento n.6 - Introdução ao estudo da Dinâmica: Fundamentos Teóricos.²²

O texto sobre o assunto “bebidas e direção” foi sugerido pelo professor de Física e completado pelos demais. O tema permitiu ao professor aprofundar conceitos de Física e explorar o *fórum*, em paralelo ao estudo de caso. Este trabalho foi relatado na dissertação de mestrado do professor de Física (BASTOS, 2009).

Depois da construção do texto do estudo de caso (anexo 3) foram pesquisados materiais para incluir no *kit* pedagógico. Os materiais escolhidos foram: oito (8) textos e quatro (4) *links* na *web* cujo assunto estava relacionado ao tema do estudo de caso proposto. Na tabela 8.2 estão exemplificados alguns itens.

Os conteúdos das disciplinas relacionados ao tema do estudo de caso foram disponibilizados pelos professores na reunião e na lista de discussão (tabela 8.3).

Tabela 8.3: Tema do estudo de caso e a seleção dos conteúdos.

Tema: Não beba não mate não morra		
BIOLOGIA	FÍSICA	QUÍMICA
<ul style="list-style-type: none"> • Corpo Humano (sistema nervoso, circulação e respiração) 	<ul style="list-style-type: none"> • Leis de Newton • Movimento circular • Força de atrito • Trabalho e energia 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuição eletrônica e a organização da tabela periódica. • Ligações químicas: Covalente e iônica. • Funções inorgânicas • Reações inorgânicas

8.2 - FASE DA AÇÃO

Apesar de pronto o texto do estudo de caso houve problemas em sequência que retardou o início do estudo de caso em alguns dias. Tentamos a leitura inicial na aula de Física. Entretanto, antes de sua aula, o professor recebeu um comunicado da coordenação do PROEJA que houve alteração no seu horário devido alguns

²¹ GREF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física - Instituto de Física da USP, FAPESP / MEC - Programa Pró-Ciência, 1998.

²² <<http://educar.sc.usp.br/fisica/dinateo.html>>

problemas na distribuição da carga horária.

Outra tentativa de transferir a aula resultou infrutífera devido à indisponibilidade da sala de informática. Além disso, nesta semana, o servidor do IFF estava com defeito, ficando sem conexão com *internet* o maior tempo. Deste modo, prejudicando as atividades em sala e também de outros professores que utilizam a *web* para suas aulas.

Com o novo dia e horário para a aula de Física os professores conseguiram marcar a sala de computadores. Entretanto, mais uma vez não foi possível fazer a atividade no EVA porque os computadores tinham uma senha que era desconhecida até dos coordenadores do setor. Assim, sem opção e com o passar do tempo, os alunos do PROEJA foram para a sala ter aula de conteúdo de Física. Dois dias depois, durante a aula de Biologia, os alunos iniciaram o estudo de caso com o título: Não beba, não corra, não morra.

Esta fase se iniciou com a leitura do texto do estudo de caso, que busca ampliar as discussões sobre a relação entre o efeito do álcool com o ato de dirigir. Nesse primeiro contato, os alunos responderam ao passo um, no EVA, que corresponde ao questionamento no final do texto: “(...) o que é velocidade e o que esta grandeza representa no movimento? E que alterações sofrem o nosso corpo nesse período de intensa velocidade?”.

As atividades no EVA tiveram prosseguimento com as etapas do estudo de caso, já descritas anteriormente, e a participação no *fórum* complementar ao estudo de caso. Paralelamente, em sala de aula, estavam sendo abordados os conteúdos relacionados à força e movimento, ao corpo humano e reações químicas. O estudo de caso durou um período de quatro semanas.

8.3 - FASE DA OBSERVAÇÃO

Os dados da PA originaram das observações de sala de aula (ambiente presencial com os cadernos de campo dos professores) e nos trabalhos dos alunos no EVA (respostas do estudo de caso e do *fórum*).

Caderno de Campo do professor de Física

As aulas de Física iniciaram-se com uma leitura coletiva do texto histórico sobre a evolução dos conceitos relativos à força e movimento, que foi indicado para

a resenha. O estudo das Leis de Newton foi introduzido a partir das situações focalizadas no estudo de caso.

Ao desenvolver o esquema de forças que atuam sobre um automóvel, muitos alunos questionaram outras situações em que forças atuam sobre um navio, submarino, avião ou pássaro. Essa é uma característica da turma, o diálogo, as dúvidas e até mesmo a colocação de questões pessoais. O professor precisa estar preparado para flexibilizar o planejamento, interrompendo suas explicações para dar atenção a este momento diferenciado, em que as interações entre os alunos e o professor propiciam aprendizagens mais significativas, pois são de interesse da turma.

De fato, se o professor mantém uma atitude de descuido com relação às questões levantadas, é possível criar dificuldades, por parte do aluno, em apresentar os seus questionamentos com o passar do tempo, o que é extremamente prejudicial a sua aprendizagem.

Neste período ocorreram três observações mais significativas durante as aulas. A primeira foi durante a utilização do livro texto, para estudar a seção referente à força de atrito. Este tópico foi bem explorado pelos alunos, que relacionaram com situações do cotidiano, evidenciando a presença de forças de atrito. Além disso, constataram que a composição de certos materiais desgastados prejudica o atrito devido à falta de rugosidade. Os exemplos mais citados foram os desgastes dos pneus dos automóveis e suas respectivas consequências.

Em outro momento, a turma mostrou interesse além do assunto abordado, durante a realização de alguns experimentos, com materiais simples, para o estudo dos movimentos circulares. Esses experimentos eram fáceis de realizar e proporcionaram compreensão do fenômeno ocorrido. A partir daí os alunos trouxeram suas questões sobre a percepção do movimento dos corpos celestes em diferentes épocas.

É importante destacar que em determinado momento, quando os alunos foram solicitados a realizar um trabalho sobre impulso, quantidade de movimento e suas aplicações, perceberam-se fragilidade nas suas concepções, pois não conseguiram expor suas ideias escritas, evidenciando uma realização de cópias de textos retirados da Internet. Para superar a dificuldade dos alunos, o professor selecionou material adequado, o conteúdo foi explorado usando exemplos apropriados, para melhor compreensão dos conceitos.

Vale lembrar que copiar texto para trabalhos individuais e de grupo faz parte inerente das atividades do corpo discente. O que mudou, neste fato, foi que a cópia em vez de ser do livro didático foi realizada em texto a partir da *web*. Então, o professor deve desestimular tal atitude já que se opõe ao progresso do aluno nas aquisições de conhecimentos e do impacto que pode ter na sua futura atividade profissional.

Caderno de Campo do professor de Biologia

Em relação às aulas de Biologia foi confirmada a característica da turma de perguntarem fatos do cotidiano relacionados aos conteúdos. Ao discutir os assuntos sobre corpo humano a maioria da turma demonstrou interesse, apesar de dominar pouco o conteúdo científico. O tema foi explorado através das seções sobre respiração, sistema nervoso e circulação, organizando grupos de trabalho para a realização de tarefas propostas.

Dois fatos contribuíram para que houvesse muito mais discussões do que o normal nas aulas de Biologia. O primeiro está relacionado a um acidente ocorrido, na mesma época do acidente citado no estudo de caso, em Campos do Goytacazes, com o falecimento dos ocupantes, um deles conhecido de um dos alunos da turma. O outro fato se relaciona a um aluno que estava de licença médica por ter sofrido várias escoriações devido a um acidente de moto. Essas ocorrências foram relatadas e discutidas com riqueza de detalhes.

Então, após cada aula ministrada, neste período, a curiosidade era direcionada para as consequências dos acidentes: Quais os tipos de traumatismo uma batida provoca? Como fica o cérebro? E a respiração? Uma das consequências comentadas que provocou grande curiosidade é chamada de efeito chicote. Este efeito acontece quando num acidente de automóvel os ocupantes são projetados para frente, sofrendo um movimento brusco da cabeça para frente e para trás. As lesões provocadas pelo efeito chicote não são evitadas pelo cinto de segurança, mas podem ser minimizadas pelo encosto de cabeça. Um aluno se antecipou a professora explicando que a proteção do encosto do banco, diminui o ângulo de extensão do pescoço na volta do movimento da cabeça.

A fim de atender a necessidade de informações dos alunos sobre as consequências nos acidentes de carro, foi proposta uma pesquisa na *web* em *sites* fidedignos sobre o assunto, como da Sociedade Brasileira de Ortopedia e

Traumatologia, da Sociedade Brasileira de Neurologia e do Detran, onde constam estatísticas sobre acidentes de trânsito e suas causas.

Após a pesquisa aconteceu uma exposição sobre as informações coletadas. O debate seria realizado apenas numa parte da aula, mas na ocasião aconteceram novas discussões e críticas para o acidente com o aluno **F**. Cada um a sua maneira comentava os tipos de consequências que poderiam ocorrer se o aluno não estivesse de capacete e que apesar do acidente grave não ficou com nenhum problema físico. Houve várias tentativas por parte da professora de mudar o foco da discussão, mas a turma sempre voltava para o acidente do aluno **F**. Na verdade, o que ocorreu foi que a turma não teve outro espaço para expressar a preocupação e os sentimentos diante do acidente do aluno **F**. Os alunos aproveitaram a ocasião para fazer uma catarse do assunto. Nas palavras de Freire (1989) “para se ensinar temos, professores, que saber escutar”, pois “é escutando que aprendemos a falar com eles (alunos)” (*ibidem*, p.127). E assim, transpor a difícil tarefa de não mais dialogar *para* eles, mas sim *com* eles.

Resultados do Fórum

As análises dos textos dos alunos no *fórum* já foram exaustivamente discutidas na dissertação do professor de Física (BASTOS, 2009). Alguns comentários sobre o desempenho dos estudantes mostram o potencial da ferramenta para o desenvolvimento do estudo. Pode-se destacar o bom desempenho dos alunos **A** e **L**, que estiveram sempre discutindo, pesquisando, trazendo novas informações e contribuindo de forma positiva para o desenvolvimento da questão. Os alunos **C**, **I**, **J**, **K** e **P** também tiveram um bom desempenho, contribuindo consideravelmente para o desenvolvimento do tema.

O *fórum*, também, contribuiu para que o aluno **Q**, mesmo afastada devido a sua gravidez, continuasse interagindo e participando das atividades através do EVA. Apesar de sua empolgação, por problemas particulares abandonou o curso, acabando por não mais participar das atividades finais do *fórum*.

Destacamos que alguns alunos como: **D**, **F**, **M** e **N** não apresentaram evidências de uma contribuição satisfatória e tiveram pouca assimilação do tema em estudo. Estes fatos podem ser observados pelas opiniões pouco esclarecedoras, sem conteúdos próprios, se atendo muito a concordar ou discordar dos colegas. Além do que, quando não foram utilizados os recursos de cópia de fragmentos de

outros textos ou até mesmo resumo de MSGs postadas pelos colegas.

Resultados do Estudo de Caso

O texto do terceiro estudo de caso se caracterizou pela abordagem realística do tema alcoolismo e direção de veículos. Trouxe uma estatística sobre Campos, que aponta a cidade como a 14^a do Brasil em mortes por acidentes de trânsito.

O objetivo deste estudo de caso é reconhecer à integração de conteúdos, a aprendizagem conceitual e a aquisição de habilidades específicas das disciplinas de Física e Biologia. A pergunta final do estudo de caso a ser respondida pelos alunos é: De imediato você deve responder no primeiro passo deste estudo o que é velocidade e o que esta grandeza representa no movimento? E que alterações sofrem o nosso corpo nesse período de intensa velocidade?

Neste estudo de caso, dos 11 alunos que participaram, dois somente responderam ao passo 1 e não foram contabilizados na análise. Para esta amostra contou-se com nove alunos. As perguntas iniciais foram respondidas, pela maioria, relacionando os conceitos com algumas atividades do cotidiano.

Primeiro, serão expostos os dados dois alunos comparando as ideias iniciais e finais sobre a temática deste estudo de caso. Depois, são apresentadas as análises da turma organizadas em categorias a partir das respostas dos alunos aos passos 1 e 3. Para resenha foi escolhido, pelo professor de Física, um texto (GONÇALVES e TOSCANO, 2008) abordando o processo para estabelecer as bases teóricas sobre conceitos da Física. O texto, no formato histórico, confronta as pesquisas de Aristóteles, Galileu e Newton para explicar conceitos de força, movimentos, atrito e inércia.

Na tabela 8,4 estão as unidades de significação originadas dos textos do aluno I. A resposta no passo 1 apresenta alguns conceitos físicos atrelados a fatos que ocorrem num acidente com veículo. A correspondência entre as disciplinas de Ciências da Natureza é muito sintética. Ao final estabelece uma relação de prevenção de acidentes com o apoio do governo e da sociedade.

Tabela 8.4: Unidades de significação extraídas do texto do aluno I nos passos 1 e 3.

Passo 1	Passo 3
<ul style="list-style-type: none"> • aceleração e velocidade em hipótese nenhuma combina com embriaguez; • dependendo da freada pode ser mortal; • quando ocorre uma freada brusca o corpo do indivíduo é remessado para frente; • dependendo da velocidade o indivíduo pode perder a vida; • vetor da aceleração é fundamental para se observar um corpo em movimento; • A química e a biologia é importante porque nos dá a consciência de que um pouco de álcool pode ser fatal se misturado à direção; • A conscientização cabe ao governo, as escolas, a mídia televisiva, radiofônica, escrita e à família. 	<ul style="list-style-type: none"> • velocidade e aceleração são vetores que são capazes de influenciar um automóvel em uma eventual batida; • álcool e direção são opostos e não combinam nada quimicamente no organismo humano; • Por isso a famosa frase: Se beber não dirija.

No passo 3 suas respostas se reduziram às informações gerais. Neste estudo de caso não foram observadas as modificações dos conceitos, mas ao relacionar o estudo de caso ao *fórum* e as aulas, essa modificação se tornou evidente. Este aluno apresentou dificuldades de compreender enunciados que envolviam códigos e símbolos físicos, mesmo demonstrando conhecer e pesquisar fontes de informações. O seu desenvolvimento da capacidade de investigação foi lento. Somente conseguiu estabelecer relações entre o conhecimento físico com outros conteúdos disciplinares através das aulas com conversas e discussões e no fórum. O aluno trazia discussões importantes, sendo fundamentais para a compreensão do tema, visto a grande dificuldade em entender os conceitos e suas aplicações. Para este período o professor de Física fez algumas observações:

(...) o aluno I fez confusões nesse estudo de caso, relacionado a velocidade, aceleração, força e inércia. A ideia de força para haver movimento estava tão enraizada que mesmo após aulas de discussão em sala, a turma contestando e mostrando, após terem aprendido, para o aluno I que não era necessária uma força, mesmo assim ele continuava com essa percepção. Após algumas aulas, e em debates ao explicar corretamente os conceitos, este aluno às vezes retornava ao errado, o que explica a confusão para entender o processo de força e movimento, relação da inércia do corpo. Por esse motivo, era solicitado a refazer os estudos de caso, mesmo tendo colocado corretamente as respostas. Assim, era uma oportunidade para que procurasse ler mais, refletir e discutir mais sobre o assunto em sala. Inclusive, para que não permanecesse evidente que apenas havia acertado a resposta no estudo de caso, e sim que realmente que compreendeu o conceito de forma clara. O aluno I refez o estudo de caso, pelo menos, 4 vezes até que na quarta vez foi possível perceber pela resposta e pelas discussões em sala que haviam transpassado a ideia inicial da necessidade de força para haver movimento.

Deve-se esclarecer que o aluno I é o mais idoso da turma, tendo deixado de completar seus estudos há muito tempo. Portanto, presume-se que seus anos

passados na escola tenham sido focados numa educação rígida que corresponde ao que Freire (1987) designa como bancária.

Este pesquisador em suas pesquisas relata a força da impregnação da educação bancária, onde “o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é "encher" os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação” (*ibidem*, pg.33).

Daí a importância da persistência do professor de Física de romper com os conceitos errôneos do aluno I para proporcionar através das discussões e com a ajuda dos outros alunos, a construção dos fenômenos físicos baseada em estudo de caso e modelos físicos.

Na tabela 8.5 constam as unidades de significação a partir dos textos nos passos 1 e 3 do aluno E. A resposta do passo 1 se caracterizou pela contextualização sócio-cultural dos acidentes envolvendo bebida e jovens. Com os elementos de seu conhecimento do cotidiano infere sobre as consequências corporais que podem acontecer : “Alguns não tem a sorte de chegar em casa vivos, são inúmeras mortes dia após dia, e alguns permanecem vivos mas com sequelas, pode ser paralítico, perder, até mesmo, parte de seu corpo (...)”. Entende a questão social envolvida nesse processo e isenta o governo do alto índice de acidentes nesses casos, responsabilizando todos que ingerem álcool e dirigem perigosamente.

Tabela 8.5: Unidades de significação extraídas do texto do aluno E nos passos 1 e 3.

Passo 1	Passo 3
<ul style="list-style-type: none"> •país vem enfrentando dois grandes problemas, o álcool e o trânsito; •alguns permanecem vivos mas com sequelas; • pode ficar paralítico; •perder até mesmo parte de seu corpo; •o prejudicado é o governo, ele que sai como o ruim da história; •o culpado é cada um de nós que temos a cara de pau de reivindicar nossos direitos; •então se beber não dirija, o país agradece e sua família que te espera também. 	<ul style="list-style-type: none"> •a velocidade é a relação entre o espaço percorrido por um corpo em movimento e o tempo gasto em percorrê-lo; •muitos acidentes acontecem com o uso de álcool; •a maioria deles pelos jovens; •quando um corpo (carcaça do carro) esta é movimento o outro (pessoa) também está; •quando se é freado o outro corpo continua em movimento indo para a frente por causa da inércia; •quando um corpo esta em repouso ele permanece em repouso; •quando está em movimento ele continua em movimento causando consequências graves, muitos saem com sequelas, tanto físico como mental ou até mesmo com a perda de sua vida.

Não conseguindo responder a pergunta final do estudo de caso, foi solicitado pelo tutor do EVA complemento do passo 1. No novo texto expõe com clareza sobre velocidade, movimento, inércia e atrito. No passo 3, fica evidente que este aluno procurou sistematizar as informações que explicam os conteúdos do estudo de caso. Mas, sempre enfatizando as consequências no corpo humano diante do perigo de se dirigir alcoolizado.

Organizou-se em categorias as respostas dos alunos, nos passos inicial e final, considerando o questionamento: “(...) o que é velocidade e o que esta grandeza representa no movimento?”. A tabela 8.6, apresenta a organização em três categorias: compreensão da situação, identificação de exemplos e entendimento das leis.

Tabela 8.6: Categorias do Estudo de Caso – Medidas.

CATEGORIAS	TAREFAS DO ESTUDO DE CASO	
	Passo 1 Identificação com o Problema	Passo 3 Proposta de Solução
Compreensão da Situação	Todos os alunos demonstraram compreender as relações entre velocidade e movimento.	Das respostas foi possível perceber que os alunos se apropriaram de conhecimentos da leitura do artigo da resenha e das discussões em sala de aula e no <i>fórum</i> .
Identificação de Exemplos	Aplicação de um impulso; espaço percorrido; aceleração; movimento; atrito/resistência; repouso.	Em geral os alunos ampliaram as condições de exemplificar abordando situações de carro em alta velocidade; atrito; e condições do movimento retilíneo uniforme.
Entendimento das Leis	Os alunos apresentaram suas ideias iniciais, nem sempre corretas: velocidade é o espaço percorrido em um determinado período; sem velocidade não há movimento; relações entre movimento e aceleração; movimento e força; o automóvel correndo continua em movimento depois de freado. Outros conceitos aparecem nas respostas: tempo, espaço, mov. ret. uniforme e variado, aceleração, combustível; rapidez, sentido movimento, motor e aceleração	Os alunos ampliaram seus conhecimentos relacionando a variação do movimento às forças aplicadas; o atrito à perda da velocidade; citaram a Lei da inércia. Exemplos: a variação de velocidade depende da massa do objeto; o que para um objeto em plano horizontal é o atrito; um objeto em movimento não vai perdendo força e sim velocidade.

Na coluna sobre o passo 1, se contabilizou que todos os alunos expressaram relações entre velocidade e movimento. O acompanhamento das aulas e a

discussão no *fórum* facilitaram o estudo dos conceitos, como constatado na fala do aluno **A** no estudo de caso: “como é explicado na folha que o nosso amigo o professor Ronaldo nos deu.”

Aproveitando a frase, nota-se uma relação de afetividade entre professor-aluno quando é mencionado *nosso amigo*. Essa afinidade de confiança que Freire preconiza: “Como ser educador, se não desenvolvo em mim a indispensável amorosidade aos educandos com quem me comprometo e ao próprio processo formador de que sou parte. Não posso desgostar do que faço sob pena de não fazê-lo bem.” (FREIRE, 1997, pg. 75). É essa relação de reciprocidade que acompanha todo o processo desta pesquisa.

Ainda no primeiro passo, muitos usaram a terminologia adequada para falar sobre velocidade. Alguns ultrapassaram o questionamento inicial para complementar a resposta falando sobre atrito e aceleração; movimento retilíneo uniforme e variado.

Como o estudo de caso abordava direção com a ingestão de bebidas alcoólicas o exemplo mais citado foi o carro em alta velocidade podendo, o motorista perder o controle do carro e sofrer uma batida, como no exemplo do aluno **E**: “A velocidade é uma força aplicada sobre uma direção, quando o carro está em movimento, o nosso corpo também está em movimento, e se o carro é freado imediatamente nosso corpo não fica em repouso, pois seu corpo continua em movimento, por isso que somos lançados para frente.”

Neste comentário foi observado um erro conceitual, a velocidade é uma grandeza e não uma força. Na vida cotidiana temos muitos exemplos mostrando que para se movimentar há necessidade de uma força (empurrar ou puxar) como diz o aluno **M**: “tudo que fazemos no nosso dia-a-dia é originado de um esforço físico”, mas sabe-se que também pode deformar e equilibrar um corpo e que força tem uma direção, sentido e intensidade. A parte final da frase do aluno **M** exemplifica a primeira lei de Newton - Lei da Inércia.

A leitura do texto para a resenha se tornou incentivadora. O texto apresenta uma síntese da abordagem histórica da evolução dos conceitos de força e movimento, segundo as ideias apresentadas por Aristóteles, Galileu e Newton, adaptado do livro de Gonçalves e Toscano (2008, p.53-55). Nas resenhas apresentadas, os alunos comentaram as ideias dos precursores da Mecânica: Aristóteles, Galileu e Newton. Ao seu modo, refletiram e criticaram a evolução das ideias da física de forma objetiva, como exemplificado no quadro 8.1.

- “Aristoteles estava equivocado mas seu equívoco foi o 1º passo para esse mundo legal que é o movimento.”
- “quanto a ideia do ARISTÓTELES eu não concordo que quando deixar de existir força o objeto volta ao repouso. ele vai parar de se movimentar mas demora um pouco.”
- “eu percebi que Aristóteles estava equivocado em dizer que quando a força deixa de agir sobre o objeto ele imediatamente volta ao repouso. No início eu pensava que ele estava certo, mas depois eu pude perceber que ele estava completamente errado; pois não é assim que acontece, para se ter um movimento é necessário uma força, sendo que a força não acompanha o movimento do objeto, na verdade existe uma ação depois da força para gerar o movimento e quando se acaba o objeto entra em repouso.”

Quadro 8.1: Exemplos da resenha (passo 2) de alguns alunos.

Depois da etapa da resenha, o passo 3 foi realizado ajustando alguns conceitos abordados nos textos e em sala de aula. Ao fazer a leitura das respostas dos alunos, se observou uma mudança de entendimento das leis e conceitos da física, pelo esforço de demonstrar o que aprenderam nas leituras coordenadas, como mostra escreve o aluno **A**, reproduzida abaixo:

A variação de velocidade depende da massa do objeto e o que para um objeto em plano horizontal é o atrito. E quando um objeto está em movimento ele não vai perdendo força e sim velocidade. Graças aos três²³ sabemos que força, impulso e movimento caminham juntos e aprendemos suas propriedades e características.

Para se formar um conceito deve-se levar em conta o material sensorial e a palavra. Não se pode separar "a palavra do material da percepção" (VYGOTSKY, 1998, p.66). Afinal, o conceito é “uma parte ativa do processo intelectual, constantemente a serviço da comunicação, do entendimento e da solução de problemas.” (VYGOTSKY, 1998, p.67).

A disponibilidade de textos para a leitura e resenha, focalizando temas específicos para as discussões, é uma parte do processo para a formação de conceitos. Afinal, o aluno ao ler o texto, artigo ou página na *internet* e responder às perguntas, está exercitando seu lado sensorial e usando a palavra escrita, naquele momento no EVA, para elaborar suas reflexões e críticas. Em outros momentos em sala de aula ou entre seus colegas, usa a palavra falada para continuação de suas atividades.

Em relação à segunda parte da pergunta que finaliza o estudo de caso, ligada à biologia²⁴, todos os alunos souberam caracterizar como ficariam as pessoas durante uma batida de carro (quadro 8.2).

²³ Aristóteles, Galileu e Newton

²⁴ E que alterações sofrem nosso corpo nesse período de intensa velocidade?

- batimento cardíaco e a respiração sofrem alterações, o nosso corpo fica no mesmo ritmo do fusquinha.
- quanto maior será a velocidade maior será a adrenalina, o impacto do carro com algo que esteja na frente dele é tão grande que partes do carro amassam perfurando ou até mesmo dilacerando seu corpo.
- quando ocorre uma freada brusca o corpo do indivíduo é remessado para frente e dependendo da velocidade o indivíduo é atingido de cheio e pode machucar-se ou até perder a vida
- num impacto brusco ou numa freada, os indivíduos poderão correr risco de serem esquarterados.
- o nosso corpo tem uma força que o empurra para trás.
- quando a um impacto brusco ou uma freada os corpos correm risco de ser arremessado para fora do veículo, e até decepar algum membro do corpo e sofreremos uma impulsão muito forte para frente (...) No momento da velocidade o nosso corpo fica em êxtase e em uma adrenalina muito alta e nessa adrenalina a tendência do ser humano é querer aumentar a velocidade.
- quando acontece uma brusca freada nosso corpo entra em movimento é o coração acelera. a pessoa fica totalmente em adrenalina, a sua mente domina totalmente o seu corpo, a pessoa se agita e quando isso acontece o seu coração começa acelerar e causa o impulso de se acelerar e com isso se adquire mais movimento e nesse estado a pessoa a visão e a audição já esta dominada totalmente pela velocidade.

Quadro 8.2: Exemplos de acontecimentos corporais numa colisão em alta velocidade.

Em relação à situação retratada no estudo de caso, da batida de um carro em alta velocidade, os alunos apontaram as principais alterações sofridas pelo corpo das pessoas: aceleração do coração, respiração alterada e aumento da adrenalina. Eles sabem que após o impacto, devido ao movimento que o corpo tem igual ao movimento do carro, quando este para bruscamente, o corpo é arremessado de encontro ao painel sofrendo muitos impactos e, talvez, sendo jogado para fora do veículo, causando danos maiores ainda. Foram unânimes em afirmar que todos devem ter cuidado ao dirigir.

Além disso, este estudo de caso traz informações pertinentes de acontecimentos (carro/direção/alcóol) que atingem muitas pessoas e está sempre divulgado na mídia. Deste modo, foi extraído das falas dos alunos relações e objetos (BARDIN, 2009) que serviram para demonstrar qual a interferência que este grupo de pessoas faz da afinidade entre direção e álcool. Foram contabilizados todos os tipos de relações e objetos manifestados nas respostas dos passos 1 e 3.

A tabela 8.7 descreve o tipo de relação e objeto de comparação: a maioria dos alunos percebe que o perigo da direção alcoolizada é de conhecimento do indivíduo (11); mas a responsabilidade pelas imprudências está dividida em ordem decrescente entre o próprio ser humano (4); os pais e o governo com o mesmo índice (2); a mídia e a escola (1).

Tabela 8.7: Natureza da relação e objeto de comparação dos alunos sobre bebida e direção de veículos.

TIPO DE RELAÇÃO OBJETO DE COMPARAÇÃO	PERIGO	CULPA	RESPOSABILIDADE	AUSÊNCIA DE RELAÇÃO	Soma
HOMEM	 				19
MÍDIA					2
GOVERNO					3
ESCOLA					1
PAIS					3
Soma	14	4	10		28
					28

O contraste nesta análise se refere ao sentimento de culpa que é pouco demonstrado em relação ao indivíduo. Entretanto, todos os alunos iniciaram a participação no estudo de caso com abordagem emocional evidente. Por exemplo, o aluno **A**, depois de descrever um jovem indo para uma festa de carro com a namorada, relata que mesmo sabendo dos perigos da combinação álcool e carro, foi imprudente. Recomenda: “Pelo amor de Nossa Senhora, claro que eles estão cientes.”. É uma suposição coerente que conhecendo o perigo de dirigir em tais condições o ser humano se culpasse se algo de grave acontecesse. O aluno continua o relato “Porém quem eles vão ouvir? A mamãe? O papai? A propaganda contra o álcool? Eles não estão nem aí, querem mais é curtir a mulherada.”.

O depoimento do aluno **E** aponta as consequências que podem ocorrer: “Alguns não tem a sorte de chegar em casa vivos, são inúmeras mortes dia após dia, e alguns permanecem vivos mas com sequelas, pode ser parálítico, perder até mesmo parte de seu corpo (...)”. E o terceiro exemplo é um episódio particular do aluno **F** que se acidentou: “eu sei que eu depois do meu acidente eu parei de correr. Mas muitos quebram a cara e não aprendem. Todos tinham que ter mais respeito no trânsito ou em qualquer outro lugar”.

Os alunos percebem que o ambiente virtual é um local também de atividades acadêmicas e podem nivelar seus conhecimentos em uma sociedade que está usando cada vez mais os recursos tecnológicos dentro e fora da escola. Como

demonstra o discurso do aluno P: “o espaço EVA é bom por que nós podemos fazer nossas atividade em casa ou em outro lugar,e bom para tirarmos duvidas, concordarmos ou não com nossos colegas de classe.”

8.4 - FASE DA REFLEXÃO

No estudo de caso anterior buscou-se focalizar as relações entre ciência, tecnologia, e formação profissional destes estudantes. Neste estudo procurou-se enfatizar as interações entre a Física e a Biologia, abordando um tema do cotidiano que é a relação entre a direção de automóveis em alta velocidade e a ingestão de bebida alcoólica.

Essas interações estão previstas nos PCNEM (BRASIL, 2000), que orientam o professor a estimular discussões em sala. Lembrando que as diferentes regiões do país terão enfoques de acordo com integração do cotidiano local com a escola.

As discussões em sala de aula evidenciaram que os alunos fizeram associação de ingestão de álcool e do mal uso de carro. Conseguiram relacionar os acontecimentos aos conteúdos da Física e da Biologia. A pesquisa realizada na *web* favoreceu as discussões sobre acidentes baseados em dados estatísticos.

O comentário de um dos alunos sobre o efeito no corpo, de uma parada brusca, mesmo com o cinto de segurança, indica a influência desses acontecimentos cotidianos. Conseguiram associar que a velocidade de carro é a mesma dos seus ocupantes. Então, quando ocorre uma freada brusca, o corpo continua seu movimento, o que faz com que o corpo sofra graves injúrias. O episódio marcante das aulas de Biologia foi à recorrência das falas dos alunos sobre o acidente sofrido por um deles.

As respostas ao estudo de caso indicam que os alunos buscaram por leituras complementares. Nas respostas ao passo 1, os alunos mostraram seus conhecimentos prévios sobre os conceitos de velocidade e movimento e registraram observações sobre as consequências de acidentes sobre o corpo humano. Eles responderam à questão do estudo de caso como se estivessem em uma conversa com amigos. As respostas foram espontâneas, o que comprova que se sentiam a vontade para expressar suas ideias, sem medo de oposições, o que é importante, pois dá margem para que possam adquirir esses costumes em sala, expondo suas ideias sem ter vergonha dos demais alunos.

Nas respostas do passo 3 se observou que os textos foram curtos, mas em sua maioria satisfatórios, pois apresentaram as ideias baseadas no texto resenhado e nas opiniões discutidas em sala. Isto reflete a participação e o envolvimento dos estudantes, tanto em sala como no cumprimento da tarefa da resenha, visto que ao realizá-la, situações descritas e discutidas em sala estavam presentes.

No *fórum*, os alunos mantiveram uma postura crítica com relação ao tema, pesquisando novos elementos para a discussão, contribuindo para uma maior compreensão dos conceitos de Física relacionados com o tema em questão. Esta ferramenta também proporcionou o enfrentamento de duas questões: o bloqueio à leitura e a capacidade de interpretação de textos, se tornando um aliado na busca pelo conhecimento e conseqüentemente um facilitador da aprendizagem.

Duas relações teóricas podem ser extraídas da construção do estudo de caso e das falas dos alunos em aulas. Primeiro, em relação a Freire (1995) que enfatiza o diálogo, não como método pedagógico ou técnica, mas como um relacionamento ativo em qualquer lugar. Em outras palavras, não adianta o professor manter um diálogo com seus alunos em sala de aula se, em casa ou no clube se torna um ser introspectivo. Porque, deste modo, segundo Freire (*ibidem*), o diálogo não seria verdadeiro, mas carregado de imposições de um método, que na verdade, não existe. Ter diálogo é se relacionar com o mundo e com os outros em qualquer tempo ou lugar. Como diz Freire: “A dialogicidade é uma exigência da natureza humana e também um reclamo da opção democrática do educador” (*ibidem*, 1995, p.74).

Nesta perspectiva, as trocas de informações relatadas aqui, que ocorreram na lista de discussão, em sala de aula e no ambiente virtual, demonstraram que a realidade se renova à medida que o olhar do outro, de profissionais de diferentes áreas, a vê e a contam segundo sua bagagem cultural e perspectiva. A partir, disso modificam-se os outros olhares do grupo realizando um *moto-continuum* permanente. Por fim, “diálogo é um processo contínuo de reflexão e ação. Sem esses dois itens não existe diálogo. Acontecendo somente ação, a palavra se converte em ativismo. Por outro lado, acontecendo somente à reflexão acontece o verbalismo”. (FREIRE, 1987, p.45)

Nas propostas teóricas de Vygotsky (1998b) os pensamentos mentais superiores (atividade de pensar, refletir, elaborar conhecimentos) têm origem em processos sociais e são mediados através de instrumentos e signos. Signo representa algo que significa alguma coisa. A linguagem é um signo, “(...) é no

significado da palavra que o pensamento e a fala se unem em pensamento verbal (...)” (VYGOTSKY, 1998b, p.5), que concentra sua importância em gerar conhecimentos. Além disso, está inserido no conhecimento da linguagem um valor simbólico. É este valor que permite que todas as pessoas, que utilizam a mesma linguagem, possam identificar a correspondência entre um determinado signo e o que significa. Por exemplo, a cor vermelha no sinal de trânsito significa que o motorista deve parar. Isto quer dizer que para internalizar signos, o ser humano tem que captar os significados já compartilhados socialmente, ou seja, tem que passar a compartilhar significados melhores aceitos no contexto social em que se encontra, ou já construídos social, histórica e culturalmente.

Em complemento, instrumento significa algo que pode ser usado para fazer alguma coisa, qualquer coisa que possa gerar atividades que por sua vez modifiquem, de alguma forma, o ambiente.

Traduzindo nosso conjunto de ferramentas para as propostas de Vygotsky (1998b), no uso da lista de discussão identificamos o signo (a linguagem escrita nas mensagens) e o instrumento (EVA que é funcional através do computador), cuja função mediadora é a atividade humana (cultural, vivência em sociedade) e profissional (interpretação segundo conceitos particulares de cada setor).

Diante desta mediação Rego (1995) chama atenção para duas mudanças qualitativas que acontecem: a fala e a atividade prática que quando convergem ocorre a internalização. Este é um processo essencial para o desenvolvimento dos processos mentais superiores. Isto quer dizer que quanto mais se discute, se troca informações na lista de discussão ou na sala de aula, mais o objeto de discussão se torna coerente e, por conseguinte é internalizado, dando origem a novas soluções e propostas.

Por fim, há indícios que os alunos desenvolveram uma base para aquisição de novos conhecimentos, adquirindo competências, como, por exemplo, compreender textos de interesse científico e tecnológico e desenvolver o raciocínio para investigação que os auxiliem a alcançar novos objetivos de vida.

O questionamento deste ciclo da PA estava direcionado para avaliação das atividades desenvolvidas principalmente pelas disciplinas de Física e Biologia. Pode-se concluir que a escolha do tema e as atividades realizadas com os alunos facilitaram a integração dos conteúdos de Física e Biologia e favoreceram a compreensão do tema como um assunto mais amplo, associado à saúde, as

relações sociais e as políticas públicas.

Dando continuidade à característica interdisciplinar da proposta didática, o enfoque do próximo ciclo são as relações entre Química e Biologia, abordando o tema Energia. A escolha do tema justifica-se pela relação com o mundo vivencial dos alunos e com as questões ambientais.

Capítulo 9

Quarto ciclo da PA

A escolha de um tema para o estudo de caso nunca está desconectado do ensino de Ciências ou do interesse da turma do PROEJA. No terceiro ciclo se priorizou as relações entre a Física e a Biologia com resultados evidenciando que os alunos conseguiram relacionar as duas disciplinas. Algumas informações são relevantes, neste momento, a fim de mostrar o panorama da turma de forma integral.

A relação entre os alunos é de amizade. Entretanto, ocorreram divergências entre dois estudantes, mas foram pontuais e baseados no relacionamento familiar que tinham. Alguns alunos demonstram preocupação com os colegas que estão com dificuldades em algumas disciplinas. Em diferentes ocasiões o aluno **I**, que trabalha na área comercial, explicava matemática simples (porcentagem, proporção e números fracionados) para os colegas com dúvidas. Assim, como o aluno **N** por ter trabalhado na área de eletrônica conversa sobre as dúvidas nas aulas práticas recorrentes.

Durante o ciclo anterior alunos moradores de cidades vizinhas à Campos, relataram contínuos problemas de falta de energia prejudicando, não só a rotina dos moradores, mas, principalmente, o comércio local. Os alunos, curiosos diante dos acontecimentos, buscavam informações que pudessem amenizar os problemas vivenciados por todos na cidade. A incorporação das informações neste ciclo tem o intuito de divulgar outras fontes de energia alternativas para amenizar os problemas de falta de luz.

Quais são as concepções dos alunos a respeito das energias alternativas? O contexto apresentado possibilitará o uso de estratégias para ampliar a discussão na relação das Ciências da Natureza ?

9.1 - FASE DO PLANEJAMENTO

Escolher um tema para o estudo de caso requer algum tempo de análise do contexto das aulas e dos alunos como mostrado no ciclo anterior. Mais uma vez a proposta do estudo de caso sobre o tema Energia veio de encontro ao comentário do professor de Física. Dois alunos, em sua aula abordaram os problemas de energia devido às chuvas intensas nas suas cidades, afetando diretamente a vida

dos moradores. Deste modo, a abordagem seria um texto voltado para este assunto e que contivessem informações que provocasse, não só a curiosidade, mas, principalmente, à vontade em buscar outras informações complementares (anexo 4).

Em relação ao *kit* pedagógico, em conversas informais, alguns alunos comentaram que gostariam de ler todo o material disponível do ciclo anterior, mas não conseguiram pelas tarefas das outras disciplinas. Este fato gerou a decisão de escolher poucos materiais, mas que fossem representativos e que tivessem uma linguagem acessível para os alunos. A preocupação da equipe de professores era de continuar realizando uma divulgação científica através das leituras (tabela 9.1). O texto escolhido para resumo fazia parte do *kit* cujo assunto versava sobre a falta de energia ocorrida na Espanha. A escolha deste texto teve o intuito foi mostrar que o problema de falta de energia, também ocorre em outros países.

Tabela 9.1: Materiais do *kit* pedagógico com suas respectivas origens e finalidades.

<u>Texto</u>	<u>Outras Mídias</u>	<u>Link-WEB</u>
<u>Artigos (1)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Pilhas e Baterias: funcionamento e Impacto ambiental (BOCHI,N.,FERRACIN,L.C. e BIAGGIO,s.R.,2000) 	<u>Jornais e TV (2)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Espanha foge dos apagões usando energia alternativa (INFANTE,A., 2001) 	<u>Web (1)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Tabela com semi-reações de redução e seus potenciais (QUÍMICA E TABELA PERIÓDICA, 2010)
<u>Livros e Apostilas (1)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Leds (diodo emissor de luz) (ELISABETH, 2002) 	-----	-----

Este estudo de caso seria realizado com mais tempo, oito semanas, para o cumprimento das tarefas que os anteriores por causa ao recesso do final do ano. Devido à greve da instituição o semestre começou em abril. Na tabela 9.2 estão os conteúdos trabalhados em sala de aula.

Tabela 9.2: Tema do estudo de caso e a seleção dos conteúdos.

Tema: Recursos alternativos na produção e controle energético		
BIOLOGIA	FÍSICA	QUÍMICA
<ul style="list-style-type: none"> • Meio Ambiente • Reciclagem • Consequências da utilização das energias alternativas para o ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de movimento • Movimento circular • Energia Cinética e Potencial 	<ul style="list-style-type: none"> • Meio Ambiente • Consequências da manutenção de um lixo • Química verde. • Eletroquímica (pilhas e eletrólise)

Importante notar que muitos assuntos são recorrentes mudando apenas o foco de atenção. No primeiro estudo de caso ocorreu discussão sobre meio ambiente à medida que a prevenção da dengue começa por conservar locais limpos da água parada. Neste ciclo a situação também discute os recursos naturais do meio ambiente, mas como fonte geradora de energia: qual o tipo de energia alternativa adequada para a região? Quanto é custo-benefício para a instalação de um projeto desses? Se a energia produzida pelos resíduos domésticos é um projeto mais barato e, portanto, prefeituras das cidades menores poderiam adotar? Como é o processo de transformação e distribuição de energia eólica, por exemplo. Estas são questões inerentes às disciplinas das Ciências da Natureza.

Neste estudo de caso o professor de Química iria propor um *fórum* diferente. O esquema a ser montado consistia em formular seis questões abertas, mas os alunos, divididos em duplas, seriam responsáveis pela discussão. Essas questões estariam relacionadas ao conteúdo de reações químicas que seriam trabalhadas em exercícios com os alunos.

A escolha do professor de química de utilizar o *fórum*, como atividade em sala, está direcionada para trabalhar os temas dos estudos de caso com o conteúdo das reações químicas. As abordagens não são lineares, isto é, não vai acompanhar a grade curricular do PROEJA neste semestre porque as articulações são temas do Ensino Médio do primeiro ano (reações inorgânicas), do segundo (oxi-redução em pilhas) e terceiro (reações orgânicas). Cada tema tem uma dupla responsável pela discussão. Além disso, cada assunto tem um experimento correspondente com material de baixo custo e de fácil aquisição a ser realizado em sala.

9.2 - FASE DA AÇÃO

O estudo de caso intitulado *Recursos alternativos na produção e controle energético* centraliza a discussão do uso de energias alternativas como forma, não só como gerenciar melhor o uso do meio ambiente, mas também a produção de energia a partir de resíduos domésticos.

Apesar da persistência de se conseguir uma sala de informática, mais uma vez não conseguimos nenhuma para dar início ao estudo de caso. Então, decidimos fazer a leitura do texto em sala com os alunos. Estavam presentes apenas sete alunos **L, J, I, E, M, A** e **Q**. A aula seguinte foi realizada no laboratório de informática quando foi feita nova leitura do estudo de caso, desta vez no EVA e os alunos

postaram o passo 1 no ambiente. Nesta ocasião compareceram oito alunos.

9.3 - FASE DA OBSERVAÇÃO

No dia da leitura do estudo de caso em sala, o aluno **M** comentou que já tinha entrado no EVA e não tinha o estudo de caso e nem *fórum*. Esta indagação demonstra que a adaptação e atividades no EVA foram incorporadas como atividades regulares do currículo do PROEJA. A maioria tinha realizado o passo 1 do estudo de caso em poucos dias, mais rápido que os estudo de caso anteriores.

Estão inscritos no curso doze alunos, mas como ressalta o professor de Química, para sala de informática “foram oito alunos que estão frequentando, ou seja, não foram os alunos **F, N, P e R**”.

Caderno de campo do professor de Física

Neste período o professor de Física foi procurado pelo aluno **A** para falar sobre o aluno **F** que está desmotivado para continuar o curso. No momento oportuno o professor conversou com o aluno **F** na tentativa de esclarecer os reais motivos de seu desinteresse. Este aluno estava com baixo rendimento em outras disciplinas e parecia ser inevitável sua reprovação no semestre. Manter o diálogo com os alunos é sempre uma maneira de incentivar o processo didático além da sala de aula.

Em relação aos conteúdos os alunos continuam reclamando da disciplina matemática e das específicas de informática para lidar com a parte de eletrônica. Sempre que necessário e possível o professor se disponibiliza a ajudar.

As discussões sobre energia nessas aulas tiveram também o enfoque de educação ambiental e mercado de trabalho. O assunto mais comentado foi à construção da hidroelétrica nos arredores de Campos. Sempre que o conteúdo era finalizado pelo professor a turma estava interessada em outros assuntos: sobre a retirada de moradores locais, a legalidade dessas ações, os empregos que vão ser gerados e a possibilidade deles conseguirem um. Essa discussão, neste período, motivou muita a turma. Então, o aprofundamento das discussões sobre energia alternativas ficou mais concentrado mais nas aulas de Biologia e Química.

Caderno de campo do professor de Biologia

A frequência das aulas estava sendo, na maioria das vezes, de poucos alunos. Em uma aula, antes de ser exposto o conteúdo, a professora realizou uma pesquisa

de forma oral sobre o EVA. Em uma (ou poucas) palavra (s) eles tinham que definir as seguintes questões mostradas, em sequência, na tabela 9.3.

Tabela 9.3: Respostas dos alunos na pesquisa realizada na aula de Biologia sobre o EVA.

	O que é o EVA ?	O que é o fórum ?	Biologia é ?	O que mais gosto no EVA ?	O que menos gosto no EVA ?
Aluno I	comunicação	experimentação	vida	estudo de caso	-----
Aluno M	tudo	-----	-----	<i>fórum</i>	resenha
Aluno P	tudo	-----	-----	<i>fórum</i>	terceiro passo
Aluno N	estudo de caso	debate	ciência em si	kit pedagógico	estudo de caso
Aluno E	aprendizagem	-----	-----	kit pedagógico	os passos
Aluno Q	aprendizagem	-----	estudo dos seres vivos	estudo de caso	falta de tempo
Aluno D	show	-----	é legal	<i>fórum</i>	falta de tempo
Aluno A	formatização	debate	universo	bate papo	interpretação
Aluno L	redação	bate papo	natureza	resenha	resenha

Os alunos ficaram surpresos com as perguntas. Eles se esforçaram para não repetir o que o colega tinha falado. Quando demonstravam dúvida, a pergunta era refeita e perguntados se era mesmo aquela sua opinião, eles não sabendo o que responder, a resposta era anulada.

As respostas da pergunta inicial indicam que é consenso que os alunos entendem que o EVA é uma ferramenta auxiliar da didática. As expressões dos alunos **M**, **P** e, principalmente, **D** demonstram isso. O aluno **A** explica que se referiu a formação do aluno.

Na segunda pergunta, não souberam se expressar. Mesmo depois de todas as perguntas realizadas os cinco alunos que não responderam este item continuavam sem uma definição.

A pergunta central sobre biologia foi realizada com objetivo de tirar o foco do pensamento do EVA. Assim, seriam mais espontâneos nas respostas seguintes sobre o ambiente virtual.

As atividades que os alunos gostam de realizar no EVA são: 4 votos para o *fórum*; 2 para o estudo de caso e *kit* pedagógico e 1 para resenha. E o que eles menos gostam: 4 para o processo dos passos; 2 da resenha e para falta de tempo para fazer as atividades e 1 não respondeu.

O contraste nas duas últimas perguntas foi o aluno **L** que respondeu que mais e menos gosta no EVA é fazer a resenha. Ao ser pedido para explicar melhor revelou que reconhece a importância de ler um texto e conseguir escrever sobre ele, mas também sabe da dificuldade da tarefa.

Apesar dos alunos **P, N, E e A** responderem que o que menos gosta no EVA é o processo dos passos, eles não só fizeram as atividades como também o teor de suas respostas demonstraram seu envolvimento com o tema do estudo de caso.

Importante ressaltar que o aluno **P**, em sala, realiza as tarefas, mas fala pouco tanto com os colegas quanto com o professor. Entretanto, o que mais gosta no EVA é o *fórum* por ser um espaço em que ele pode expressar melhor suas ideias e trocar informações com os colegas.

Essas perguntas mostraram que a utilização do EVA está sendo feita dentro da proposta de integração com a sala de aula. Os alunos estão superando suas dificuldades, principalmente, no desenvolvimento de seus pensamentos de forma escrita.

A exposição em sala dos conteúdos sobre energia o que mais fixou a atenção da turma se relacionou ao fato que para o ser humano ter energia é preciso consumir alimentos. A relação de consumo de alimentos versus gasto de energia deve ter um equilíbrio. Caso não aconteça a pessoa tende a acumular energia na forma de gordura. Desenhos foram feitos das células de gordura e outras para comparação.

A discussão se ampliou para temas sobre emagrecimento, vários tipos de dieta e exercícios físicos. Nos momentos que os assuntos em sala abrangem temas correlatos, a professora de Biologia, sempre introduz informações científicas para as falas dos alunos. Por exemplo, na discussão de sobre fazer muito exercício, somente uma vez, emagrece, foi lembrado que nessas ocasiões há uma perda grande de água do organismo, mas as células de gordura, praticamente, ficam do mesmo tamanho. Então, os exercícios devem ser feitos para reduzir a gordura acumulada e, isso, só acontece num processo em médio prazo.

Caderno de campo do professor de Química

Assim que iniciamos este estudo de caso o aluno **I** sugeriu o texto *Leds* (diodo emissor de luz) que tinha lido em outra disciplina e indicou por se tratar do mesmo assunto. O professor verificou que o texto era adequado e inseriu no *kit* pedagógico deste estudo de caso.

As atividades no *fórum* se iniciaram. A pergunta inicial “De onde vem a energia das pilhas?”, apresentou como objetivo a investigação dos conceitos de energia

apresentados pelos alunos nas aulas. A discussão se concentrou em discutir sobre energia, que está acumulada na pilha sob a forma potencial química, para posterior conversão em energia elétrica. Neste debate foram produzidas 23 mensagens. Na tabela 9.4 foram catalogadas as mensagens mais significativas.

Tabela 9.4 Recorte nas mensagens dos estudantes no *fórum*.

4ª mensagem Aluno M	A energia vem das substâncias químicas que produz a energia, não é armazenada porque se fosse ela não parava de funcionar.
8ª mensagem Aluno D	Não concordo com (aluno G), a energia é sim armazenada e com o passar do tempo de uso ela acaba se evaporando ou seja zera a carga.
10ª mensagem Aluno Q	Eu acredito que a energia da pilha é armazenado, pois quando a gente adquire uma pilha ela vai funcionar em um objeto, ou seja, se a gente colocar uma pilha nova em um brinquedo com certeza este brinquedo irá funcionar; isto significa que a energia estava armazenada na pilha, pois se não estive este brinquedo não funcionaria
12ª mensagem Aluno E	Não é que a energia seja armazenada, mas sim sua energia vem das substâncias como o permanganato de potássio e ácido sulfúrico que juntos geram a energia, e essa energia ela é passada pelo zinco e o grafite que simula uma corrente elétrica.
15ª mensagem Aluno A	Depois da aula do professor ficou bem claro que a eletricidade ocorre através da reação do Zinco com o Manganês, o Grafite só está ali para reconhecer a corrente, pois o Manganês está em forma líquida e por isso não tem como fazer a conexão com o eletrodo.

Nas mensagens 4, 8 e 10 há uma discussão se há ou não armazenamento de energia na pilha. A mensagem 12 é esclarecedora tirando a dúvida dos colegas. Mas esse consenso só foi conseguido com as aulas em sala em paralelo com a discussão do *fórum* demonstrado na mensagem 15. As conclusões das discussões em sala adicionadas aos experimentos e ao *fórum* indicaram que todos os alunos demonstraram avanços na parte conceitual e na linguagem científica. Contudo, foi observado que os alunos participativos em sala tinham dificuldade em utilizar o ambiente virtual e vice-versa. Por exemplo, o aluno **I** que postou apenas uma mensagem no *fórum*, nas aulas experimentais é observador. Comentou que "Experimento é bom né professor? Desperta a curiosidade "mas não fala sobre o EVA com o mesmo interesse. Estas aulas estão descritas em SOUZA, REIS e LINHARES (2009).

Esta fala do aluno se contrasta com a pesquisa realizada pela professora de Biologia. Os alunos têm familiaridade com o ambiente EVA. As dificuldades apontadas estão nas tarefas que exige o desenvolvimento de competências como: o domínio da linguagem (ler e compreender); a compreensão do fenômeno; enfrentar

as situações-problema; construir argumentação e, elaborar propostas (BRASIL, 1999).

Resultados do Estudo de caso

O texto deste estudo aborda a energia que podemos conseguir através de alternativas menos poluentes como a energia eólica e solar, por exemplo. Questiona também consumos e hábitos diferenciados e pergunta sobre reciclagem e suas consequências. Este estudo iniciou com nove alunos, mas finalizou com oito. O aluno **F** realizou o primeiro passo e, logo em seguida se desligou da escola. Sendo assim, as tabelas ou gráficos incluirão somente oito alunos. No primeiro momento analisamos o assunto sobre reciclagem e no segundo, a parte conceitual sobre energia.

Realizamos uma pré-análise das respostas no passo 1, para conseguirmos perceber toda a estrutura das respostas (BARDIN, 2009). Constatamos um consenso entre os participantes por uma preocupação ambiental. Esse fato demonstra um conhecimento dos altos índices de poluição que contaminam o ambiente e prejudicam os seres humanos. Na pré-análise do passo 3, ocorreram propostas de soluções que, neste momento, foram organizadas em quatro categorias: reciclagem, redução de consumo e redução de resíduo doméstico (tabela 9.5).

Tabela 9.5: Categorização inicial das respostas dos estudantes no passo 3.

Aluno	Reciclagem	Redução de consumo	Redução do resíduo doméstico
A			
D			
E			
I			
J			
L			
M			
Q			

Legenda:

	Tema abordado
--	---------------

Nesta fase dois alunos lembraram do problema de poluição do rio Paraíba.

Este fato ocorreu em março de 2003 quando houve o rompimento da barragem de contenção de rejeitos da indústria Cataguases de Papel, causando derramamento de resíduos alcalinos de celulose nos rios da região, como por exemplo, o Rio Paraíba do Sul. Esses resíduos atingiram os Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo afetando a pesca, irrigação e o abastecimento de água nas cidades atingidas por este desastre, principalmente a cidade de Campos dos Goytacazes. A vivência foi marcante na vida de ambos que exemplificaram o quanto é importante trazer a realidade para a sala. Deste modo, podem expressar suas vivências e trocar informações como as do aluno **J**:

i) Um caso que recente no rio Paraíba do Sul foram derramados pesticidas, substância altamente venenosa, isso ocasionou a morte de vários tipos de peixes e muitas cidades ficaram dias sem água.; ii) Mais o homem com a sua ignorância nem imagina, quando joga lixo fora de qualquer maneira e umas das conseqüências já aconteceu aqui em campos, um resíduo extremamente perigoso escapou de uma indústria lá de Resende que atingiu o rio Paraíba, matando milhares de toneladas de peixes. E isso provoca grande transtorno para o meio ambiente e para nossa saúde, e essas substâncias podem ser até cancerígenas.

A reciclagem é um procedimento de reaproveitamento de materiais, que se jogados na natureza, levariam muitos anos para serem decompostos. Registra-se especial preocupação dos alunos para diminuir o problema de poluição ambiental. Chama atenção que todos concordaram que reciclar é a solução. Como escreveu o aluno **A**: “Fazendo isso eu paro de ser uma sanguessuga para o planeta terra”. No quadro 9.1 constam exemplos citados pelos alunos.

- Aluno **A**: O vidro pode ser derretido novamente, e assim se evita que seja tirada menos areia para produzi-lo, o plástico é reaproveitável. As folhas de jornais e revistas evitam que se extraia muita borracha das árvores e os restos de alimento eu utilizo como adubo na horta lá de casa.
- Aluno **D**: os jornais por ex. nos traz ótimas informações e logo que terminamos de ler podemos fazer bonitas peças em artesanatos, a latinha de refrigerante também muito usado em artesanato o alumínio também é aproveitado para muitas coisas.
- Aluno **E**: garrafas pety são criados sofás, flores, carrinhos, o pneu pode se fazer sola de sandálias, o jornal pode se fazer artesanato como lamparina, cestas até o banco preocupado com o meio ambiente resolveu usar suas folhas de cheques com papel reciclado.
- Aluno **I**: papel/papelão para a reciclagem, o que economiza diretamente para a não derrubada de centenas de árvores.
- Aluno **J**: A lata de alumínio é um exemplo do dia-a-dia de qualquer um, pois vemos que mal acabamos de tomar o refrigerante e já tem alguém interessado na latinha. Isso porque o Brasil é o número 1 em reciclagem de latinhas, e o valor do alumínio é bem atraente para aqueles que não possuem outra fonte de renda.
- Aluno **L**: Os lixos orgânicos também são reaproveitados e umas das coisas que podem ser feitas é o adubo.
- Aluno **M**: Mas eu pude presenciar em uma empresa no interior de Campos, a reciclagem de ossos de animais bovinos, onde são feitos rações, como aquilo causa um odor horrível,

imagine se esses ossos não fossem reciclados, o quando iria poluir o ar, causando doenças em no ser humano.

• Aluno **Q**: alguns materiais eu até sei como são reaproveitados; por exemplo os papeis reciclado podem ser feitos cadernos, cartões de código de acesso do banco, livros e etc... As garrafas de vidros podem ser esterilizado e novamente pode voltar ao mercado,

Quadro 9.1: Exemplos de reciclagem citados pelos alunos.

Ainda segundo alguns alunos, a poluição é produzida pelo homem que descarta lixo orgânico e inorgânico tanto no mar ou rio quanto no ambiente. Mas também a natureza é prejudicada como relata o aluno **L** que “através do ar, pois quando estão em decomposição liberam gases tóxicos que vão para camada de ozônio assim poluindo o ar que respiramos”. Como alega o aluno **A**, “a natureza é incrível, o que se faz contra ela, ela devolve”. O aluno **J** consegue fazer uma síntese da situação: “E para manter os recursos de nosso belo planeta devemos reciclar o máximo possível, pois devemos pensar em nossos descendentes e o que iremos deixar para eles .pois o meio ambiente agradece!!!!”

Além disso, é decorrente da poluição a infertilidade do solo, a sujeira deixada por pequenos animais, como ratos e baratas que podem trazer doenças, garrafas de plástico porque, segundo o aluno **A**, “matamos os peixes pequenos, os grandes peixes que se alimentam dos pequenos também morrem. E o homem não pode nem comer os pequenos e fica também sem os grandes (o que já era proibido)”

Adicionado à reciclagem dois alunos apontam que é necessária a redução do consumo. Consumir somente o necessário, ajudaria no processo de prevenção da poluição, como pensa o aluno **J**, “Muitas vezes compramos coisas das quais não precisamos, e ficamos dias, meses e anos acumulando "tranqueiras". Apenas o aluno **M** se referiu, especificamente, para a “redução do consumo doméstico”. Isto é, menor produção de resíduos que irão para o ambiente. Como aponta este aluno “a solução do problema do lixo se baseia em três palavras, reduzir ,reutilizar e reciclar”.

Em relação à discussão sobre as energias alternativas, fato relevante foi debatido no passo 2 deste estudo com a leitura para resenha do artigo "Espanha foge dos apagões usando energia alternativa" e de outros materiais disponibilizados no kit pedagógico que aborda diferentes tipos de produção de energia. O assunto é motivador diante de um quadro preocupante de falta de energia durante o verão.

Analisando todas as respostas dos passos 1 e 3, foram constituídas categorias (tabela 9.6) com exemplos da fala dos alunos (quadro 9.2). Essas informações permitem detalhar seus conteúdos para entender melhor a práxis do ensino. Como

diz Freire (1997),

O aprendizado do ensinante ao ensinar se verifica à medida que o ensinante, humilde, aberto, se ache permanentemente disponível a repensar o pensado, rever-se em suas posições; em que procura envolver-se com a curiosidade dos alunos e dos diferentes caminhos e veredas, que ela os faz percorrer (FREIRE, 1997, p.19).

Na tabela 9.6 é evidenciado o contraste comentado pelos alunos entre a abundância de riquezas naturais, mas sem investimento do setor energético. Na proposta de solução indicam lixo orgânico, energia eólica, por exemplo. No quadro 9.2 as análises são detalhadas a partir das falas dos alunos.

Tabela 9.6: Categorias do Estudo de Caso – Energia.

CATEGORIAS	TAREFAS DO	ESTUDO DE CASO
	Passo 1 Identificação com o Problema	Passo 3 Proposta de Solução
Compreensão da Situação	<ul style="list-style-type: none"> • muito importante a energia alternativo Brasil, só de pensar que é um avanço muito grande, quanto lixo tóxico vai parar de ser produzido ! • Diante da abundância de riquezas proporcionada pela natureza, sempre se aproveitou como se fosse inesgotável. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quanto mais fonte de energia tivermos melhor para o planeta (...). Do mesmo modo que não precisamos só da hidráulica. • o Brasil veio enfrentando crises, mas dessa vez não é economia e sim pelo alto consumo de energia desnecessária pela população, ocorrendo os Apagões, conhecido por muitos, a energia em certa hora era interrompida, assim para ajudar, mais no racionamento • A energia heólica por ser uma energia que não polui e nem contamina o meio ambiente deve ser muito difundida nos próximos anos, até porque como também fonte de energia alternativa para a humanidade.
Identificação de Exemplos	<ul style="list-style-type: none"> • além de ventos, tem vários rios e uma agricultura vasta, 	<ul style="list-style-type: none"> • o uso do lixo orgânico seria mais uma forma de reaproveitamento e menos sujeira na natureza. • Desses três que comentei, eólica, solar e biomassa não prejudicam ao meio ambiente, não provoca poluição • Energia eólica – gerada a partir do vento. Grandes hélices são instaladas em áreas abertas Energia nuclear – o urânio é um elemento químico que possui muita energia

Aluno **A.** acho que é muito importante a energia alternativa, já ouvi falar que o teto do Vaticano foi desenvolvido para absorver energia solar. (...) mas o Brasil, além de ventos, tem vários rios e uma agricultura vasta, só de pensar que essa energia substitui muitas usinas nucleares é um avanço muito grande, quanto lixo tóxico vai parar de ser produzido !

Aluno **D.** Achei interessante as novas formas de produzir energia elétrica, sempre imaginei que a energia era obtida e produzida através do movimento da água e o vento nos seus respectivos aparelhos interessante também é que com o uso do lixo orgânico seria mais uma forma de reaproveitamento e menos sujeira na natureza.

Aluno **E.** Acho interessante que possamos extrair energia de outros lugares, mas fico triste pelo fato que é pouquíssimo usado no Brasil pelo Alto custo que se é para usar, coisa que o Brasil no momento não está possibilitado de ter.

Aluno **I.** A energia eólica por ser uma energia que não polui e nem contamina o meio ambiente deve ser muito difundida nos próximos anos, até porque como também fonte de energia alternativa para a humanidade.

Aluno **J.** Pois tudo de mais não é bom, nem todas elas duram para sempre como o petróleo, água...etc elas acabam,pois não só acabará energia mais também os elementos gera ela,por isso devemos ter muito cuidado de onde e como vamos usar a nossa energia pois nada é para sempre.

Aluno **L.** O inacreditável é que com o lixo orgânico eles conseguem produzir energia elétrica , ótima maneira de o lixo ser reaproveitado. Eu acho muito bom eles investirem neste projeto pois assim estaremos poluindo menos a natureza.

Aluno **M.** Eu nunca ouvi falar mais eu posso imaginar sim, porque a energia eólica ela é através do vento,eu acredito que já deve existir ou já esta no planejamento porque o mar possui quantidades imensa capaz de implantar e dar certo,eu só não sei como eles poderiam implantar um parque eólico,mais com a grande tecnologia e com pessoas capacitadas e inteligentes saberão como fazer,e não seria só eólica porque quando se refere ao mar podemos lembrar que tem ondas e sol,e seria bem melhor se já tivesse um parque eólico no mar porque as usinas hidrelétricas são construídas em rios, além de não ser útil ao meio ambiente e em épocas de estiagem os rios podem secar e o mar eu nunca ouvi dizer que secou.Eu acredito que esse tipo de energia não trará nenhum problema porque os equipamentos usados não contém nenhuma substância que poderá causar danos ao meio ambiente.

Aluno **Q.** Que bom que o Brasil esta adquirindo este projeto, mas devido o tempo da publicação dessa matéria (2002); já era para este projeto esta atuando fortemente em todo país, como disse anteriormente não basta apenas a inteligência do Homem e sim a agilidades dos Homens poderosos de nosso país para colocar em prática, todas as coisas que são de beneficio a população sem contar a economia que será para nós. Tudo isso é de grande interesse, principalmente em usar a própria natureza para produzir a energia.

Quadro 9.2: Exemplos de energia alternativa citados pelos alunos.

O aluno **A** lembrou de uma fonte de energia alternativa colocada no Vaticano. Esta percepção é um conceito que precisa ser acrescido de outras informações. Isto é, o aluno **A** detêm a informação de que a cúpula do Vaticano é diferente, pode captar energia de uma maneira alternativa. Ao receber o novo dado através das leituras indicadas para o estudo de caso e refletir sobre o assunto, ocorre uma reorganização das informações recebidas de forma hierárquica. Os elementos dos conhecimentos mais específicos são ligados e assimilados aos conceitos mais gerais. Se por um lado os alunos ficaram curiosos com as diferentes oportunidades de se obter energia, por outro percebem que não é tão fácil quanto parece como expõe o aluno **E** pelo alto custo do empreendimento.

Mas o aluno **J** vai além ao dizer que as energias alternativas não duram para sempre. Por isso; “devemos ter muito cuidado de onde e como vamos usar a nossa energia pois nada é para sempre”. Este aluno percebeu uma finitude da natureza que é debatido entre alguns pesquisadores do meio ambiente. Este pensamento se completa com a opinião do aluno **Q** que projeta um futuro promissor na utilização nacional destas energias, mas para que isso aconteça, é necessário apoio político.

O aluno **L** se assombra com a transformação dos resíduos em energia ao fazer a resenha do estudo de caso (passo 2): “O inacreditável é que com o lixo orgânico eles conseguem produzir energia elétrica, ótima maneira de o lixo ser reaproveitado”. Em seguida, questiona o texto lido no qual o uso energia eólica a falta de luz não ocorreria.

Não entendi muito bem quando o especialista espanhol falou a seguinte frase sobre a energia eólica: "Não existe risco de acontecer apagões com essa tecnologia , pois pode deixar de ventar em uma região mas não em todo o país ao mesmo tempo." É mas como assim! Nem sempre esta ventando , como a energia eólica poderá abastecer um certo estado se lá não está ventando? As pessoas vão ficar sem energia elétrica? Ou as outras regiões onde há vento e energia elétrica vão abastecer este estado? O especialista deveria ter explicado melhor este processo.

Conclui o estudo de caso com o passo 3 escrevendo:

Na minha opinião se as pessoas do mundo todo seja pobre ou rica, se nós reutilizarmos tudo que pode ser reciclado o mundo estaria melhor , sem poluição do ar , sem águas poluídas , sem solo poluído , o mundo seria bem melhor por que poderíamos usar as coisas sem se prejudicar o meio ambiente pois , o que estaríamos usando seria uma coisa que já usamos mas com outra aparência.

O caso da energia elétrica é a mesma coisa , se reutilizarmos os lixos orgânicos teríamos energia boa e barata , assim como a eólica e a solar , seria bom por que não íamos desperdiçar muita água , até por que temos que economizá-la , se não ficaremos sem ela.

Após este texto, o tutor faz alguns comentários sobre o que o aluno **L** escreveu, confirma que suas tarefas foram cumpridas, mas sugere que faça outras pesquisas sobre o assunto. Este aluno complementou sua tarefa com a seguinte mensagem:

Eu descobri que se pode fazer energia elétrica através das ondas do mar e que é três vezes mais eficiente do que as outras , mas por enquanto está só em fase de descobrimento , de acordo com o pesquisador "Há muito mais energia disponível em alto mar , porque as ondas perdem energia a medida em que se aproximam de águas mais rasas." explica Dick.

O equipamento que eles usam é parecido com uma bóia gigante só que ao invés de flutuar fica ancorado em uma massa de tração , tipicamente uma grande placa ou até mesmo no fundo do mar , o nome dessa grande bóia é *wavebob*. O *wavebob* pode ser desligado quando houver tempestades , preservando sua integridade.

Essa tecnologia é muito maneira pois é mais uma das alternativas de energia elétrica , e , é econômica não poluente e muito boa.

Esse projeto EVA fez muito bem para mim , pois antes eu era meio preguiçosa para esse negócio de pesquisa , e hoje eu gosto de pesquisar , gosto de saber mais sobre as coisas , e dizer para os outros , para meus colegas etc. Passei a ter mais interesse em estudar , ler livros , dar importância ao que leio ou aprendo foi muito bom para mim , obrigada professores.²⁵

Desta mensagem pode-ser fazer algumas considerações. O aluno se empenha nos estudos, principalmente quando o assunto é de seu interesse. A pesquisa realizada na *internet* foi incluída como parte de seu texto para validar sua investigação sobre a energia eólica. Após leitura do estudo de caso, refletiu sobre o assunto, fez outras pesquisas para sua referência e concluiu: “esta tecnologia é muito maneira (...). Ao final do texto, reconhece que o projeto ajudou a modificar sua atitude para a aprendizagem”.

Esta sequência de atitudes indica que as atividades no EVA motivaram esse grupo. Característica importante para o aprendizado e na busca de novos conhecimentos. Nas palavras de Freire (1997, p.18), “Dai, a necessidade que se impõe de superar a situação opressora. Isto implica no reconhecimento crítico, na “razão” desta situação, para que, através de uma ação transformadora que incida sobre ela, se instaure uma outra, que possibilite aquela busca do ser mais”. Opressão por desconhecer as informações e reconhecimento crítico por conhecer, até então o desconhecido, refletir e se transformar com esse (novo) conhecimento.

9.4 - FASE DA REFLEXÃO

Durante este ciclo houve uma variação do número de alunos em sala, ocorrendo uma redução da turma para 12 alunos. Contudo, apenas oito freqüentavam com assiduidade às aulas. Os seguintes motivos levaram quatro alunos a se ausentar das aulas, a maior parte do tempo: i) o aluno **F** estava com notas abaixo da média em outras disciplinas e estava desmotivado; ii) aluno **P** vai mudar de curso, está saindo do IFF; iii) o aluno **N** está trocando de emprego e não sabe como ficará seu horário, e, iv) o aluno **R** está se afastando por licença maternidade.

Os oito alunos que estavam cursando o PROEJA mostravam empenho nas disciplinas e tarefas. Eles efetivamente formavam um grupo coeso e amigável. Tanto que o aluno **A** quer ajudar o aluno **F**, mas não sabe como. E que percebem que os professores estão disponíveis para ajudar e conversar sobre os problemas inerentes

²⁵ Site pesquisado pelo aluno L: <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010115030627>.

de se estar numa escola.

Realizar uma atividade diferente provoca a curiosidade e estimula a turma. O professor de Química relata que com a responsabilidade que passou para os alunos de serem responsáveis pela discussão no *fórum*, passaram a conversar mais, colocando suas opiniões e entendimento sobre o assunto.

Os experimentos realizados em sala e discutidos no *fórum* foram relevantes para as discussões. Os professores propiciaram atividades em que os alunos vivenciaram formas diferenciadas de experimentação e, principalmente, correlacionando com o cotidiano, como o uso da pilha, por exemplo. Deste modo, os professores assumem um papel, mediador, para a construção do conhecimento.

Contudo, ainda se destaca a dificuldade dos alunos na disciplina de Matemática.

No ensino da Física, a Matemática é muitas vezes considerada como a grande responsável pelo fracasso escolar. É comum professores alegarem que seus alunos não entendem Física devido à fragilidade de seus conhecimentos matemáticos. Para muitos, uma boa base matemática nos anos que antecedem o ensino de Física é garantia de sucesso no aprendizado (PIETROCOLA, 2010, p.79).

Ainda segundo este autor tanto na educação básica quanto no currículo do curso de Física há uma preocupação de discriminar a Matemática como um pré-requisito para as aulas de Física. É uma concepção infantil pensar que aprender Física depende, em grande parte, da Matemática. “Aprender Matemática é muito diferente de aprender a usar a Matemática em Física” (PIETROCOLA, 2010, p.81).

Ao ser constada a dependência em cálculos matemáticos o professor de Física orientou os alunos nas suas dúvidas, reorganizando os conhecimentos matemáticos para o ensino de Física. Os professores têm uma preocupação didática de estar atento às dificuldades que os alunos apresentem, mesmo que sejam em outras disciplinas.

Em síntese, neste ciclo foram descritas as atividades relacionadas com as energia alternativas: porque usar, quais tipos, custo e benefício, etc. O assunto estimulou os alunos a pesquisar outras informações e se conscientizar com as leituras científicas. Foram apontadas as mudanças de atitudes dos alunos tanto no espaço presencial quanto no virtual.

A escola também reflete as mudanças constantes ocorridas na sociedade. Os alunos e professores devem ficar atualizados quanto às transformações tanto a

nível pedagógico e tecnológico.

O ensino de Ciências, em conjunto com as atividades realizadas em sala pelos professores e com o apoio do ambiente virtual de aprendizagem EVA, foi realizado junto a turma PROEJA-Eletrônica. Os alunos tiveram oportunidade de uma atualização tecnológica no uso do ambiente virtual, a uma reflexão crítica dos diferentes assuntos abordados nos estudos de caso e na articulação entre as Ciências da Natureza.

Capítulo 10

Informações Complementares

As análises metodológicas, de um modo geral, dependem da proposta do método, da escolha da técnica e do objetivo. Cada técnica usada, como questionários estruturados ou não, observações de campo ou entrevistas, tem sua própria característica.

Segundo Minayo *et al.* (2005):

Triangulação é um conceito (...) significando a combinação e o cruzamento de múltiplos pontos de vista; a tarefa conjunta de pesquisadores com formação diferenciada; a visão de vários informantes e o emprego de uma variedade de técnicas de coleta de dados que acompanha o trabalho de investigação (MINAYO *et al.*, 2005, p.29).

A partir deste ponto de vista, os alunos do PROEJA matriculados no IFF responderam a um questionário como estratégia a fim de agregar informações que possam consolidar os perfis desses alunos.

Em seguida, para demonstrar a evolução tanto atitudinal quanto de assimilação de conteúdo, foram analisados todos os ciclos efetuados por um aluno.

Por fim, no último semestre do curso de eletrônica, foi realizada uma entrevista com a finalidade dar voz ao público alvo sobre a pesquisa realizada.

10.1 - PROEJA - IFF

Para compreender o público do PROEJA aplicamos um questionário semi-estruturado com turmas do IFF que totalizaram 168 alunos, representando 95% dos alunos matriculados neste segmento.

Do total de alunos pesquisado, 12% dos estudantes são do sexo feminino e 88% do masculino. O grupo apresenta uma idade média de 24 anos e 83% tem acesso a computador na residência. Na turma do PROEJA-Eletrônica no início desta pesquisa constavam 24 alunos com gênero masculino em maioria. No decorrer do curso os alunos do PROEJA-eletrônica foram se desligando, por motivos diversos, e ao final ficaram 8 alunos com gêneros iguais.

Na leitura de livros (obras completas) no ano anterior ao questionário (2008), metade não leu livro algum, 25% leram apenas um livro, 12% dois livros, 5% três

livros, 1% quatro livros e 7% mais de quatro (figura 10.1).



Figura 10.1: Quantidade de livros lidos pelos alunos do PROEJA no IFF.

Em relação ao tipo de livro lido, as proporções mais altas indicam que 38% leram livros que precisam para as atividades técnicas e 26% de literatura de ficção. Em seguida, ainda com uma percentagem alta (20%) a leitura está distribuída como leituras diversas que englobam literatura em geral. Em seguida tem a literatura de não-ficção e auto-ajuda (figura 10.2).

Perguntados como utilizam a biblioteca da instituição de ensino, que possui uma boa estrutura local, sendo a maior da região, 44% disse utilizar raramente, 29% nunca utilizou, 22% com razoável frequência e 5% afirmou utilizar muito, sendo estas opções indicadas para marcação.

Quanto aos locais de estudo: 56% estudam na residência, 28% na instituição de ensino, 18% no trabalho e 8% nas conduções para a escola e trabalho.

Em relação à questão de leitura, A pesquisa *Retratos da Leitura no Brasil* (AMORIM, 2008), realizada em 311 cidades de todos os Estados brasileiros mais o Distrito Federal, indica que a leitura de livros está em segundo lugar. Em primeiro lugar está revista e em terceiro jornais (figura 10.3). Em relação aos livros, a Bíblia é o livro mais lido do público em geral (45%), livros didáticos (34%), romance (32%), literatura infantil (31%) e poesia (27%), dentre outros.

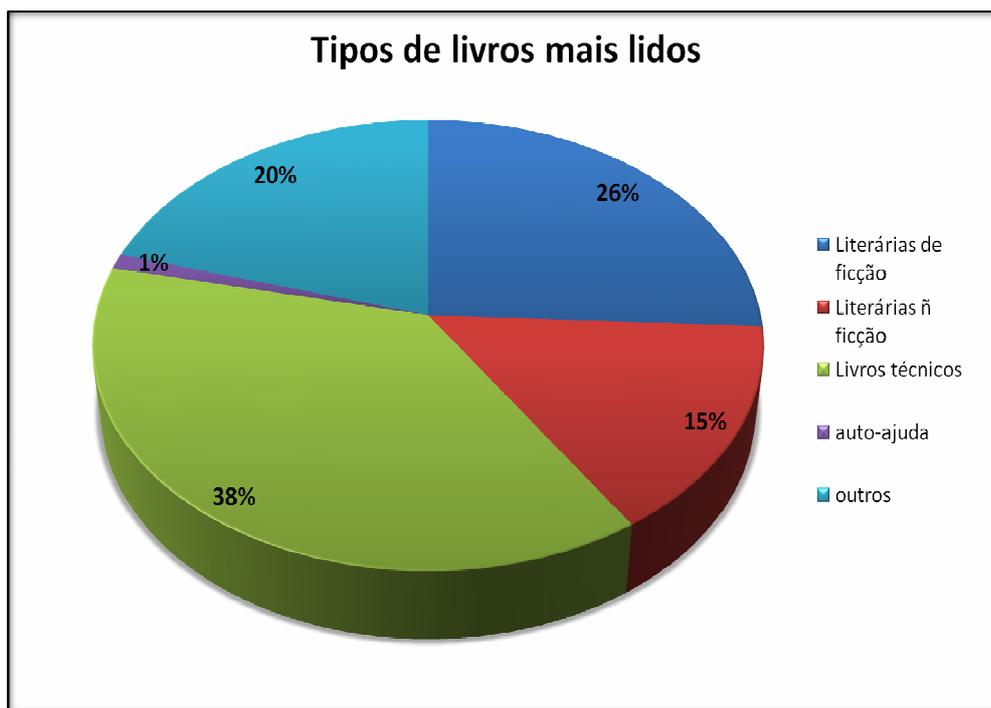
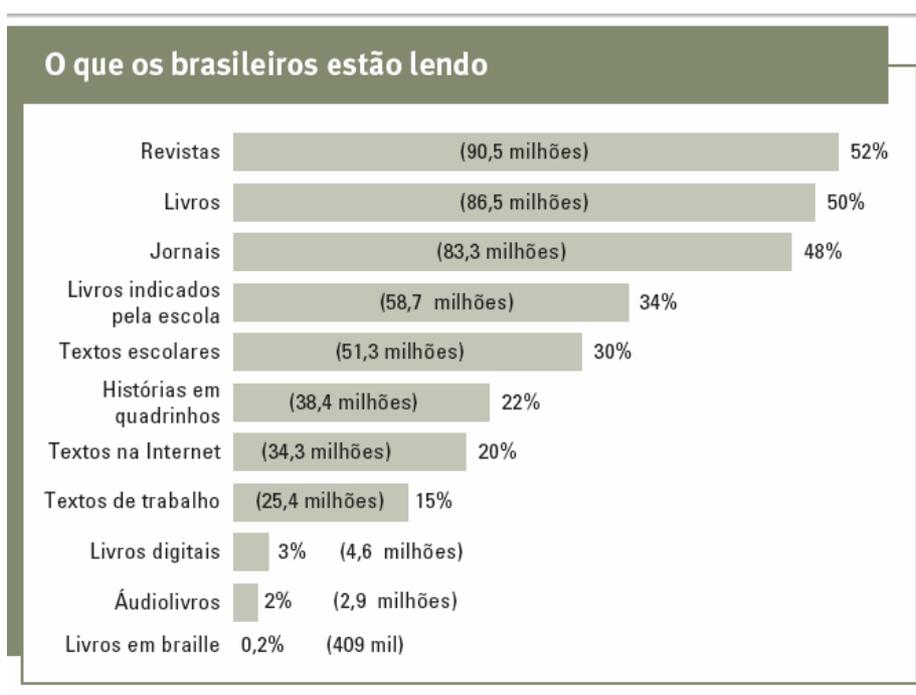


Figura 10.2: Tipos de livros lidos pelos alunos do PROEJA.

Aos alunos do PROEJA foi perguntado sobre como preferencialmente adquirem informações: 35% assistindo TV, 29% acessando a *Internet*, 17% lendo partes de jornais, 8% lendo cadernos de esportes nos jornais, 8% lendo jornal diariamente, 3% lendo revistas de moda. Na pesquisa sobre leituras dos brasileiros (AMORIM, 2008), a leitura de textos pela *internet* alcançou o sétimo lugar.



Fonte: AMORIM, 2008, p. 176.

Figura 10.3: Resultado de pesquisa sobre tipos de leitura dos brasileiros.

Mas a pesquisa de Amorim (2008) confirma que no tempo livre as pessoas assistem à televisão e somente em quinto lugar aparece a leitura. Importante realçar que os dados desta pesquisa apontam que as pessoas com hábito de leitura têm as seguintes características: i) formação superior (79%); ii) renda familiar acima de 10 salários mínimos (78%); iii) são chefes de família (76%); iv) trabalham e estudam (73%); v) membros das classes A (75%) e B (74%); vi) moradores da região Sul (72%); vii) moradores das regiões metropolitanas (69%) e, ix) jovens e adultos de 18 a 24 anos (67%) e 30 a 39 (68%).

No PROEJA as preferências na TV, já que praticamente todos disseram se interessar por essa mídia, de alguma forma, os alunos responderam: 25% se interessam por filmes, 21% documentários, 20% esportes, 12% novelas, 9% programas religiosos, 5% *reality shows* e outros menos indicados.

Dados da FGV indicam que a aquisição de aparelhos de televisão cresceu pouco menos entre 2003-2009 se comparada a outros bens de consumo. Entretanto, a televisão é um bem de consumo valorizado pela classe média e sempre foi adquirido em primeiro lugar (NERI, 2009).

Indagados sobre suas preferências quando acessam a *Internet*, os alunos revelaram que 27% se interessam mais por notícias, 25% por ler e escrever *e-mail*, 20% por usar *orkut*, 15% por *sites* esportivos etc, 10% preferem o *YouTube*. Outras opções menos indicadas completaram as preferências, mas no geral todos acessam todas as opções citadas anteriormente.

O acesso da *Internet* dobrou entre 2003-2009. Mas, o acesso é muito maior (quase 90%) nas classes ABC²⁶. "A taxa de acesso a computador com *Internet* em 2009 é 75,82% na classe AB, sendo 11,3 vezes maior que a taxa observada na classe E (6,73%)" (NERI, 2009, p.61).

Os dados extraídos do questionário com os alunos do PROEJA têm semelhança com as informações da pesquisa sobre hábitos de leitura dos brasileiros mostrados em Amorim (2008).

10.2 - PROEJA – aluno M

Na educação, como diz Freire, é preciso inventar e reinventar na busca do saber por que a educação “bancária” tem que ser ultrapassada.

²⁶ A classe C é a classe central, abaixo da A e B e acima da D e E. A fim de quantificar as faixas, calculamos a renda domiciliar

Em lugar de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção “bancária” da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los.(FREIRE, 1987, p.33)

Desde o primeiro encontro dos alunos com o coordenador e os professores, foi reforçado em vários momentos, que as atividades no EVA *não tinham uma resposta certa*, mas respostas possíveis através das argumentações dos alunos.

As tarefas no EVA foram conduzidas com o apoio de todos os professores. O desafio foi minimizar as ações *bancárias* que os alunos estavam acostumados. Novas abordagens devem incluir uma ampla perspectiva de troca de informações entre professores e alunos como proposto nos encontros iniciais do projeto.

Os estudos de caso e as tarefas desempenhadas no EVA conseguiram elevar as habilidades pela escrita e leitura. Tem, portanto, grande potencial na continuação do curso que eles (alunos) mantenham este nível de desempenho.

Foram Investigados os alunos do PROEJA ao descrevermos os ciclos com as atuações de competências pelos alunos com suas falas e atitudes. Mas se tornou necessário visualizar quantitativamente, a evolução do aluno.

Para isso, baseou-se no postulado de Vygotsky (1998, p.149) que descreve que "no desenvolvimento da criança, existe também um período pré-linguístico do pensamento e um período pré-intelectual a fala". O pensamento e a palavra não se encontram relacionados por uma relação primária. No percurso da evolução do pensamento e da fala gera-se uma conexão entre um e outro que se modifica e desenvolve. Portanto, em algum momento do desenvolvimento da criança há uma conexão entre o pensamento e a fala e a partir deste momento há uma influência e maturação de ambas.

Para explicar este processo, Vygotsky simplifica a análise, encontrando a unidade do pensamento verbal no significado da palavra. A relação palavra/significado é tão estreita que é difícil diferenciar sua origem: pensamento ou linguagem. Pode ser interpretado como um fenômeno linguístico (som/significado) ou fenômeno psíquico/ato de pensar (generalização/conceito). Além disso, "a tese segundo a qual o significado das palavras evolui." (VYGOTSKY , 1998, p.151). Por conseguinte, se ocorre esta evolução, “a relação entre o pensamento e a palavra

per capita do trabalho e depois a expressamos em termos equivalentes de renda domiciliar total de todas as fontes. A faixa C está compreendida entre os R\$ 1.064 e os R\$ 4.561 a preços de hoje na grande São Paulo. (NERI, 2008).

também se modifica” (VYGOTSKY , 1998, p.156). Nesta linha de orientação se torna importante quando se identifica a evolução de um aluno do grupo PROEJA. Este trajetória será mostrada através dos textos produzidos pelo aluno **M** nos estudos de caso.

Bardin (2009) nos fornece o instrumento analítico para tarefa com a análise dos verbos utilizados nos passo 1 e 3 dos quatro estudos de caso. Nos textos estão registradas as opiniões e possíveis soluções dos estudos de caso propostos. O passo 2 foi excluído devido ser uma resenha dos artigos indicados.

Os verbos têm a função lingüística de anunciar uma ação, estado ou fenômeno. Através do tempo e modo verbal podemos traçar o perfil do fala de um aluno por expressarem diferentes maneiras de um fato a ser realizado (modo) e situar a época e o momento do fato (tempo). Um fato é classificado certo (modo indicativo) ou hipotético (modo subjuntivo). Cada modo é subdividido em fatos atuais, que ocorreram ou podem ser realizados (SARMENTO e TUFANO, 2004).

A escolha do modo e tempo verbal, que vai ser representativo na análise, depende do tipo do texto a ser pesquisado e seu objetivo. Por exemplo, Bardin (2009) analisou a página do horóscopo de algumas edições de uma revista. Neste modelo, espera-se, após análise, que a quantidade de verbos no futuro fosse alta, uma vez que se trata de um texto que propõe orientações para a vida pessoal para a semana que é publicada.

Nesta análise os textos avaliados são dos estudos de caso. Esperam-se indicações que o aluno, durante o processo, dos passos a serem realizados, esteja envolvido com os assuntos propostos. Este envolvimento requer leituras e pesquisas. Sendo, portanto, esperado que assuma sua participação efetiva no processo. Assim sendo, o tempo verbal no *presente* indica um fato atual em que o agente que estruturou o texto *detém* o domínio da situação (ex: penso, faço, quero, etc.).

O aluno **M** foi escolhido para esta análise por três fatores:

- i) os demais alunos o indicaram pela transformação ocorrida no período do curso. A timidez fazia com que, na maioria das aulas presenciais, nada comentasse e nem se relacionassem com os colegas. Mesmo no ambiente virtual, seus textos eram curtos. Ao término do processo de pesquisa está eloquente e mais participante das atividades em sala e no Eva;
- ii) o próprio, em depoimento, reconhece sua mudança, tanto em nível social quanto a nível escolar e,
- iii) os professores são coesos em indicar este aluno como o que ficou mais interessado nas aulas e participando ativamente das tarefas no EVA.

O desenvolvimento da ferramenta de estatística do EVA (SEPULVIDA, 2008) permitiu o levantamento do número de palavras usadas pelo aluno **M** nas respostas dos passos 1 e 3 de todos os estudos de caso. Constatou-se um aumento significativo de todos os textos dos estudos de caso realizados (figura 10.4). Das tarefas dos passos 1 e 3 no primeiro estudo de caso para as mesmas tarefas no quarto estudo de caso houve um aumento de quase 40% e 60% de palavras, respectivamente. Mas este aumento de quantidade de palavras não teria significado se não houvesse um aumento de qualidade no conteúdo dos textos produzidos pelo aluno **M**.

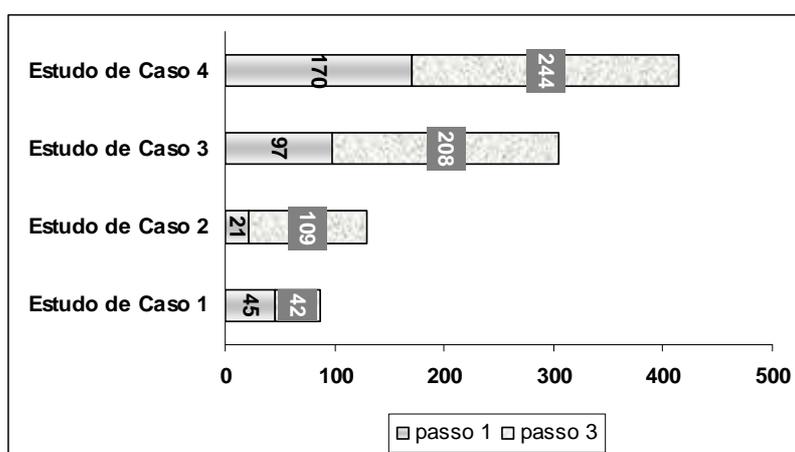


Figura 10.4: Número de palavras empregadas pelo aluno **M** nas respostas dos passos 1 e 3 em cada estudo de caso.

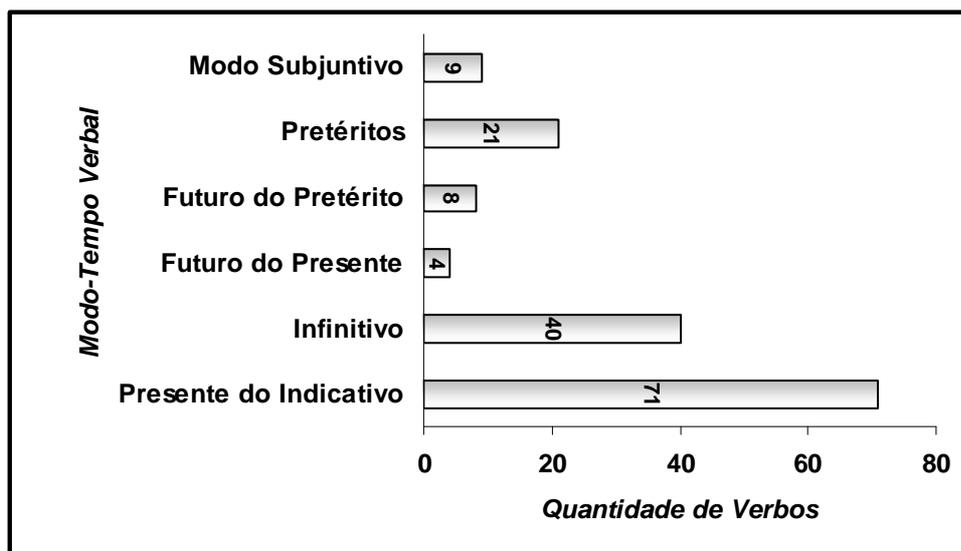
A figura 10.5 mostra que no total foram empregados 174 verbos. Sendo que no *presente* foram 71 intervenções (40,8%). Essas intervenções ocorreram de maneira gradual como detalhado na figura 10.6. No primeiro caso, onde não foi usado o *presente*, os verbos empregados foram em ordem decrescente *futuro* e *infinitivo* com 5 e *pretérito* com 1 (dados não mostrados nas figuras).

Esses dados indicam que o aluno **M** neste momento, do primeiro estudo de caso, conhece a situação (uso do *infinitivo*) e é capaz de fazer uma previsão sobre o assunto estudado (*futuro*), mas que na ocasião não tem o domínio da situação, portanto não emprega o *presente* em seu texto. Isto é, conhece o caso proposto, mas ainda não está familiarizado o bastante com a situação que pode ser tanto no uso do ambiente quanto na preocupação de ser expressar corretamente nas respostas.

A partir do segundo caso há indicações significativas de mudança. A cada

estudo proposto há um domínio crescente da situação (figura 10.6) mantendo nos três últimos estudos um alto índice da utilização do *presente*.

Por fim, esse dado indica que no processo dos estudos de caso este aluno conseguiu um domínio da situação maior do que no início e por isso começa a empregar os verbos para afirmar (sua opinião) e atuar (propor soluções) no tempo atual.



Fonte: Adaptação de Bardin (2009)

Figura 10.5: Relação do Modo-Tempo Verbal x Quantidade de Palavras.

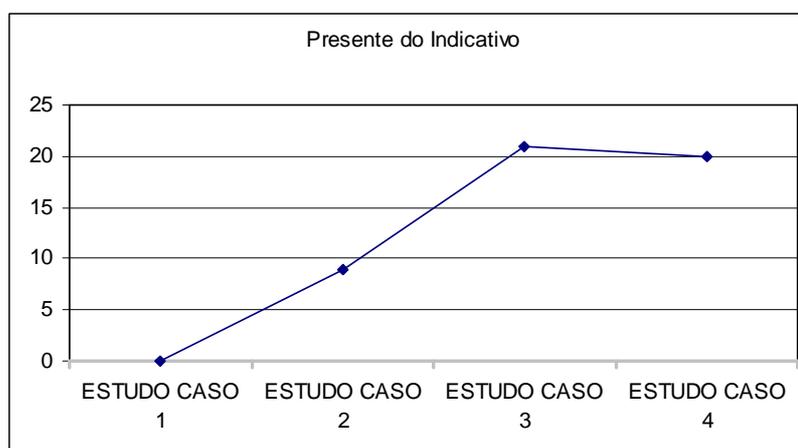


Figura 10.6: Frequência do uso do tempo verbal - *Presente* nos Estudos de Casos pelo aluno **M**.

Além disso, a apuração de 40 (23%) intervenções no *infinitivo* e 21 (12%) no *pretérito* indicam um razoável domínio das consequências dos assuntos estudados e dos fatos correlacionados anteriormente a eles, portanto, foram pesquisados para ampliar sua visão do estudo de caso proposto.

Morin (2000 *apud* ALARCÃO, 2003) afirma que os conhecimentos adquiridos

são organizados a partir do pensamento. Isto é, “uma cabeça bem feita é a que é capaz de transformar a informação em conhecimento pertinente (...) a informação, se não for organizada, não se constitui em conhecimento, não é saber, e não se traduz em poder.” Portanto, “assume-se, como fundamental, a compreensão entendida como a capacidade de perceber os objetos, as pessoas, os acontecimentos e as relações que entre todos se estabelecem.” (ALARCÃO, 2003, p.13).

É fato que o projeto didático, realizado por esta pesquisa, fez a diferença para esta turma do PROEJA. Mas, sem dúvida o aluno **M** foi além das expectativas.

10.3 - ENTREVISTA

No semestre seguinte ao término das atividades dos professores de Ciências da Natureza, no IFF, a turma PROEJA-Eletrônica foi reunida para uma entrevista. Na ocasião estavam presente um dos coordenadores do projeto, os professores de Biologia e Química e sete dos oito alunos pertencentes a turma do PROEJA-Eletrônica. O professor de Física e o aluno **D** não compareceram por motivos de trabalho. Nesta entrevista os alunos opinaram sobre vários assuntos relacionados ao projeto: sobre a didática em sala, acerca dos professores e do EVA. A entrevista foi gravada em vídeo.

Quanto ao crescimento pessoal e o favorecimento para a aprendizagem

O aluno **M** comenta sobre sua transformação no período, informa que o curso de Eletrônica não era o que queria mas com as atividades e a nova abordagem, permaneceu na escola. Em suas palavras:

Eu era muito tímida quase não falava. Daí começou o EVA me ajudou muito a aprender (...) eu já tinha feito curso de informática, não mexia muito. Hoje já posso mexer com mais facilidade. (...) eu fiz ensino médio mas também fiz supletivo. Portanto quando eu vim para cá, vim para fazer química. Por ser fraca lá fora eu tive dificuldade de fazer química aqui. Vim fazer o técnico que seria em dois anos. O grupo de lá (curso que fez antes) foi fraco para mim então, o que aconteceu eu estava perdendo. (as matérias) tive oportunidade de passar para este curso (PROEJA) sem saber o que era mecânica, sabia o que era mais ou menos, no que eu podia trabalhar (...) ensinou bastante, aprendi muito. No projeto os textos para ler me ajudou muito e até hoje me ajuda. Eu não gosto de ler muito não, mas eu tinha que ler para entender. Antes eu não lia nada. Hoje eu gosto pego para ler um jornal uma revista. Esse curso para mim ajudou muito.

Essas informações confirmam a evolução da aluna, mostrado na análise acima, tanto no seu crescimento pessoal quanto no favorecimento para a aprendizagem.

Quanto ao conteúdo das disciplinas

Flexibilizar o conteúdo das disciplinas não implicou em reduzir os assuntos para empregar uma outra proposta pedagógica. Os conteúdos foram ministrados nas aulas previstas mas de maneira inovadora. Nas palavras do aluno **L**: “eu falo por mim eu fiz a prova da Petrobrás e as matérias de física e química que foram dadas aqui e matemática caíram na prova; então realmente eu acredito que está sendo de acordo com a área técnica”.

Quanto aos professores

Em reflexões anteriores foi apontado ser imperativo que o PROEJA tenha um corpo docente adaptado às necessidades do grupo. Esta situação foi vivida pela turma. A fala dos alunos condiz esta situação:

- Aluno **A**: (...) se for parar para pensar Ronaldinho, Maria Helena, você e Nilcimar .. vocês foram os únicos que nos trataram como alunos iguais a todo o cefet. (...)
- Aluno **E**: alguns professores não sabem lidar com a gente. Pelo motivo que somos PROEJA, tem que ter um modo diferente para isto.
- Aluno **I**: (quem são as pessoas que tem um olhar diferente?) mais dos professores, dos funcionários (...) quando sabe que somos do PROEJA olham de um patamar mais elevado e é como você estivessem lá embaixo.

Estas informações foram rebatidas enfaticamente pelo coordenador do curso. Este fato parece não ser isolado, mas que deve ser combatido. E, são os próprios alunos que devem fazê-lo em primeiro lugar.

Quanto à interdisciplinaridade

Tanto nas aulas quanto nos textos dos estudos de caso procurou-se enfatizar a interdisciplinaridade. O aluno **A** resume o assunto: “ numa matéria não dá para dividir , vai ter que ir para física, depois pra química e biologia, não tem como separar”.

Diante dos vários relatos expostos, a pesquisa, com a turma do PROEJA-Eletrônica, indicou que este público, com sua bagagem de vida diferenciada, necessita estar motivado para permanecer na escola. Esse acolhimento deve partir da instituição não só oferecendo as necessidades que foram acordadas nos planejamentos dos professores, mas, também, considerando este público parte do corpo discente e não um grupo à parte dos locais que a instituição oferece aos alunos dos outros cursos como acesso biblioteca e vagas para estágio, por exemplo.

Ademais, foi percebido que se há uma carência de saber, em contraponto há um desejo pelo conhecimento. O modo como é oferecido também é um diferencial. Os professores devem estar preparados para fazer isso, de uma forma dinâmica e mais interativa.

O uso do ambiente virtual foi uma ferramenta importante, visto que, se atualizaram na utilização de *web* com o ambiente virtual e conseguiram, primeiramente, se expressar melhor e mais pelo ambiente e depois em sala de aula. É possível, que estivessem receosos pelas críticas em sala, no ambiente tinham liberdade para comentar suas opiniões, mas sempre usando uma linguagem apropriada.

A adequação da proposta didática ao uso do EVA se mostrou eficiente nas questões de fornecer subsídios para os alunos ampliarem seus conhecimentos direcionados para o ensino de Ciências da Natureza.

Considerações Finais

Para chegar a este momento foi percorrido um caminho árduo, de importantes descobertas. Desempenhar as funções docentes significa ter comportamentos e atitudes inerentes ao saber profissional. Entretanto, acrescentando a esta função o olhar de pesquisador, é necessário mais do que treinar a percepção, mas estar, na maior parte do tempo, completamente desprovido de pré-conceitos de qualquer espécie. Deste modo, este novo olhar, de pesquisador, é capaz de se deixar envolver, captar momentos que são únicos e que vão permitir aumentar o seu conhecimento sobre os indivíduos na escola.

Este é o momento de refletir sobre o processo realizado, indicando os avanços e mudanças ocorridas. Assim, as duas perguntas iniciais desta pesquisa são retomadas e respondidas a seguir. E, por fim, são indicados os pontos de contribuição desta pesquisa.

A – Perguntas da pesquisa

Como devemos proceder para ensinar Ciências da Natureza no PROEJA? O uso da tecnologia aliada a uma proposta de ensino integrado das disciplinas da área de Ciências da Natureza é adequado ao público do PROEJA?

Para responder essas perguntas deve-se lembrar que o programa PROEJA, como política pública está em fase de pesquisa por todos os grupos selecionados pelo edital CAPES/SETC (BRASIL, 2006b). Mas, resultados parciais apontam desafios que precisam ser superados.

Por exemplo, a pesquisa realizada com o PROEJA implementado no IF-Espírito Santo aponta um número significativo de evasão de alunos durante o curso. A análise da pesquisa revelou,

(...) um estranhamento dos estudantes com o conteúdo e com a metodologia empregada pelos professores do PROEJA, o que é reforçado pelos indicadores de conteúdo, apontado pelos evadidos como a maior dificuldade encontrada”. A evasão entre os semestres de 2006/2 e 2007/1 ficou em torno de 50%, “o que leva a refletir sobre a real efetividade dessa política de inclusão, pois vem sendo orientada por um currículo fragmentado e ministrada por docentes sem experiência no campo da EJA (FERREIRA e OLIVEIRA, 2010, p.98).

Estes dados apontam problemas recorrentes no PROEJA, a evasão, a fragmentação do currículo e docentes sem experiência no campo da EJA. Trabalhar

com o público de jovens e adultos requer direcionamentos que possam atender as necessidades destas pessoas.

Durante a realização desta pesquisa, realizada no IFF, 11 alunos da turma de eletrônica, saíram do curso, a maioria por problemas de conteúdos em diferentes disciplinas. Em conversa com o coordenador do curso (REIS, 2011, p.160), no início do primeiro semestre do curso, quando os alunos ainda estavam se adaptando a proposta pedagógica da pesquisa, o aluno **H** expôs seus pensamentos sobre as aulas de Ciências Naturais:

Olha professor temos conversado isso entre a gente, pois nas aulas de Ciências está tudo diferente das outras aulas. Estamos gostando mais assim, mais aí fica a pergunta. Por que os outros professores não fazem a mesma coisa? Acho que os colegas gostariam de falar a mesma coisa, mas sei que é uma experiência e compreendo que os outros professores não sabem trabalhar assim, mas é preciso que tentem ao invés de criticar que coisa nova é invenção que não dá certo.

Por outro lado, na reunião semanal do corpo docente responsável pelo PROEJA no IFF, perguntavam a equipe de professores pesquisadores, qual era a maneira "mágica" de ter atenção e interesse da turma nas aulas. A partir deste questionamento aliado à necessidade de divulgar o projeto CAPES/SETEC (BRASIL, 2006b) para o corpo docente do IFF, foi realizado um seminário aberto para os professores do IFF com a presença do coordenador e dos professores do projeto. Os professores do IFF concordaram que a ideia e a implementação de um projeto pedagógico diferenciado e o uso do EVA estavam gerando bons resultados na turma do PROEJA-Eletrônica, mas que a adesão a este novo processo daria muito trabalho.

Estas situações se apresentaram da seguinte maneira: i) o professor do IFF reconhece que a proposta didática diferenciada para o PROEJA, na turma de eletrônica, é eficiente, mas que daria muito trabalho, portanto, não vai alterar sua didática e, ii) o aluno percebe as ações dos professores do IFF, reflete que esses professores deveriam ter atitudes semelhantes aos professores pesquisadores. Mas, os professores pesquisadores estavam comprometidos a mudar uma tradição de sala de aula, que Freire (1996) preconiza como bancária.

Esta situação também está documentada na pesquisa realizada no CEFET-MG sobre a organização curricular do PROEJA no curso de mecânica. A informação inicial sobre os professores atuantes das turmas do PROEJA indica que a maioria dessas pessoas são professores substitutos (75%). Este dado, em conjunto com o caderno de campo e entrevistas realizadas com esses professores, levou a duas

constatações: i) esses professores têm no máximo dois anos de contrato, portanto, é um fator limitante para aprofundar o relacionamento entre professor-aluno nas turmas do PROEJA, e, ii) mas, por outro lado, eles tiveram maior dedicação, paciência e determinação com os alunos do PROEJA. Segundo o depoimento de um dos professores, nenhum professor permanente quer atuar no PROEJA, deixando para os substitutos essas turmas quase que como uma imposição. Além disso, os professores substitutos reclamaram que não receberam nenhuma orientação institucional para lidar com este público. Portanto, atitudes e atividades em sala estavam sob responsabilidade de cada professor (COSTA, 2010).

Na sala de aula coexistem diferentes linguagens (oral, escrita, gestual) que sustentam a construção do conhecimento "como um processo que envolve comunicação e negociação social, no qual novos significados e novas linguagens vão sendo apropriadas pelos alunos" (PICCININI, 2003, p.16). Neste ambiente o papel do professor cabe elaborar estratégias que atendam as necessidades do aluno para aproximar o que ele conhece e o que ele necessita saber. Este espaço está impregnado de significado e nele "a experiência pedagógica - o ensinar e o aprender - é desenvolvida no vínculo: tem uma dimensão histórica, intersubjetiva e intra-subjetiva" (VALDEZ, 2002, p.24 *apud* QUADROS *et al.*, 2010).

Na construção do conhecimento, Palmer (2008) relata que os vários modelos construtivistas para o ensino de ciências encontrados na literatura têm maior interesse nas concepções e não na motivação dos alunos. Segundo sua análise, esses modelos levam em consideração três características: i) pouco ou quase nada que os professores podem fazer para motivar seus alunos; ii) um modelo construtivista deve focar apenas um aspecto ou ele é direcionado para as percepções dos alunos ou para as motivações e, iii) não é necessário considerar a motivação porque pode ser inerente a técnica centrada nos alunos. Ainda segundo este autor, as análises apontam que não existe clareza de como motivar os alunos em sala e que não há informações sobre como planejar um ensino motivado.

Através dos procedimentos e observações durante três semestres com a turma do PROEJA-Eletrônica no IFF, os professores pesquisadores perceberam que a motivação foi um eixo importante na relação com a turma, estando presente desde o primeiro contato. Naquela ocasião foi exposto o projeto de pesquisa com suas características diferenciadas como, por exemplo, propor o EVA como parte das atividades de ensino. A reação da turma veio através do diálogo no espaço da sala

de aula, no EVA e até, mesmo nos espaços comunitários da instituição com conversas sobre diversos assuntos.

Panizzi (2004 *apud* QUADROS *et al.*, 2010) pesquisou alunos do ensino fundamental (5ª a 8ª série) sobre a relação professor e aluno, concluindo que:

O aluno tem a necessidade de ver o professor não somente como alguém que vai lhe transmitir conhecimentos e preocupado com as explicações sobre determinado conteúdo, mas como alguém que, comprometido com a ação que realiza, percebe o aluno como um ser importante, com ideias e sentimentos que podem ser compartilhados com ele. Nesse processo de interação humana, de intercâmbio, o conhecimento estruturado do professor, sua forma de expressão mais formal, seus valores e concepções se misturam aos saberes não sistematizados e empíricos dos alunos, aos seus valores e linguagem próprios de seu ambiente cultural.

As ideias desses alunos do ensino fundamental permanecem ao longo da vida estudantil. Em pesquisa realizada com licenciandos de Química, eles consideram que um bom professor é aquele que “sabe se relacionar” e “considera os questionamentos” a eles feitos, respondendo-os dedicadamente (QUADROS *et al.*, 2010, p.119).

Na turma do PROEJA uma reclamação recorrente dos professores de outras disciplinas estava pautada na comunicação, os alunos argumentavam que não podiam pedir para os professores explicar de novo um assunto não compreendido. Esses alunos ouviam constantemente: “já expliquei”, “não vou explicar de novo”, “pergunte para o colega”. O simples fato dos professores pesquisadores estarem disponíveis para conversar era uma situação nova para os alunos. Tanto que em reuniões dessa turma com o setor pedagógico do IFF, ocorreram diversos comentários sobre a maneira que os professores pesquisadores lidava com eles, diferentes de outros professores do IFF. Mais do que manter um relacionamento saudável com os alunos, a intenção era fazer um acolhimento como primeiro passo para uma relação de confiança.

A pesquisa realizada por Quadros *et al.* (2010) com professores e licenciandos de Química constatou que, tanto professores, quanto alunos confirmam que afetividade em sala aula é um fator de superação para as dificuldades relativas a metodologia ou conceitos. Nas palavras de Leite e Tassoni (2002 *apud* QUADROS *et al.*, 2010, p.112):

Adequar a tarefa às possibilidades do aluno, fornecer meios para que realize a atividade confiando na sua capacidade, demonstrar atenção às suas dificuldades e problemas, são maneiras bastante refinadas de comunicação afetiva. [...] a afetividade está presente em todos os momentos e etapas do trabalho pedagógico desenvolvido pelo professor, o que extrapola sua relação “tête-à-tête” com o aluno.

Borges *et al.* (2010) trabalhando com turmas do ensino fundamental, médio e EJA, utilizou a fotografia da natureza como motivação para a educação ambiental, constatou que este instrumento sensibiliza e provoca curiosidade, fatores que geram perguntas sobre a imagem vista. Todos os níveis de ensino tiveram resultados acima do esperado demonstrando a eficácia de um instrumento motivacional, neste caso, a fotografia da natureza.

Como afirma Freire (1995b, p.96) “há na prática educativa [...] limites ideológicos, epistemológicos, políticos, econômicos, culturais”. Na interpretação de Campos (1998, p.173),

reconhecer seus limites é também perceber as possibilidades que existem na prática, é reconhecer as conexões políticas, econômicas e culturais presentes, é criticamente manter-se em constante diálogo no/com o contexto concreto e teórico na prática, é poder comparar, discutir, refletir e fazer opções.

Reafirma-se que no processo de ensino e aprendizagem, tanto em sala quanto no EVA as ações realizadas estão pautadas em opções discutidas e analisadas que foram realizadas durante esse período na construção de laços afetivos com os alunos do PROEJA.

A pesquisa envolvia ações de outras variáveis, como a proposta didática a tecnologia e estratégia de estudo de caso, portanto, era natural que todos ficassem apreensivos em trilhar um caminho adequado para o grupo.

O cronograma foi sendo reconstruído ao longo dos semestres nas discussões da equipe tanto nas reuniões presenciais quanto na lista de discussão. Uma fala do professor de Física demonstra que os professores estavam dispostos a romper a forma tradicional de ensino para modificar a didática em sala .

Não estava acreditando muito nessa coisa de perguntar, ouvir e tentar avançar sem ter um programa para guiar as aulas, mas o interessante é que os alunos nos ajudam indicando os caminhos. Temos que estar atentos ao que eles falam, eu falei sobre pontos que não fazem parte do início da programação da Física. Também tem o lance das experiências no laboratório que ajudam a falar de muita coisa que nem pensava. O problema é que dá trabalho e é difícil de fazer, acho que se não estivesse no projeto não toparia ter esse trabalho todo e embarcar numa que não sei onde vai dar, mas estou me sentindo bem, pois os alunos estão gostando das minhas aulas. (REIS, 2011, p.174).

Neste processo contribuiu a escolha da metodologia no emprego das atividades de forma coesa. Um exemplo se encontra na descrição teórica de Barbier (2007, p.112) para o processo da ação que foi realizada durante três semestres direcionada ao ensino de Ciências na turma do PROEJA - Eletrônica.

Um processo trabalha um dado conjunto (A), segundo um modo de estruturação, desestruturação, reestruturação dos elementos desse conjunto. Os diversos estados, desse modo, pertencem à ordem do indecível, quer dizer, não podem ser previstos a priori na sua forma ou natureza.

Todo processo de um conjunto (a) está em relação com, pelo menos, um processo do conjunto (A), considerado como um sistema englobante e que interage com ele e vice-versa.

Todo processo implica a passagem de um conjunto A na época T_0 para um conjunto B na época $T+1$, de tal maneira que B seja diferente de A.

O processo de um conjunto A opera, sucessiva ou simultaneamente, com os elementos desse conjunto, uma reprodução parcial, uma evolução ou uma mutação de elementos, de subconjuntos de elementos ou da totalidade desse conjunto A.

Na evolução, a estrutura do conjunto A não é fundamentalmente transformada, mesmo se ela pode ser modificada e ser relativamente diferente. Uma oscilação é uma forma de evolução.

Na mutação, assistimos à emergência de uma nova estrutura. A passagem da evolução à mutação, no processo, é de ordem do indecível. Em pesquisa-ação existencial, a mudança manifesta-se por "flashes existenciais" que o pesquisador deve saber apreender no momento exato.

Esta alteração está centralizada na turma do PROEJA. Percebe-se

o conjunto A transformar-se em B após três semestres de permanência no campo. Um grupo B diferente de A, reduzido sobrevivente (como nas palavras de alguns estudantes). Um grupo que evoluiu a custa da perda de pessoas, de sofrimentos, de incompreensões, satisfações e insatisfações. Evolução e mutação dos elementos do conjunto, incapazes de articulações discursivas em T₀ e vibrantes no diálogo e defesa de ideias em T_B. (REIS, 2011, p. 180).

Estas modificações foram relatadas nas análises qualitativas dos ciclos descritos, no qual se enfocou os cadernos de campo dos professores com seus relatos de sala, nas respostas das atividades no EVA e nas discussões e críticas nos estudos de caso. Foi identificada em todos esses processos a motivação como uma das molas propulsoras para o ensino de Ciências da Natureza no PROEJA.

A integração das disciplinas se realizou em discussões paralelas em sala, mas também na inserção nos estudos de caso de assuntos que pudessem ser discutidos amplamente e de forma integrada. Deste modo, através dos ciclos descritos, em que se focalizou cada estudo de caso, percebeu-se o desenvolvimento de competências e habilidades propostas.

No primeiro ciclo, a turma do PROEJA foi inserida no contato com a tecnologia através do EVA. Entretanto, apesar do incentivo da utilização de novas tecnologias, isto não implica necessariamente em sucesso do aprendizado. Segundo Dillon (1996), qualquer nova tecnologia não resolve os problemas educacionais (DILLON, 1996 *apud* REZENDE, 2000). Acima de tudo, é necessário haver motivação e capacitação das pessoas envolvidas com a nova ferramenta, dando oportunidade ao

surgimento de uma nova maneira de ensinar e aprender. Desta forma,

se a tecnologia não recebe o tratamento educacional necessário, o alcance do projeto tende a ser efêmero, não alterando o cotidiano de professores e alunos nem trazendo contribuições ao processo de ensino-aprendizagem (CANDAU, 1991 *apud* REZENDE, 2000, p.2).

Assim sendo, o aprendizado deve envolver diversas habilidades, entre elas, a capacidade de generalizar, de induzir, de fazer analogias e de receber instrução. Os procedimentos na educação, portanto, devem explorar diferentes métodos de aprendizado. O aluno deve ser encorajado a correlacionar o conhecimento que já tem e os novos elementos apresentados, desenvolvendo estruturas para seu conhecimento.

Duas características são importantes ressaltar sobre este ambiente virtual. Primeiro que seu desenvolvimento foi direcionado para a metodologia de Aprendizagem Baseada em Casos, utilizada para apoiar as atividades de ensino, com apresentação de assuntos relevantes para a condução do ensino de Ciências. Além disso, os estudantes são os atores principais deste ambiente. As atividades realizadas os incentivam para ter autonomia, na busca do conhecimento; cooperação, com outras pessoas e professores e amadurecimento para a aprendizagem (REIS, 2008).

Segundo, a equipe de professores tinha habilidade e conhecimento sobre a estrutura e as funcionalidades do EVA. O professor de Física, em sua graduação participou de atividades no ambiente. A professora de Biologia elaborou parte do sistema e participou como tutora com algumas turmas da licenciatura na UENF (FONSECA, 2005) e o professor de Química fez parte do desenvolvimento do sistema (SOUZA, 2008). Portanto, sabiam da importância de unir as informações textuais, inseridas nos estudos de caso, direcionada para o ensino de Ciências.

Os resultados deste ciclo demonstraram que os alunos se adaptaram ao ambiente e a metodologia. Se no início alegavam que não tinham um espaço para acessar o ambiente, verificamos, através da ferramenta desenvolvida de estatísticas do EVA (SELPUVIDA, 2008) que muitas acessavam à noite, depois que chegavam da escola para realizar as tarefas no tempo previsto.

Aliado as características pedagógicas que envolvem o EVA, os estudantes, adquirem uma habilidade de manusear ambiente virtuais que irão ajudá-los no mercado de trabalho, pois atualmente algumas empresas fazem treinamento dos funcionários através da educação à distância.

Ainda neste primeiro ciclo, se iniciou a contextualização da Ciência com a exposição e discussão sobre o problema da dengue. Contextualizar é um dos eixos organizador do currículo indicado na LDB, cuja proposta pedagógica indica que os conteúdos devem estar “de acordo com as características regionais, locais e da vida dos seus alunos” (BRASIL, 1999, p.98). Nesse sentido, discorrer sobre a dengue indicou mais uma etapa que conduzisse os alunos na direção do ensino de Ciências.

As respostas do estudo de caso sobre a dengue demonstraram que a maioria da turma tem uma conscientização social e pessoal relevantes à respeito do assunto. E apontam que as políticas públicas devem agir com mais rigor para amenizar o problema na região.

Fechou-se este ciclo atingindo a meta proposta com os alunos adaptados à tecnologia, inseridos e direcionados para o ensino de Ciências. Deste modo, foi planejado para o segundo ciclo a relação das Ciências com a área de Eletrônica.

No segundo ciclo, continuou-se o processo de ensino, valorizando a relação temas das ciências com a área de formação profissional dos alunos, a Eletrônica. Para isso, a construção do estudo de caso focalizou, de modo geral, as medidas, mas, enfatizando, ao final do texto, a nanotecnologia. Mostrando que o que se conhece hoje de desenvolvimento tecnológico e eletrônico está baseado em pesquisas científicas em diferentes campos correlacionados. Não é por acaso que o prêmio Nobel é entregue a pesquisadores de diferentes áreas trabalhando em parceria.

A LDB propõe dois eixos organizadores, a contextualização, comentada no ciclo anterior, e a interdisciplinaridade, ressaltada neste ciclo. Esta legislação indica que os conteúdos além de serem contextualizados, devem aproveitar “as relações entre conteúdos e contexto para dar significado ao aprendido, estimular o protagonismo do aluno e estimulá-lo a ter autonomia intelectual” (BRASIL, 1999, p.87). Em outro trecho, esta lei conclui que “Isso significa promover um conhecimento contextualizado e integrado à vida de cada jovem” (BRASIL, 1999, p.230).

Com esse intuito este estudo de caso integrou a Eletrônica, especialidade da turma, às informações geradas pelo desenvolvimento de inúmeras ciências em conjunto. Os alunos neste estágio demonstraram nas discussões em sala e no ambiente uma mudança de postura e de conhecimentos bem maior que no ciclo anterior.

Nas respostas do estudo de caso os alunos se apropriaram de expressões específicas e conceitos científicos. Além do mais, os textos escritos foram maiores que do ciclo anterior. É possível que as indicações de outras leituras tenha contribuído para isto. Em sala de aula ficou demonstrada uma motivação perante o assunto que estava diretamente relacionado à sua profissionalização. Essas observações indicaram que a turma adquiriu uma autonomia intelectual (pesquisa textos que confirmem sua crítica), expressão oral e escrita (se comunicar melhor com os professores e colegas) e leitura (aumentar a compreensão dos textos lidos).

Somados os esforços, no EVA, com tarefas do estudo de caso e em sala, fizeram esta turma crescer na sua auto-estima e proporcionar uma aprendizagem para a vida. Tanto assim que pela primeira vez, houve comentários de incentivos pelo uso do EVA, o aluno **A** escreve: “O mundo nanotecnológico veio pra mudar tudo, pelo menos é o que vocês do EVA (Professores, Colaboradores, Organizadores em fim) estão tentando nos passar”. E “eu gosto desse trabalho inclusive aqui fica, mas fácil de expressar o que pensamos”.

Os momentos de dúvida que os alunos manifestaram sobre o assunto do estudo de caso, nanotecnologia, estavam intimamente ligados à forma como aprenderam no passado. O desenvolvimento muda a necessidade e objetivos não só da Ciência, mas de outros setores da sociedade. É possível que alguns alunos não compreendam essas mudanças. Segundo Hulsendeger e Borges (2003, p.13) é necessário “(...) debates para contextualizar o conhecimento, discutindo os vínculos com a realidade social em que ele foi estruturado. Nem sempre o considerado natural numa época, o será em outra, e isso não significa, necessariamente, atraso ou ignorância”. Daí a importância de vincular os textos para o ensino de Ciências e discuti-los no EVA e em sala de aula.

Um ponto a ser ressaltado é o trabalho conjunto dos professores, portanto, interdisciplinar. Esta opção facilitou a construção dos estudos de caso e os debates em sala. Além de ser um elo para a motivação. Os mesmos resultados chegaram Rocha Filho *et al.* (2006, p.14) com o uso da interdisciplinaridade em duas turmas de professores de Física, Química, Matemática e Biologia, com alunos do Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, esta pesquisa demonstrou ao final que:

Como avanços, foram destacados o estabelecimento de vínculos afetivos entre os participantes, ampliação da cooperação, revisão de valores e criação de novas formas de pensar o mundo. Esses aspectos positivos

predominaram e foram consensuais entre os mestrandos, mesmo quando esses manifestaram restrições em seus depoimentos.

Este ciclo terminou com os alunos motivados e cientes do desenvolvimento científico que está acontecendo em diferentes áreas. Eles relacionaram a tecnologia, que está inserida nas Ciências, como fator importante de evolução técnica-científica. Nesse sentido, o próximo ciclo abordou a interdisciplinaridade entre Física e Biologia.

No terceiro ciclo, o estudo de caso apresentado enfatizou os problemas da direção de carro com a ingestão de álcool. A contextualização ocorreu em Física sobre os conceitos dos movimentos e colisões e em Biologia nas consequências para o corpo humano, propiciando aos alunos compreender o fenômeno, enfrentar as situações expostas nos estudos de caso e argumentar, segundo sua visão crítica do assunto.

A construção deste texto veio ao encontro às necessidades de informações dos alunos sobre a importância de conscientização dos jovens sobre bebida alcoólica.

O texto também está correlacionado aos Temas Transversais propostos pelo Ministério da Educação relacionados a vida cotidiana. Os temas escolhidos abrangem diversos assuntos que devem ser tratados em paralelo com o conteúdo didático das várias disciplinas, um deles se refere ao *Tema Local*,

O problema da direção perigosa não é uma característica de Campos, mas do Brasil. Entretanto, graves acidentes fatais ocorreram na cidade na época da implementação do projeto. Assim sendo, “é inevitável que determinadas questões ganhem importância maior em uma região” (BRASIL, 1997, p.28). Esta questão de trânsito está tanto enraizada como problema recorrente que está exemplificada no livro dos Temas Transversais:

Tomando-se como exemplo o caso do trânsito, vê-se que, embora esse seja um problema que atinge uma parcela significativa da população, é um tema que ganha significação principalmente nos grandes centros urbanos, onde o trânsito tem sido fonte de intrincadas questões de natureza extremamente diversa (BRASIL, 1997, p.29).

A discussão do estudo de caso, em alguns momentos, aproximou-se do lado emocional. Contribuíram para isso as lembranças dos alunos sobre acidentes de trânsito e o acidente de moto de um dos alunos da turma. As falas consistiram de alertas e pedidos para a conscientização dos jovens.

Em sala as discussões continuaram nas aulas de Física sobre movimentos e

colisões. Após conhecer o conteúdo, os alunos projetavam colisões de veículos, em diferentes velocidades e tamanhos, na tentativa de imaginar como os carros ficariam após o impacto. Deste modo, os cálculos, antes difíceis se transformaram numa informação valiosa para se chegar ao final da colisão imaginada.

Nas aulas de Biologia, o entusiasmo da turma foi além das expectativas. As projeções de acidentes e, por conseguinte, das injúrias corporais fizeram parte da maioria das respostas deste estudo de caso e foram discutidas, mais ainda, em aula. Nesse momento, os alunos ampliam, portanto, seus conhecimentos sobre os fenômenos biológicos, o corpo humano, a saúde e sobre o uso e consequência, pelos jovens, do consumo de bebida alcoólica.

A visão interdisciplinar foi uma orientação tanto no estudo de caso como nas discussões em sala. Mas, foram nas aulas de Biologia que a relação entre as duas disciplinas ficaram evidenciadas com as diferentes opiniões relacionando as velocidades dos automóveis com os prejuízos para o corpo.

Finalizou-se esse ciclo com alunos participantes de uma visão de Ciência interdisciplinar e conhecendo o recurso da *internet* como uma ferramenta para ajudar nas pesquisas.

No quarto ciclo, abordou-se os problemas de consumo de energia e as suas consequências tanto para o meio ambiente quanto para o ser humano. Por conseguinte, foram pesquisadas pelos alunos outras fontes alternativas de energia com elaboração de propostas de uso. Para este estudo de caso a turma ficou reduzida em oito alunos. Importante registrar que esses alunos permaneceram até o final do curso.

Este tema também está exemplificado no PCN+ (BRASIL, 2002, p.31) com propostas de desenvolvimento em sala de aula. O mais importante ressalta o texto,

Não basta, enfim, que energia tenha a mesma grafia ou as mesmas unidades de medida, deve-se dar ao aluno condições para compor e relacionar, de fato, as situações, os problemas e os conceitos, tratados de forma relativamente diferente nas diversas áreas e disciplinas.

Neste momento, com o linguajar científico adquiridos nos ciclos anteriores, usado tanto nas respostas do estudo de caso quanto nas conversas em sala, foi percebido a mudança de postura dos alunos. O conhecimento do senso comum agora visto sob o olhar da Ciência, se tornou objeto de mais investigações por parte deles. Assim, as comunicações no EVA adquiriram uma importância fundamental na

compreensão e no ensino em Ciências. Mesmo com as finalizações das tarefas no EVA, alunos continuavam a refletir sobre seus textos e indicar e pedir outros para leitura.

O texto para resenha abordava a falta de energia ocorrida na Espanha. Mas, devido às leituras complementares, no primeiro momento as argumentações recaíram sobre o meio ambiente, que com problemas de poluição estão prejudicando o ser humano. Apontam a reciclagem como fator, não só para despoluir mas também para geração de energia.

Ao final deste ciclo se percebeu que o interesse por assuntos científicos foi significativo na turma. Confirmou-se que o uso da tecnologia como ferramenta incentivadora para o ensino de Ciências no PROEJA foi acertado. Nas palavras do aluno L,

Esse projeto EVA fez muito bem para mim , pois antes eu era meio preguiçosa para esse negócio de pesquisa , e hoje eu gosto de pesquisar , gosto de saber mais sobre as coisas , e dizer para os outros , para meus colegas etc. Passei a ter mais interesse em estudar , ler livros , dar importância ao que leio ou aprendo foi muito bom para mim , obrigada professores.

B – Contribuições desta pesquisa

Esta pesquisa apresenta indicações relevantes sobre o público do PROEJA e, por conseguinte, a todos os grupos de pesquisa e professores que irão realizar trabalhos com estes alunos. São elas:

i) a instituição que oferece o PROEJA deve repensar como integrar este grupo no universo escolar proporcionando as mesmas oportunidades e ambiente dos outros cursos. Sem entrar no mérito de discussões institucionais e políticas, é contrastante verificar que os IF oferecem especialização em PROEJA mas o corpo docente responsável pelo PROEJA não se aproxima das informações pedagógicas oriundas desses cursos.

ii) aos professores cabe rever a prática pedagógica para incentivar o ensino-aprendizagem, manter o diálogo e valorizar esses alunos. Direcionar as atividades em sala englobando todo o conteúdo através de uma metodologia específica. Fazer um planejamento pedagógico Integrando as diferentes disciplinas mas preservando os conteúdos particulares de cada uma;

iii) o público que está envolvido com o PROEJA (coordenadores, professores

e diretores) deve criar um local de discussões para que dúvidas, problemas, experiência e ideias sejam trocadas.

Algumas questões podem ser sugeridas a partir desta investigação. Como incentivar os professores que trabalham com PROEJA a buscar uma didática adequada a este público? Que estratégias podem ser estabelecidas na formação de professores direcionada para o público do EJA-PROEJA?

A percepção dos professores pesquisadores tratando a realidade dentro da sala de aula PROEJA, indica que é fundamental que as discussões e pesquisa voltada para este público continue. Mas, que, principalmente, possibilite que essas pesquisas sejam divulgadas, discutidas e retornem para uma inserção efetiva na melhoria educacional do PROEJA.

Referências Bibliográficas

- ABAURRE, M.L. e ABAURRE, M.B.M. **Gramática Texto: Análise e Construção de Sentido**. RJ: Ed. Moderna. 2007.
- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. Coleção Questões da Nossa Época. São Paulo: Cortez, 2003.
- AMORIN, G. (coord.) **Retratos da leitura no Brasil**. Instituto Pró-Livro (IPL). São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.prolivro.org.br/ipl/publier4.0/dados/anexos/48.pdf>>. Acesso em: 20 jul 2009.
- ANDRÉ, M. – Questões sobre os fins e sobre os métodos de pesquisa em Educação. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v.1, no. 1, p. 119-131, set. 2007. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em: 20 set. 2010.
- ÁNGEL, J.B. **La Investigación-acción: un reto para el profesorado**. Inde Publicaciones. 1996.
- AUGUSTO, T.G.S. e CALDEIRA, A.M.A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de Ciências da Natureza. **Investigações em Ensino de Ciências** – V12(1), pp.139-154, 2007.
- AZEVEDO, E. **AVEC - Ambiente Virtual para Estudos de Ciências baseado em Software Livre: um experimento com licenciandos em Física**. Dissertação (Mestrado). Universidade do Norte Fluminense, Campos, 2004.
- BARBIER, R. **A Pesquisa-Ação**. Brasília: Líber Livros Editora. Série Pesquisa, v.3.2007.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa. Edições 70, 2009.
- BASTOS, R. P. **Contribuição de um fórum virtual ao ensino de Física no PROEJA**. Dissertação (Mestrado). Laboratório de Ciências Físicas. Universidade do Norte Fluminense. 2009.
- BECK, M., BARBOSA, F., ALMEIDA, C. E SPITZ, C. Brasil sobe no IDH, mas educação patina. **O Globo**, Rio de Janeiro. Economia, p. 31. 05 nov. 2010.
- BEISIEGEL, C. R.. Considerações sobre a política da União para a educação de jovens e adultos analfabetos. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, Jan./Abr. 1999, nº 4, p. 26-34. IN: PIERRO, MARIA CLARA DI., JOIA, ORLANDO e RIBEIRO, VERA MASAGÃO. **VISÕES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL**. Cadernos Cedes, ano XXI, nº 55, novembro/2001. pg. 58-77.
- BENNE, K.D., BRADFORD, L.P. e LIPPITT, R. **The laboratory method**. In: BRADFORD, L.P., GIBBS, J.R. e BENNE, K.D. (eds). **T. Group theory and laboratory method: innovation and re-education**. New York: John Wiley and Sons, 1964.
- BEYNON, H. As práticas do trabalho em mutação. In: ANTUNES, R. (org.) **Neoliberalismo, trabalho e sindicatos: reestruturação no Brasil e na Inglaterra**. São Paulo: Boitempo Editorial, 1997.
- BOCHI, N., FERRACIN, L.C. e BIAGGIO, S.R. Pilhas e Baterias: Funcionamento e Impacto Ambiental. **Revista Química Nova na Escola**. n.11. maio..pg. 3-9. 2000.
- BORGES, M.D., ARANHA, J.M. e SABINO, J. A fotografia de natureza como

instrumento para a educação ambiental. **Revista Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 149-161, 2010

BRAGA, M., GUERRA, A. e REIS, J.C. **Breve história da Ciência Moderna**. Vol4: A belle-époque da ciência (séc. XIX). RJ:Jorge Zahar Editores, 2007.

BRAGA, M., GUERRA, A. e REIS, J.C. **Breve história da Ciência Moderna**. Vol3: Das luzes ao sonho do doutro Frankenstein (séc. XVIII) RJ:Jorge Zahar Editores, 2005.

BRAGA, M., GUERRA, A. e REIS, J.C. **Breve história da Ciência Moderna**. Vol2: Das máquinas do mundo ao universo-máquina (séc. XV a XVII). RJ:Jorge Zahar Editores, 2004.

BRAGA, M., GUERRA, A. e REIS, J.C. **Breve história da Ciência Moderna**. Vol1: Convergência de saberes (Idade Média). RJ:Jorge Zahar Editores, 2003.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Síntese de Indicadores, 2009**. IBGE, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Programa de Integração da Educação Profissional Técnica de nível médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA**. Documento Base. 2006.

BRASIL. Ministério da Educação/ Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. **Edital PROEJA-CAPES/SETEC nº 03/2006**. 2006b.

BRASIL. **Decreto nº 5.478**, de 24 de junho de 2005. Institui, no âmbito federal, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, e dá outras providências. Brasília, DF. 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+** - Parâmetros Curriculares Nacionais: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias . Brasília: Ministério da Educação. 2002.

BRASIL. **Parecer CNE/CEB 11/2000**. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. 2000b. Disponível em:
<http://www.retsus.fiocruz.br/upload/documentos/parecer_cne_11_2000_proeja.pdf>
Acesso em: 10 dez 2009.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. **Orientações Educacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC/SEF, 2000.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio. **PCNEM**. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos prâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: apresentação dos temas transversais, ética / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1997.

- BROWN, L. *et al.* **Action research**: notes on the national seminar, School of Education, Deakin University (mimeo).1981.
- CACHAPUZ, A., GIL-PÉREZ, D., CARVALHO, A. M. P., PRAIA, J. e VILCHES, A. **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo, Cortez Editora. 2005. 261p.
- CALIATTO, S. G. **Avaliação da Escrita em Jovens e Adultos**. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2005.
- CAMPOS, S. **O trabalho docente na educação de jovens e adultos trabalhadores - Gestão Erundina/Paulo Freire no Município de São Paulo 1989/1992**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 1998.
- CANDAU, V.M. Informática na educação: um desafio. **Tecnologia Educacional**, v.20, n.98-99., p.14-23, jna/abr. 1991.
- CARR,W. e KEMMIS,S. **Becoming Critical**: Education, knowledge and action reserarch. USA: Taylor & Francis e-Library, 1998.
- CARRARA, M. **A criação de um ambiente virtual** - O registro da pesquisa na Cátedra Paulo Freire da Puc - SP. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Programa de Pós-Graduação Educação: Currículo. 2007.
- CARRETERO, M. **Construtivismo e Educação**. Artmed: Porto Alegre.2002.
- CARVALHO A.M.P.A. e GIL-PÉREZ D. **Formação de Professores de Ciências**: tendências e inovações. série Questões de Nossa Época. SP:Cortez. 2 ed. 1995. 120p.
- CERATI, T.M. & LAZARIN, R.A.M. A Pesquisa-Ação em Educação Ambiental: uma Experiência no entorno de uma unidade de Conservação Urbana. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 2, p. 383-92, 2009.
- COLE,M. e SCRIBNER,S. Introdução. In: **Formação Social da Mente**. VIGOTSKI. L.S.pgs.1-14.1998.
- COLL, C. **Psicologia e Currículo**: uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar . Ática. SP, 1996. In: CARVALHO, A..P. (org) Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática. Pioneira Thomas Learning.
- COREY, S. Esperar? Ou começar a saber! In: MORSE, W. C., WINGO, G.M. **Leituras de Psicologia Educacional**. 2ª ed. Atualidades Pedagógicas, v.93.São Paulo: Cia Nacional, 1979, p. 296-302.
- COSTA, M.A. **Formas estruturantes da organização curricular e a materialização do PROEJA no curso técnico de mecânica do CEFET-MG**. Dissertação (Mestrado). Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Mestrado em Educação Tecnológica: BH, 2010.
- CUNNINGHAM, D. J., THOMAS, M. & KNUTH, R.A. **The Textbook of the Future**. IN: C. Mcknight, A. Dillon & J. Richardson (Eds.) Hypertext: a Psychological Perspective. New York: Ellis Horwood, 1993.
- DI PIERRO, MARIA CLARA, JOIA, ORLANDO e RIBEIRO, VERA MASAGÃO. **VISÕES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL**. Cadernos Cedes, ano XXI, nº 55, novembro/2001. pg. 58-77.
- DILLENBOURG, P. **Virtual Learning Environment**.2003.
<<http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.5.18.pdf>>

- DILLON, A. Myth, Misconceptions and an Alternative Perspective on Information Usage and the Electronic Medium. In: ROUET, J.F., LEVONEN, J.J., DILLON, A., SPIRO, R.J. (Eds) **Hypertext and Cognition**. NJ: Lawrence Erlbaum. 1996.
- ELISABETH. **LED** (Diodo emissor de luz). Cefet- Eletrotécnica. PARANÁ. apostila. 2002.
- ELLIOT, J. A curriculum for the study of human affairs: The contribution of Lawrence Stenhouse. **Journal of Curriculum Studies**, n. 15, p. 105-133, 1983.
- ESQUEMBRE, F. Computer Physics. Commun, no prelo. In: RIBEIRO, A. A, GRECA, I.M.R. Simulações computacionais e ferramentas de modelização em Educação Química: uma revisão de literatura publicada. **Química Nova**, v. 26, p.542-549, 2003.
- FERREIRA, E.B. e OLIVEIRA, E.C. Entre a inclusão social e a integração curricular: os dilemas políticos e epistemológicos do PROEJA. **Revista Educação e Realidade**: Porto Alegre, v.35, n.1, p.87-108.
- FONSECA, M.H.P.B. **Transversalidade e tecnologias de informação e comunicação: ensinando química utilizando um ambiente virtual com tema gerador água**. Dissertação (Mestrado). Universidade do Norte Fluminense, Campos, 2005.
- FRANCO, M. A. S. Pedagogia da Pesquisa-Ação. **Revista Educação e Pesquisa**. São Paulo, v.31, n.3, p.483-502, 2005. Disponível em: SciELO - Scientific Electronic Library On-line. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a11v31n3.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2010.
- FREIRE, P. Educação de Adultos – algumas reflexões. In: GADDOTI, M. & ROMÃO, J.E. (Org.) **Educação de Jovens e Adultos** – teoria, prática e proposta. São Paulo. Ed. Cortez. 2007.
- FREIRE, P. Carta de Paulo Freire aos professores. **ESTUDOS AVANÇADOS** 15 (42), pg 259-268. 2001.
- FREIRE, P. **Professora sim, tia não – cartas a quem ousa ensinar**. São Paulo: Ed. Olho D'água. 1997.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia - Saberes Necessários à Prática Educativa**. Coleção Leitura. São Paulo, Paz e Terra. 34ª ed. 1996.
- FREIRE, P. **À sombra desta mangueira**. São Paulo: Olho d'água, 1995.
- FREIRE, P. **Política e educação: ensaios**. 2a. ed. São Paulo: Cortez Editora. 1995b.
- FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Autores Associados: Cortez. (Coleção polêmicas do nosso tempo: 4) 1989.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª. ed. 23ª. reimpressão. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação**. 8ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, Coleção; O Mundo, Hoje – vol.24. 1983.
- FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- FREITAS, M. F. Q. **Educação de jovens e adultos, educação popular e processos de conscientização: intersecções na vida cotidiana**. Educar, Curitiba, Editora UFPR. n. 29, p. 47-62, 2007.
- FREITAS, M. T. A. As apropriações do pensamento de Vygotsky no Brasil: um tema

em debate. In: Psicologia da Educação. **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia da Educação**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, n.10/11: 9-28. 2000.

FREITAS, M.T. A. Computador/internet como instrumentos de aprendizagem: uma reflexão a partir da abordagem psicológica histórico-cultural. In: SIMPÓSIO HIPERTEXTO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO MULTIMODALIDADE E ENSINO, 2., 2008, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife, 2008. Disponível em: <<http://www.ufpe.br/nehete/simposio2008/anais/Maria-Teresa-Freitas.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2009.

FRIGOTTO, G., CIAVATTA, M., RAMOS, M. N. (orgs.). **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005.

GADOTTI, M. Educação de Jovens e Adultos – correntes e tendências. In: GADOTTI, M. & ROMÃO, J.E. (Org.) **Educação de Jovens e Adultos – teoria, prática e proposta**. São Paulo. Ed. Cortez. 2007.

GEHLEN, S.T., AUTH, M.A., AULER, D., MALDANER, O.A., PANSERA-DE-ARAÚJO, M.C. Freire e Vigotski no contexto da Educação em Ciências: aproximações e distanciamentos. **Revista Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Vol. 10, Nº2. 2008. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewArticle/150>>. Acesso em: 18 jun 2009.

GONÇALVES F., A.; TOSCANO, C. **Física**, volume único: ensino médio, 1. ed. São Paulo: Scipione, 2008.

GRUNDY, S. J. **Three modes of action research**. Curriculum Perspectives, Geelong, v. 2, n. 3, p. 23-34, 1982.

HARVEY, D. **Condição pós-moderna**. São Paulo. Edições Loyola, 1992.

HERREID, C.F. e COLL, J. (1998). **Science Teach**, v. 27 – p. 163.

HILGERT, J.G. **A construção do texto “falado” por escrito na Internet**. Fala e escrita em questão. São Paulo: Humanista/FFLCH/USP. 2000.

HUGON, M. e SEIBEL, C. **Recherches impliquées, recherches-action: le cas de l'éducation**. Bélgica: Boeck Universidade, 1988.

HULSENDEGER, M. J. V.C. e BORGES, R. M. R. A História da Ciência no ensino da Termodinâmica. **Atas**. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, CD-ROM, Bauru/SP, 2003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese e Indicadores Sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira**. Estudos & Pesquisas: Informação Demográfica e Socioeconômica. n.21. 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNDA)**. Síntese de Indicadores. vol. 30, 2009.

INFANTE, A. **Espanha foge dos apagões usando energia alternativa**. 2001. Disponível em:

<http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2001/010601_espanha.shtml> Acesso em 20 jun 2009

JONASSEN, D. (1998). Designing Constructivist Learning Environments In C. M. Reigeluth (ED). **Instructional Theories and models**. 2nd Ed. Mahwah. NJ. Lawrence Erlbaum.

KEMMIS, S.; MCTAGGART, R. **The action researcher planner**. Geelong: Deakin

University Press, 1998.

KLEIMAN, A. B.; MORAES; S. E. **Leitura e interdisciplinaridade: tecendo redes nos projetos da escola.** Campinas: Mercado das Letras, 1999.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências. **Revista São Paulo em Perspectiva.** 14 (1) 2000.

LATORRE, A. **La Investigación-acción.** Conocer y cambiar la práctica educativa. Espanha: Editorial Graó. 2007.

LEWIN, K. **Group decisions and social change.** In: SWANSON, G.E., NEWCOMB, T.M. and HARTLEY, F.E., (Eds) Readings In: Social Psychology, New York, Holt. 1952.

LEITE, S. A. S.; TASSONI, E. C. M. A afetividade em sala de aula: as condições de ensino e a mediação do professor. In: AZZI, R.; SADALLA, A. M. (Orgs.). **Psicologia e formação docente.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002. p. 113 141.

LIBÂNEO, José Carlos . **Democratização da Escola pública;** a pedagogia crítico social dos conteúdos. São Paulo, Edições Loyola, 1984.

LURIA, A. R. O problema da linguagem e a consciência. In: **Pensamento e linguagem: as últimas conferências de Luria.** pág. 11-26. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.

LYRA, A.R.I., LEITÃO, D.A., AMORIM, G.B.C., GOMES, A.S. Ambiente virtual para análise de software educativo. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 23, 2003, São Paulo: UNICAMP. **Anais...** São Paulo: UNICAMP, 2003.

MACHADO, Nilson José. **Educação: projetos e valores.** (Ensaio Transversais). 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2000.

MANFREDI, Silvia. **Política e Educação Popular.** (Experiências de Alfabetização no Brasil com o Método Paulo Freire – 1960/1964) Ed. Cortez, São Paulo, 1981.

MARANDINO, M.. **O ensino de Ciências e a Perspectiva da didática crítica.** Rio de Janeiro, 1994. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação PUC/RJ.

MARQUES, L. P.; MARQUES, C. A. Dialogando com Paulo Freire e Vygotsky sobre Educação. In: **29º Reunião Anual da Anped** (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação). Caxambu/MG, 2006.

MARQUES, L. P.; OLIVEIRA, S. P. P. **Paulo Freire e Vygotsky: reflexões sobre a educação.** In: V COLÓQUIO INTERNACIONAL PAULO FREIRE. Recife, s.l., set. 2005. Disponível em:

<http://www.paulofreire.org.br/pdf/comunicacoes_orais/PAULO%20FREIRE%20E%20VYGOTSKY%20REFLEX%C3%95ES%20SOBRE%20A%20EDUCA%C3%87%C3%83O.pdf> Acesso em: 05 mar 2008.

MCLAREN, P. Paulo Freire é o mais importante educador crítico lido nos EUA. In: **Revista do Instituto Humanitas.** Unisinos. São Leopoldo, 11 de junho 2007 . Edição 223. pg.33-37. 2007.

MCNIFF, J. **Action research for professional development: concise advice for new action researchers.** 2002. Acessível em: <<http://www.jeanmcniff.com/booklet1.html>>. Acesso em: jan. 2010.

MINAYO, M.C.S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 14a ed. Petrópolis: Ed. Vozes, 1999.

- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2005.
- MOLINA, R. A Pesquisa-Ação / Investigação-Ação no Brasil: mapeamento da produção (1966-2002) e os indicadores internos da pesquisa-ação colaborativa. **Tese Doutorado**. Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. 2007.
- MORAES, C.S.V. E NETO, S.L. **A certificação de conhecimentos e saberes como parte do direito à educação e à formação**. MTE, SPPE, DEQ. Coleção Qualificação Social e Profissional – v2. Brasília.2005.
- MOREIRA, M. A. A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua Implementação em Sala de Aula. Editora Universidade de Brasília. 2006.
- MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários para a educação do futuro**. São Paulo, Cortez, Brasília, UNESCO, 2000.
- MOURA, T. M. M. Aproximações entre as ideias de Freire e Vygotsky: importância para a prática pedagógica com jovens e adultos. In: **Colóquio Internacional Paulo Freire**. Recife/PE, 2001.
- NERI, M. **Motivos da Evasão Escolar**. Fundação Getúlio Vargas.2009.
- NETO, J.M. (org). **O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações: 1972-1995** / coordenador: Jorge Megid Neto; elaboração: Hilário Fracalanza et. al. Versão preliminar. Campinas, SP: UNICAMP/FE/CEDOC, 1998.
- NEVES, R.A. e DAMIANI, M.F. **Vygotsky e as teorias da aprendizagem**. UNIrevista - Vol. 1, nº2, abril, 2006. Disponível em: <<http://www.miniweb.com.br/educadores/Artigos/PDF/vygotsky.pdf>> Acesso em: 24 set 2009.
- NISKIER,Arnaldo. **Educação Brasileira** - 500 anos de História 1500-2000; São Paulo: Ed. Melhoramento. 1989.
- OLIVEIRA, R.V.A. **Qualificação profissional como Política Pública**. MTE, SPPE, DEQ. Coleção Qualificação Social e Profissional – v3. Brasília.2005.
- PALMER, D. Constructivist-Informed Classroom Teaching: The Importance and Potential of Motivation Research. In: **Science Education and Developments**. Calvin L. Petroselli (editor). Nova Science Publishers, Inc. *New York*. p. 201-222, 2008.
- PANIZZI, C. A. F. L. As relações afetividade-aprendizagem no cotidiano da sala de aula: enfocando situações de conflito. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓSGRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO, 27., Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2004. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/27/gt13/t132.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2008.
- PICININI, C. L. **Análise da comunicação multimodal na sala de aula de ciências: um estudo envolvendo o conceito de célula**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Tecnologia Educacional para as Ciências da Saúde, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2003.
- PIETROCOLA, M. **A Matemática como linguagem estruturante do pensamento físico**. In: CARVALHO, A.M.P.C. (coord.) Ensino de Física, Coleção Idéias. CENGAGE Learning Edições Ltda. 2010.
- PRESTES, Z. R.Quando não é quase a mesma coisa - Análise de traduções de Lev

Semionovitch Vigotski no Brasil - Repercussões no campo educacional. **Doutorado**. Faculdade de Educação da Universidade de Brasília - UnB. 2010.

PRING, R. **Philosophical of Education Research**, London. Continuum. 2000.

Química e tabela periódica interativa. Disponível em:

<http://profmokeur.ca/quimicap/ban_quimicap.htm>. Acesso em: 10 jan. 2009.

QUADROS, A.L., LOPES, C.M., CORREA, J.M.M., PIO, J..M., TORRES, N.O., PINTO, P.L., NOGUEIRA, R.K. A percepção de professores e estudantes sobre a sala de aula de ensino superior: expectativas e construção de relações no curso de química da UFMG. **Revista Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 103-114, 2010

RAMEH, Letícia. **Método Paulo Freire**: uma contribuição para a história da educação brasileira. V Colóquio Internacional Paulo Freire – Recife, 19 a 22-setembro. 2005.

REGO, Tereza Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da Educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

Reigeluth (ED). **Instructional Theories and models**. 2nd Ed. Mahwah. NJ. Lawrence Erlbaum.

REIS, E.M. **Pesquisando o PROEJA através do ensino de ciências da natureza**. Campos dos Goytacazes: Ed. Essentia Editora. No prelo. 2011.

REIS, E. M. **Limites e Possibilidades da Utilização de um Espaço Virtual de Aprendizagem no Ensino e na Formação de Professores de Física**. Tese de Doutorado, Universidade do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2008.

REIS, E.M. **Desenvolvimento e Avaliação de um Ambiente Construtivista de Aprendizagem a Distância na Formação Continuada de Professores de Física do Nível Médio na Internet**. Dissertação (Mestrado) Universidade do Rio de Janeiro: RJ, 2001.

REIS, E. M. e LINHARES, M.P. Ensino de Ciências com Tecnologias: um caminho metodológico no PROEJA. **Revista Ciência e Realidade**. Porto Alegre: FAGED/UFRG. V. 35, n.1, p. 129-150. jan/abr. 2010.

REZENDE, F. As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. **Ensaio**: pesquisa em educação em ciências. V2.n1., mar. 2000.

RIBEIRO, A. A, GRECA, I.M.R. Simulações computacionais e ferramentas de modelização em Educação Química: uma revisão de literatura publicada. **Química Nova**, v. 26, p.542-549, 2003.

ROCHA FILHO, J.B., BASSO, N.R.S., BORGES, R.M.R. Repensando uma proposta interdisciplinar sobre ciência e realidade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vol. 5 N°2, 2006. Disponível em:

<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART7_Vol5_N2.pdf> Acesso em: 08 mai 2009.

RODRÍGUEZ AROCHO, W. El tema de la conciencia en la psicología de Vygotski y en la pedagogía de Freire: implicaciones para la educación. **X Encuentro Nacional de Educación y Pensamiento**: Globalización, Pensamiento Crítico e Pedagogía de la Liberación. Homenaje Póstumo a Paulo Freire. San Juan/Puerto Rico, 2000. Disponível em: www.pddpupr.org/publicaciones_actas.htm

SARMENTO, L.L. e TUFANO, D. **Português**. Volume único. São Paulo: Ed.Moderna, 2004.

SAUL, A. M. **Modelo da pesquisa em ação ao treinamento de professores.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Educação. Pontifícia Universidade Católica. São Paulo, 1971.

SAUL, A. M. A Cátedra Paulo Freire da PUC/SP. **Revista E-Curriculum.** v. 1, n. 2, junho de 2006. Disponível em:

<<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/viewFile/3129/2067>> Acesso em: 30 out 2008.

SAVERY, J. R., DUFFY, T. M. Problem based learning: an instructional model and its constructivist framework. **Educational Technology.** September/october. p. 31-38. 1995.

SEPULVIDA, L.M. **Desenvolvimento das ferramentas, relatório e estatísticas do Espaço Virtual de Aprendizagem – EVA.** Monografia (Curso Superior de Desenvolvimento de Software). Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos, Campos dos Goytacazes, RJ, 2008.

SILVA, F. G. e DAVIS, C. Conceitos de Vigotski no Brasil: Produção Divulgada nos Cadernos de Pesquisa. **Cadernos de Pesquisa,** v. 34, n. 123, p. 633-661, set./dez. 2004.

SILVEIRA, F.L., Inclinação nas ruas e estradas. **Revista Física na Escola,** v. 8, n. 2, 2007.

SOUZA, L. H. P. **Oficinas Pedagógicas De Ciências:** Revelando as Vozes de um Discurso na Formação Continuada de Professores. Dissertação - Mestrado. UFRJ/ NUTES/ Programa de Pós-graduação em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde, 2004.

SOUZA,N.S. **Desenvolvimento do Espaço Virtual de Aprendizagem – EVA: utilizando o sistema gerenciador de conteúdos Xoops.** Monografia (Curso Superior de Desenvolvimento de Software). Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos, Campos dos Goytacazes, RJ, 2008.

SOUZA, N.S., OLIVEIRA, V. L., REIS, E. M., LINHARES, M. P. Linha do tempo como instrumento facilitador da aprendizagem em aulas de ciências no PROEJA. In: CONGRESSO DE HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS E DAS TÉCNICAS E EPISTEMOLOGIA, 2, 2009, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ, 2009.

STRECK, Danilo. Algumas lições do mestre. In: **Revista do Instituto Humanitas Unisinos.** São Leopoldo, 11 de Junho de 2007. EDIÇÃO 223. pgs 5-7,2007.

STRUCHINER, M. REZENDE, F. RICCIARDI, R. M. V. e CARVALHO, M. A. P. **Elementos Fundamentais para o Desenvolvimento de Ambientes Construtivistas de Aprendizagem a Distância.** Tecnologia Educacional – v. 26 (142) jul/set. 1998.

TAKAHASHI,T. (org.). **Sociedade da Informação no Brasil.** LIVRO VERDE. Brasília, Ministério da Ciência e Tecnologia. 2000.

TESH, R. **Qualitative Research.** Analysis, types and software tolls. London. The Falmer Press. 1990.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação.** 14ª edição. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

THIOLLENT, M. Notas para o debate sobre pesquisa-ação. In: BRANDÃO, C. R. (org.). **Repensando a pesquisa participante.** São Paulo: Ed. Brasiliense, 1999.

TOMA, H. E. **O mundo nanométrico:** a dimensão do novo século. São Paulo:

Oficina de Textos, 2004.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>> Acesso em: 30 mar 2010.

UENO, R. e MORAES, M. S. S. M. Temas Político-Sociais no Ensino da Matemática. **Revista Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 223-233, 2007

UNESCO. **Alfabetização para a Vida**. Relatório de Monitoramento Global de Educação para Todos – EPT. 2005. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/pt/brasilia/>>. Acesso em: 24 abr 09.

VALDEZ, D. As relações interpessoais e a teoria da mente no contexto educativo. **Pátio Revista Pedagógica**, Porto Alegre, v. 23, n. 23, p. 24-26, 2002.

VIANNA, H.M. **Pesquisa em Educação** – a observação. Brasília: Líber Livros Editora. Série Pesquisa, v.5.2007.

VIRIATO, E. O. & GOTARDO, R.C.C. Integração da Educação Profissional Técnica de Nível Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos: Algumas Reflexões Sobre o Currículo. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 15., 2008, Rio Grande do Sul. **Resumos...** Rio Grande do Sul: Unisinos, 2008.

VYGOTSKI, L.S. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKI, L.S. **A Formação Social da Mente**. 6 ed. SP, Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKI, L.S. **Pensamento e Linguagem**,. 2ª ed. SP, Martins Fontes, 1998b.

ZACHARIAS, Vera Lúcia Câmara. **Teoria do desenvolvimento mental e problemas da educação**. Disponível em: <<http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/per3.html>> e <<http://www.centrorefeducacional.com.br/vydesmen.htm>>. Acesso em: jan/2003.

ANEXO 1

Estudo de Caso 1: **A dengue em Campos dos Goytacazes**

No último relatório da Secretaria Estadual de Saúde, Campos está em segundo lugar em casos registrados de dengue em todo o estado do Rio de Janeiro, totalizando 1.957. Perde apenas para Angra dos Reis, onde estão notificados 2.100 casos. Nos três primeiros meses deste ano, os casos da doença no município campista são maiores se comparando ao ano inteiro de 2002, quando foram notificados 1.788. Medidas vêm sendo tomadas pelo poder público para reverter este quadro. A Secretaria Municipal de Saúde deverá divulgar ainda esta semana um novo quadro da doença em Campos, que a cada dia que passa é preocupante. Novas estratégias foram traçadas no sábado passado pela Secretaria de Saúde para controlar a doença. Uma delas é que os postos de saúde 24h deverão não só atender o paciente como também absorvê-lo, evitando a superlotação no Centro de Referência da Dengue (CRD). Setecentos agentes do Centro de Controle e Zoonoses (CCZ) já estão nas ruas para aplicar larvecidas nas residências e 53 bombeiros, lotados no Comando de Bombeiros da Área Norte e Noroeste (CBA/Norte), também estão reforçando no combate ao mosquito transmissor. A secretaria também pede a colaboração da população, considerando-a de extrema importância.

Jornal "O DIÁRIO" - Drenagem priorizada contra dengue. 25/03/08

Baseado nas informações contidas na reportagem, quais medidas você adotaria para evitar o surto de dengue na cidade de Campos dos Goytacazes.

ANEXO 2

Estudo de Caso 2: **Um Mundo de Medidas: As Nanotecnologias**

Quando os seres humanos começaram a interagir e trocar serviços uma das primeiras necessidades foi comparar os produtos de trocas, avaliá-los e fazer um valor. A partir dessas necessidades surge o ato de medir que permanece presente em nossa sociedade cada vez com mais intensidade. Medimos praticamente tudo.

Nas Ciências não é diferente e o trabalho dos técnicos e cientistas começam basicamente no ato de medir, nos laboratórios, no mundo do trabalho e, logicamente na formação científica e tecnológica desses profissionais.

Recentemente na Inglaterra conduziu-se uma pesquisa com objetivo de saber sobre a transformação do sistema britânico de unidades e medidas para o sistema internacional. Os açougueiros foram os primeiros a reclamarem, pois conforme alegaram, não teriam condições de fazer as conversões com facilidade e talvez, tivessem grandes prejuízos. Um após um, diversos segmentos da sociedade inglesa manifestou-se contra a mudança do sistema de unidades e medidas.

No mundo todo isso teve reflexos, pois convivemos com uma série de medidas do sistema inglês. Você conseguiria, por exemplo, pensar em duas ou três? Quando se estuda e trabalha em áreas das Ciências Naturais convivemos intensamente com as medidas, praticamente entramos no mundo das medidas. É isso que um técnico em eletricidade, eletrônica, instrumentação ou um engenheiro faz no seu cotidiano com frequência.

As medidas aparecem em na Biologia, na Física e na Química. Para pensarmos em começar a medir alguma coisa estabelecemos uma unidade do que queremos medir. Isto pode ser muito grande ou muito pequeno, como por exemplo, medir o tamanho de um vírus ou a distância da Terra à estrela alfa-centaurus, a mais próxima da Terra.

Pensando nas novas tecnologias e nas descobertas mais recentes convidamos você a refletir sobre o trabalho de cientistas e técnicos, como os de Eletrônica, que hoje, naturalmente convivem com todos os tipos de medidas. Dessa forma, olhando para os que se dedicam a trabalhar com as denominadas nanotecnologias, convidamos você a responder a seguinte questão:

O que são nanotecnologias e como se apresentam na Eletrônica?

ANEXO 3

Estudo de Caso 3: **Não beba, não corra, não mate, não morra**

Com a proximidade dos feriados prolongados ou algumas festas populares as emissoras de TV e outras mídias trazem matérias jornalísticas e fazem campanhas abordando os perigos da combinação álcool e direção. Este estudo busca ampliar as discussões sobre a relação entre o efeito do álcool com o ato de dirigir, que por sua vez relaciona-se com velocidade e movimento. Nosso objetivo é entender estas relações e associá-las a algumas das nossas ações diárias, em especial àquelas que estão mais diretamente ligadas às nossas vidas.

Nos finais de semana é comum presenciarmos a formação de grupos de jovens que terminam seus compromissos com as aulas semanais ou com o trabalho e buscam divertimentos. Dentre esses divertimentos está o uso de automóveis "potentes" ou "envenenados" capazes de desenvolverem uma boa "aceleração" e alcançar "velocidades" elevadas em pouco tempo. Além disso, é frequente o consumo de bebidas alcoólicas nessas ocasiões. Em abril/2008 em São Paulo, um jovem que participava de um racha bateu o carro num poste a 170km/h tendo morte instantânea. O município de Campos dos Goytacazes, de acordo com o jornal "O diário" de 21/09/08, é o 14º município em número de mortes de trânsito, 70 só em 2008. Será que todos sabem dos riscos que correm quando imprimem altas acelerações e alcançam, nos carros que dirigem, velocidades elevadas? E, em especial, quando estão sob efeito de álcool? O que ocorre quando há um impacto brusco ou uma freada? Mais precisamente podemos ainda questionar, será que conseguem associar o que aprendem nas escolas, nas aulas de Física, Química e Biologia, por exemplo, com suas vidas e o dia-a-dia? Neste sentido, o que você conhece sobre força, movimento, aceleração, combustão, embriaguez?

De imediato você deve responder no primeiro passo deste estudo o que é velocidade e o que esta grandeza representa no movimento? E que alterações sofrem o nosso corpo nesse período de intensa velocidade?

ANEXO 4

Estudo de Caso 4: **Recursos Alternativos na produção e controle energético**

Comemora-se em 2008 o ano da Terra. Mas segundo a Fundação World Wildlife a exploração dos recursos da Terra está muito comprometida tanto quanto suas consequências. Além disso, o atual consumo de recursos naturais está acima da capacidade do planeta. Adotar hábitos diferenciados de consumo, pesquisar novas fontes de energia é a saída que a humanidade tem para evitar o colapso da Terra.

Em relação ao consumo, por exemplo, podemos diminuir a quantidade de resíduo doméstico, reciclando a maior parte. Dentre os atuais recursos energéticos disponíveis temos o uso da energia dos biocombustíveis, como o etanol produzido no Brasil. Outra forma de energia é a do vento (eólica) e a do sol (solar).

O nordeste, com seu clima, favorece a construção de estações de vento que foram construídas em Pernambuco (Fernando de Noronha) e Ceará. Essas centrais distribuem a energia por suas regiões e até para São Paulo. Se por um lado esses geradores eólicos ainda custam muito caro, por outro, energia eólica é renovável, limpa, pode substituir fontes de combustíveis fósseis e auxilia na redução do efeito-estufa.

Uma forma de reduzir o consumo de energia é a reciclagem de materiais. Atualmente tudo que é jogado fora pode, de alguma maneira, ser reaproveitado.

Você sabe como cada material que você joga fora pode ser reutilizado? Quais as consequências disto para o meio ambiente?