

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU ESPECIALIZAÇÃO EM
EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**PRODUÇÃO DE UM PORTAL EDUCACIONAL PARA
ENSINAR E APRENDER CONCEITOS SOBRE
AMBIENTE E RADIAÇÕES NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Maristela Luisa Stolz Brizzi

Panambi, RS, Brasil

2009

**PRODUÇÃO DE UM PORTAL EDUCACIONAL PARA
ENSINAR E APRENDER CONCEITOS SOBRE AMBIENTE E
RÁDIAÇÕES NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

por

Maristela Luisa Stolz Brizzi

Trabalho de conclusão de curso de Especialização apresentado no Pólo de Panambi da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Especialista em Educação Ambiental.**

Orientadora: Prof^a. Damaris Kirsch Pinheiro

Panambi, RS, Brasil

2009

**Universidade Federal de Santa Maria
Curso de Pós-Graduação Lato Sensu
Especialização em Educação Ambiental**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Monografia de Especialização

**PRODUÇÃO DE UM PORTAL EDUCACIONAL PARA ENSINAR E
APRENDER CONCEITOS SOBRE AMBIENTE E RADIAÇÕES NA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

elaborada por
Maristela Luisa Stolz Brizzi

Como requisito parcial para obtenção do grau de
Especialista em Educação Ambiental

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof^a. Dra. Damaris Kirsch Pinheiro (UFSM)
Orientador

Prof. Dionísio Link (UFSM)

Prof. Toshio Nishijima (UFSM)

Panambi, novembro de 2009

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Coordenação do Curso em Educação Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria pela oportunidade de realizar estudos e pesquisas que possibilitaram a produção desta monografia.

Aos professores do curso, especialmente à professora Dra. Damaris, orientadora desta pesquisa.

Aos colegas reais e virtuais, pelas interações e aprendizagens ocorridas durante a realização do curso.

Ao tutores EAD e presenciais do Pólo de Panambi, pelo incentivo, orientações e amizade.

As escolas Escola Estadual de Ensino Médio São Geraldo, a Escola de Ensino Fundamental Joaquim Porto Vila Nova e o Colégio Sagrado Coração de Jesus, que proporcionaram essa pesquisa, às professoras parceiras, por terem oportunizado espaço de pesquisa desta monografia.

**Monografia da Especialização
Curso de Pós-Graduação Lato Sensu
Universidade Federal de Santa Maria**

**PRODUÇÃO DE UM PORTAL EDUCACIONAL PARA ENSINAR E
APRENDER CONCEITOS SOBRE AMBIENTE E RADIAÇÕES NA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

AUTORA: MARISTELA LUISA STOLZ BRIZZI
ORIENTADORA: DAMARIS KIRSCH PINHEIRO
Panambi, 3 de novembro de 2009

RESUMO

Esse documento apresenta a Monografia de Conclusão do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu Especialização em Educação Ambiental, edição realizada em 2008 e 2009 pela Universidade Federal de Santa Maria no Pólo de Panambi. O objetivo dessa pesquisa é primeiramente identificar junto as Escolas de Educação Básica da 36ª CRE e alguns portais disponíveis na Internet, o que já existe e como se apresentam os conceitos envolvendo Ambiente e Radiação para, posteriormente, produzir um portal como material didático virtual para ser utilizado por alunos e professores das escolas de Educação Básica. O eixo metodológico da pesquisa enfatizou momentos de entrevista, análise bibliográfica, produção do portal, divulgação e avaliação do mesmo em escolas de Educação Básica. Inicialmente buscou-se saber das escolas, o que e como elas trabalham os conceitos associados a Ambiente e Radiações. Essa discussão ocorreu através de entrevista com professores de duas Escolas: a Escola Estadual de Ensino Médio São Geraldo e a Escola de Ensino Fundamental Joaquim Porto Vila Nova. Através da entrevista, evidencia-se a necessidade de apresentar a temática nas escolas, bem como, propor estratégias didáticas de como promover a aprendizagem dos conceitos associados ao tema. Posteriormente a conversa com professores, buscou-se avaliar alguns portais/sites disponíveis na Internet. Buscou-se selecionar e avaliar os portais/sites como potencializadores de aprendizagem envolvendo a temática. Logo após, ocorreu a produção de um portal como espaço de referência para discutir aspectos associados a Radiações, Legislação, contendo imagens, vídeos, entrevistas, etc. Esse portal foi apresentado para alunos da terceira série do Ensino Médio, do Colégio Sagrado Coração de Jesus de Ijuí,RS, os quais puderam interagir através do espaço de interação existente no portal, numa estrutura wiki. Acredita-se que o portal produzido possa ser uma ferramenta significativa para muitas escolas e professores que pretende elaborar seu material didático virtual, bem como desenvolver uma proposta de trabalho envolvendo a Educação Ambiental para além dos espaços e tempos escolares.

Palavras-chave: educação ambiental; radiações; portal educacional

ABSTRACT

This paper presents a Specialization Monograph of the Lato Sensus Post graduated Course on Environmental Education, edition held in 2008 and 2009 by Federal University of Santa Maria in Panambi. The purpose of this research was firstly identify with the schools of basic education around 36th CRE and some Web Portals available on the Internet, which already exist and how to present the concepts involving environment and radiation to produce a portal as a virtual learning material to be used for teachers and students from Basic Education Schools. The methodological axis of the research emphasized time of interview, bibliography analysis, the portal production, dissemination and evaluation itself on basic education schools. Initially we attempted to know from schools, what and how they work the concepts associated with Environment and Radiation. This discussion occurred through interviews with teachers from two schools: Escola Estadual de Ensino Médio São Geraldo and Escola Municipal Joaquim Porto Vila Nova. The interviews highlight the need to present the topics in schools, as well as, we can propose educational strategies to promote the learning concepts associated with it. After the conversation with teachers, we analyzed some web portals/sites on the Internet. We tried to select and evaluate the portals as learning enhancers involving the subject. After that, came the portal production as a space of reference for discussing aspects of Radiation, legislation, containing images, videos, interviews, etc. This portal was presented to 3rd graders students of high school at Colégio Sagrado Coração de Jesus, Ijuí, RS, which could interact through the portal interacting space, a wiki structure. It is believed that the portal may be a meaningful tool for many schools and teachers who want to develop their virtual teaching material and to develop a work proposal involving environmental education beyond school space and time.

Keywords: environmental education, radiation, portal education.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEAMECIM- Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática

CNEN - Conselho Nacional de Energia Nuclear

CRE - Coordenadoria Regional de Educação

FURG- Universidade Federal de Rio Grande

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia

MEC - Ministério de Educação e Cultura

MMA - Ministério do Meio Ambiente

PA - Projeto de Aprendizagem

PCN - Parâmetros Curriculares Nacional

PUC-RS- Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul

RIVED - Rede Internacional Virtual de Educação

UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSM - Universidade Federal de Santa Maria

UNIJUI- Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Alunos em sala de aula. Momento de interação e apresentação da pesquisa.....	23
Figura 2 - Alunos no Laboratório de Informática do CSCJ interagindo com o portal e registrando suas aprendizagens no pbworks	23
Figura 3 – Página inicial do Conselho Nacional de Energia Nuclear.....	27
Figura 4 – Página do CNEN para escolas contendo material educativo	28
Figura 5 – Página inicial do Ministério do Meio Ambiente	29
Figura 6 – Página do Portal Educacional do Colégio São Francisco	30
Figura 7 – Página inicial do Portal Planeta Sustentável	31
Figura 8 – Página inicial do Portal Greenpeace Brasil	32
Figura 9 – Página do Portal Ambientis e Radioproteção	33
Figura 10 – Página da disciplina de Biofísica Celular e das Radiações da Universidade Federal de Santa Catarina	34
Figura 11 – Página inicial do Portal da Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED).....	34
Figura 12 – Exemplos de Objetos de Aprendizagem do Portal da Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED). (a) os raios misteriosos, (b) ondas eletromagnéticas e (c) efeito fotoelétrico	35
Figura 13 – Página inicial do Google, www.google.com.br , em destaque as entrada para construção de um site	37
Figura 14 – Página inicial do portal produzido neste trabalho. Portal Ambiente e Radiações	37

Figura 15 – Páginas do portal produzido neste trabalho, Portal Radiações e Ambiente	37
Figura 16 – Página do ambiente de colaboração pbworks do portal produzido neste trabalho	38
Figura 17 – Página do ambiente de colaboração pbworks do portal produzido neste trabalho	39

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	11
INTRODUÇÃO	11
1.1 Contextualização do tema	11
1.2 Problema	11
1.3 Hipótese	12
1.4 Objetivo	13
1.5 Justificativa	13
CAPÍTULO II	15
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 Ecologia da radiação e ambiente	15
2.2 Em busca de um novo paradigma: sustentabilidade e desenvolvimento	16
2.3 Portais educacionais potencializadores da aprendizagem escolar	18
2.4 Interlocuções de saberes sobre Educação Ambiental	19
CAPÍTULO III	21
METODOLOGIA	21
3.1 Tipo de estudo	21
3.2 Coleta dos dados	24
3.3 Participantes (amostra)	24
CAPÍTULO IV	25
ANÁLISE DOS DADOS	25
4.1 Como as escolas de Educação Básica estão trabalhando a temática Ecologia do Ambiente e Radiações?	25
4.1.1 Relato da Escola Estadual de Ensino Médio São Geraldo de Ijuí	25
4.1.2 Relato da Escola Municipal de Ensino Fundamental Joaquim Porto Vila Nova de Ijuí	26
4.2 O potencial dos sites como recursos didáticos virtuais para abordagem da temática Ecologia da Radiação e Ambiente	26
4.2.1 Sites governamentais	27
4.2.1.1 Site do Conselho Nacional de Energia Nuclear - disponível em http://www.cnen.gov.br/	27
4.2.1.2 Portal do Ministério do Meio Ambiente - disponível em http://www.mma.gov.br	29
4.2.2 Portal Educacional do Colégio São Francisco - disponível em http://www.portalsaofrancisco.com.br	29

4.2.3 Portais de Editoras, exemplo do portal Planeta Sustentável - disponível em http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo_269574.shtml	31
4.2.4 Portal Greenpeace Brasil - disponível em http://www.greenpeace.org/brasil/energia	32
4.2.5 Portal Ambientis e Radioproteção - disponível em http://www.ambientis.com.br/	32
4.2.6 Portal de Universidade Federal de Santa Catarina - disponível em http://www.biofisica.ufsc.br/	33
4.2.7 Portal Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED) - disponível em http://rived.mec.gov.br/	34
4.3 Produção de um portal educacional para ensinar e aprender conceitos sobre Ambiente e Radiações na Educação Básica	36
CAPÍTULO V	40
CATEGORIAS DE ANÁLISE DOS DADOS	40
CAPÍTULO VI	45
CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do tema

A pesquisa intitulada “Produção de um portal educacional para ensinar e aprender conceitos sobre Ambiente e Radiações na Educação Básica” surge da necessidade de se trabalhar nas Escolas de Educação Básica essa temática. Consta-se que a cada ano, novos profissionais da área da saúde, como clínicas, hospitais, laboratórios, centros de tratamento e diagnósticos, etc. vêm se instalando nos municípios do interior. Com essas novas demandas têm-se novos contextos sociais, pois essas atividades vêm potencializando o uso de aparelhos que contam com fontes de radiação ionizante as quais podem contribuir para alterações no ambiente, devido às possibilidades de interação das radiações com a matéria. As radiações ionizantes são responsáveis pela produção de íons, radicais e elétrons livres os quais podem interagir com o ambiente, pois possuem alta energia e capacidade de penetração muito maior que as radiações alfa e beta. Essas interações podem ser prejudiciais aos seres humanos e outros seres vivos. Já sua interação com o solo, água e ar, são irrecuperáveis.

Para Townsend et al (2006, p. 504), “o poder de poluição do lixo radioativo tem uma escala de tempo que pode ser muitas vezes maior do que aquela dos outros poluentes liberados pelo homem”. Assim, torna-se importante para a população conhecer mais sobre os conceitos que envolvem as radiações ionizantes, suas conseqüências ambientais, legislação e cuidados individuais à população. Normalmente, as pessoas conhecem os aparelhos, pois a cada dia é mais comum diagnóstico através de raios-x, ressonância magnética, tomografia, etc.

1.2 Problema

Através dessa pesquisa, busca-se saber: “É possível trabalhar conceitos envolvendo Radiação e Ambiente nas Escolas de Educação Básica?” “Que proposta de trabalho poderia ser viável diante da complexidade do assunto, de forma a torná-

la contextualizada e significativa?”

1.3 Hipótese

Em entrevista com professores de Ciências, Física, Química e Biologia da Escola Estadual de Ensino Médio São Geraldo e da Escola de Ensino Fundamental Joaquim Porto Vila Nova, de abrangência da 36^a CRE, evidenciou-se poucos projetos sendo desenvolvidos nas mesmas envolvendo as radiações e questões ambientais. Destacaram-se estudos associados ao câncer e aos cuidados com as radiações ultravioletas. Alguns desses projetos apresentam uma abordagem interdisciplinar, complementar, envolvendo temas geradores, situações de estudos, unidades didáticas, projetos de aprendizagem, etc.

Durante a entrevista, ficou claro o interesse dos professores em poder contar com material didático de qualidade para ampliar as discussões e estudos nas salas de aula. Há interesse dos mesmos em conhecer dados e possibilidades de abordar o tema de forma contextualizada. Envolver e trabalhar com os dados que o município conta, em relação a essa problemática, é um grande desafio. Isso porque os problemas não são interdependentes, não podem ser tratados isoladamente, são “problemas sistêmicos”, significa que estão “interligados e são interdependentes” (CAPRA, 1996, p. 23). Cabe a escola tratar e discutir as mesmas como possibilidades de uma re-organização curricular.

Foi intenção nessa pesquisa discutir e apresentar possibilidades de abordar os referidos assuntos no contexto escolar, como possibilidades de promover uma Educação Ambiental mais consciente, despertando o gosto e o respeito à natureza. Sabe-se que o desenvolvimento de projetos e pesquisas vem se constituindo uma riqueza de dados e informações disponíveis nas escolas. Saber, conhecer, mediar e dar um sentido pedagógico aos mesmos é um grande desafio ao professor.

Atualmente, muito se discute sobre a necessidade de mudanças associadas ao ensinar e aprender no contexto escolar. Há necessidade dos currículos escolares estarem voltados para discussões que envolvam questões sociais, questões da vivência dos alunos, ações motivadoras que promovam a autonomia, a capacidade de busca de soluções e o desenvolvimento do aluno para a promoção da aprendizagem.

1.4 Objetivo

O objetivo dessa pesquisa foi identificar junto as Escolas de Educação Básica da 36ª CRE e alguns portais disponíveis na Internet, o que já existe e como se apresentam os conceitos envolvendo Ambiente e Radiação para, posteriormente, propor a produção de um portal como material didático virtual para ser utilizado por alunos e professores para aprendizagem de novos conceitos envolvendo a temática.

1.5 Justificativa

Um dos grandes desafios para a Educação Ambiental está na formação de profissionais capazes de promover uma discussão e transposição didática dos conceitos e conteúdos a serem trabalhados nas escolas. A complexidade da Educação Ambiental está também no processo da complexidade científica. Estamos diariamente convivendo com aparelhos como celulares, televisão, computadores, forno microondas, entre outros, os quais, porém, embora muito presentes e úteis, têm desconhecidos seus princípios e teorias que embasam a funcionalidade dos mesmos.

As preocupações em desenvolver essa abordagem no contexto escolar têm levado grupos de pesquisadores de universidade, a elaborarem e desenvolverem projetos de formação continuada que contemplem essa problemática. Destacamos o grupo do CEAMECIM da FURG, o grupo de elaboração de Unidades Didáticas da PUC/RS, o grupo de elaboração de Situações de Estudos da UNIJUI e na UFRGS o grupo de elaboração de Projetos de Aprendizagem.

Analisando esse contexto, percebe-se que a temática envolvendo Ambiente e Radiações, é pouco evidente nas ações pedagógicas das escolas. Acredita-se que os projetos envolvendo a temática são mais complexos, tendo em vista a necessidade de formação e qualificação de professores para a abordagem do assunto e a carência de recursos didáticos para que os mesmos sejam explorados na sala de aula. Assim, esta pesquisa tem como objetivo contribuir para a elaboração de materiais didáticos para a exploração dos mesmos em sala de aula. As referências de proposta de Educação Ambiental foram fundamentadas aqui a partir do curso de Pós-Graduação em Educação Ambiental, promovido pela Universidade Federal de Santa Maria no Pólo Panambi, as quais desafiaram a

integrar e transformar sujeitos em favor de um ambiente sustentável.

A pesquisa se apresenta em seis capítulos. No primeiro capítulo tem-se a Introdução, com a contextualização, problematização e objetivos da pesquisa. O segundo capítulo apresenta-se o referencial teórico. O terceiro capítulo discute-se a metodologia da pesquisa. O quarto capítulo apresenta-se alguns dados da pesquisa e sua análise. A partir desses dados, cria-se categorias de análise de dados, que são discutidas no quinto capítulo. E por fim, o sexto capítulo, apresentamos as considerações finais da pesquisa.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Pretende-se nesse capítulo fundamentar a pesquisa. Leituras, estudos e interações possibilitaram a construção de novos significados em torno do ensinar e aprender a temática ambiental em ambiente virtual de aprendizagem. Para construir novos significados propõe-se a fundamentação teórica em relação aos termos como Ecologia da Radiação, Educação Ambiental, Desenvolvimento e Sustentabilidade, Portais Educacionais e Interloquções. Acreditou-se que os teóricos que aqui se apresentaram fazem parte do universo das discussões e preocupações com a melhoria e a qualidade da Educação nas Escolas de Educação Básica.

2.1 Ecologia da radiação e ambiente

O Conceito de Ecologia da Radiação foi proposto por Eugene P. Odum em seu livro: Fundamentos de Ecologia. Embora um pouco desconhecido esse termo, percebeu-se que outros autores como Schultz e Klement, Hungate, Nelson e Evans e Polikarpov apresentaram termos similares como o de radioecologia (ODUM, 2004).

A “ecologia da radiação ocupa-se com as substâncias radioactivas, a radiação e o ambiente” (ODUM, 2004, p. 715). Como mencionado anteriormente, é preocupação trabalhar aqui os conceitos de radiação e ambiente com alunos da Educação Básica, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável, ou seja, sabe-se da importância para a sociedade dos aparatos tecnológicos que possuem fonte de radiação ionizante, porém se sabe que os mesmos precisam estar isentos de riscos e possíveis contaminações radiativas ambientais.

A ecologia da radiação apresenta duas perspectivas distintas “interessam, por um lado, os efeitos da radiação nos indivíduos, populações, comunidades e ecossistemas” e por outro lado “a ecologia da radiação ocupa-se com o destino das substâncias radioactivas libertadas para o ambiente e com a forma pela qual as populações e as comunidades ecológicas controlam a distribuição da radioactividade” (ODUM, 2004, p. 715). Assim, ao se discutir Ambiente e Radiações nas Escolas de Educação Básica, devem-se discutir as perspectivas, pois afinal os

municípios do interior do estado do Rio Grande do Sul vêm recebendo equipamentos tecnológicos, os quais utilizam fontes de radiação ionizante e a produção e significação desses novos saberes em torno dessa temática é uma competência contemporânea para as escolas promoverem. Essa sugestão encontra-se nas Referências Curriculares Nacionais, às quais todos os professores podem consultar para elaborar seus planos de aula. Os PCN propõem que Matéria e Radiação sejam contemplados nas escolas e promovam aprendizagens de competências e habilidades para que o aluno possa avaliar riscos e benefícios que são decorrentes da utilização das radiações. Em concordância aos PCN, a Secretaria Estadual de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, no início de outubro de 2009, divulgou para as escolas públicas o Projeto: Lições do Rio Grande e através desse, a publicação dos Referenciais Curriculares do Rio Grande do Sul.

Diante das políticas públicas Estaduais e Federais de Educação, há indicativos de que novos conceitos são necessários serem aprendidos e re-significados nas salas de aula. Conceitos como: radiação ionizante e não ionizante, radioatividade, tempo de meia-vida, decaimento radioativo, isótopos, ondas eletromagnética, etc. serão contemplados nesse novo currículo.

2.2 Em busca de um novo paradigma: sustentabilidade e desenvolvimento

Muito se discute sobre a exploração dos recursos naturais em favor do desenvolvimento econômico. Há quem defenda a idéia de que o avanço e desenvolvimento científico, tecnológico e econômico devam parar em favor e respeito à natureza. Há quem defenda a idéia de que é possível associar desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e exploração de recursos naturais com cautela e sabedoria, a ponto de garantir a qualidade de vida de todos, inclusive do planeta. Afirmou que “deixar de crescer para livrar-se dos impactos negativos do crescimento sobre o meio ambiente é uma proposição intelectualmente simplista e politicamente suicida” (SACHS, 1986, p.71). Disse que “o desenvolvimento numa perspectiva ecológica, seja ele chamado de “ecodesenvolvimento” ou de “desenvolvimento sustentável”, tem na ciência, uma aliada” (REIGOTA, 2002, p. 193). Assim, defende-se a idéia de que se possa promover o desenvolvimento e uso de equipamentos com fontes de radiação ionizantes sem que ocorram impactos ambientais indesejáveis no dia-a-dia das

peessoas. Afirmou que se precisa “repensar” a organização econômica da sociedade, o uso qualitativo e quantitativo envolvendo os recursos naturais, isso

implica estudos ambientais e econômicos, bem como as suas inter-relações e a sua interdependência. São eles que poderão dar apoio às reflexões e síntese desse tema, buscando soluções para o momento/período que vivemos, ou seja, estudos que possam cooperar cientificamente com um futuro mais próspero economicamente, porém mais justo, mais seguro, mais harmonioso. (RAMPAZZO, 2002, p.163).

Para o autor, é fundamental ter-se uma consciência ambiental global e local, pois

a partir da percepção do nível dos desgastes ambientais, faz-se necessário trabalhar um projeto de desenvolvimento global (mesmo que regional), isto é, um projeto que contemple a dimensão também ambiental no sentido de conceber novos e mais eficaz métodos de administrar os recursos do ambiente (RAMPAZZO, 2002, p. 163).

Nessa perspectiva “o conceito de sustentabilidade equivale à idéia de manutenção de nosso sistema de suporte de vida” (RAMPAZZO, 2002, p. 177). Para isso é fundamental políticas de desenvolvimento. Para o autor, os princípios básicos desta nova visão de desenvolvimento estão associados a:

- 1) satisfação das necessidades básicas;
- 2) solidariedade com as gerações futuras;
- 3) participação da população envolvida;
- 4) preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral;
- 5) elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas;
- 6) programa de educação (RAMPAZZO, 2002, p. 177).

O conceito de desenvolvimento e sustentabilidade é algo novo para ser apresentado para os alunos, pois segundo Almeida (2002, p. 24) o conceito de desenvolvimento sustentável é “um novo projeto de sociedade, capaz de garantir, no presente e no futuro, a sobrevivência dos grupos sociais e da natureza”. Isso implica em um novo modelo de desenvolvimento e organização social, tendo a economia, a cultura e o ambiente mais harmônico.

Falou da sustentabilidade como possibilidade dessa harmonia local e global. Para o autor, “sustentabilidade é compreendida como as múltiplas alternativas que cada localidade, região ou nação tem, pelas suas diferenças culturais e ambientais, de inserir-se no processo geral potencializando seus recursos” (BECKER, 2002, p.

40). Percebe-se que o compromisso é de todos. Cada ação, cada localidade, cada pessoa pode contribuir para esse novo modelo de sociedade. O autor falou dos desafios para a educação desse novo modelo de sociedade. Assim, “a educação do desejo, é essa grande função organizadora do desenvolvimento participante: educar o desejo estimulá-lo, despertá-lo. Porque é preciso ensinar o desejo a desejar, a desejar melhor, a desejar mais, sobretudo a desejar de outra forma” (BECKER, 2002, p. 70). Acredita-se que esse novo modelo de educação será responsável por criar alternativas de um novo processo de desenvolvimento social e de re-significar nos sujeitos o respeito ao ambiente em favor de uma sustentabilidade ambiental.

2.3 Portais educacionais potencializadores da aprendizagem escolar

Diante das mudanças propostas na sociedade atual, a comunicação e informação, através das Tecnologias Digitais, promovem novas articulações em torno da oralidade, da linguagem, escrita e ciberespaço. “As mudanças sociais, principalmente envolvendo as tecnologias digitais propõem uma nova recomposição e articulação das formas de comunicação e trato com a informação” (BRIZZI, 2007, p. 23). O potencial do ciberespaço e, principalmente, as informações nele contidas estão diariamente se inserindo nos contextos escolares. Para isso precisa-se explorar o valor pedagógico dos recursos digitais a favor da aprendizagem formal e não formal. Assim, “compete aos educadores, compreender e proporcionar a produção de saberes distintos, mais intercomplementares, valendo do mundo digital. A cada dia mais usuários estão aderindo aos recursos digitais. As tecnologias digitais estão potencializando processos de interações sociais” (BRIZZI, 2007, p. 24) e conseqüentemente novas aprendizagens. Para o educador é um desafio trabalhar com os aportes Digitais na promoção da aprendizagem escolar, bem como a inserção em seus planos de trabalho pedagógico no ciberespaço.

Para Carvalho et al (2007, p. 36), “A educação na virtualidade, do mesmo modo que na presencialidade, pode ocorrer sob distintas orientações educativas”. Os autores sugeriram a idéia de “arquiteturas pedagógicas” como possibilidades de elaboração de um espaço para a construção de uma prática educativa construtivista no Ciberespaço. Os autores defenderam a idéia de uma Pedagogia da Incerteza. Assim, partindo “do pressuposto que o conhecimento não está assentado nas certezas, como propõe a ciência mecanicista, mas sim nasce do movimento, da

dúvida, da incerteza, da necessidade da busca de novas alternativas, do debate, da troca” (CARVALHO et al 2007, p. 38), os autores buscaram nas idéias construtivistas de Piaget e na pedagogia de Freire a proposta de que educar na incerteza é transformar informações em conhecimento. Para isso, a autoria, a expressão e as interlocuções são competências fundamentais para o sujeito que busca promover a investigação, autonomia e cooperação.

2.4 Interlocuções de saberes sobre Educação Ambiental

Busca-se em Marques (1996) um entendimento em torno das aprendizagens escolares e as potencialidades efetivas de mudanças do conhecimento escolar. Para o autor, os sujeitos se relacionam em seu imaginário social, sendo a linguagem um fator determinante nas formas de organização e sistematização das aprendizagens. Para o autor, “exige-se um outro paradigma das relações entre sujeito e objetos, uma outra teoria, como é a da ação comunicativa, um paradigma que denomina-se paradigma da interlocução de saberes” (MARQUES, 1996, p. 38).

[...] o conhecimento é uma questão de conversação e de prática social. Não se trata de espelhar a natureza ou de representá-la, mas de justificar uma asserção perante a sociedade, de situá-la no espaço lógico das razões, e não mais no das vinculações causais dos seres entre si, o que faz do conhecimento uma relação social argumentativa, em vez de uma relação com objetos. (RORTY, 1988, p.138).

Essa discussão leva a pensar que nos processos de relações dialógicas e de conversação social, os sujeitos participam de uma ação em favor de novas aprendizagens.

Na discussão de tema ambiental, acredita-se que o referido paradigma vem a contribuir para aprendizagens outras, além do mero discurso teórico, muitas vezes propostos nas metodologias de temas de Educação Ambiental. Assim, busca-se um discurso prático fundamentado nas interlocuções e significações das expressões simbólicas e modelos propostos pela ciência, através de um discurso explicativo e da ação comunicativa. Para Marques (1996), na perspectiva da ação comunicativa a argumentação foi um fator determinante. O ato argumentativo legitimou a verdade do discurso teórico e “dessa forma, a interlocução dos saberes os constrói/reconstrói quer na livre-conversação cotidiana, quer na argumentação discursiva sobre temas”

(MARQUES, 1996, p. 39). Essa proposição fundamentou a idéia de que o EDUCAR consiste em organizar um espaço e ações (estratégias didáticas) que promovam discussões e significações nos sujeitos envolvidos. Assim,

a interlocução dos saberes resulta a aprendizagem enquanto saber novo, saber reconstruído a partir dos saberes prévios dos interlocutores, que são os saberes sobre a educação, como vimos, e os saberes como que se tece a aprendizagem através das práticas educativas (MARQUES, 1996, p. 83).

É desafio deste trabalho estruturar uma pesquisa cujo campo empírico são escolas de Educação Básica e portais de acesso disponíveis na Internet, os quais auxiliam a pensar em um novo currículo, para serem trabalhados nas escolas, um currículo que promova a discussão das complexidades do mundo da vida, dos valores, das questões ambientais, culturais e éticas; construído nas trocas, nas possibilidades de interlocuções e re-significação dos conceitos.

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

Concordou-se com Ludke e Andre (1986, p. 1) que para “realizar uma pesquisa é preciso promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele”. A opção desenvolvida neste trabalho foi pela abordagem da pesquisa qualitativa por se entender que a mesma possa apresentar elementos significativos para atingir o objetivo proposto nessa pesquisa: a produção de material didático pedagógico para explorar os conceitos de Ambiente e Radiação em escolas de Educação Básica. Durante a execução do trabalho faz-se uso de vários métodos de pesquisa, descritos a seguir.

3.1 Tipo de estudo

A opção pela metodologia de pesquisa é a abordagem qualitativa. Concorda-se com Hart (2005, p. 49) de que:

[...] a pesquisa qualitativa está repleta de dificuldades, que parecem aumentar à medida que os pesquisadores lutam para encontrar seu caminho dentro de um novo território. O campo é complexo, multiparadigmático e exige pensamento e escrita de alta qualidade.

Foi objetivo promover uma boa abordagem e apresentação dos dados da pesquisa para satisfazer a qualidade da mesma.

Pagano (apud HART, 1991, 27) disse que “a educação pretende transformar pessoas, assim como a pesquisa: não por meio da colonização de suas consciências, mas por trazê-las a um lugar onde possam continuar a criar suas próprias histórias”, ou seja, acreditou-se no potencial dessa pesquisa como forma de motivação e sensibilização a outros professores, de que o processo de mudança e a construção de um novo ensinar e aprender precisa ter na pesquisa, os aportes metodológicos para a concretização de mudanças. Para tanto, iniciou-se apresentando as técnicas de pesquisa utilizadas, bem como os argumentos teóricos

favoráveis pela escolha das mesmas.

Inicialmente, propôs-se fazer uma entrevista, não-estruturada, com alguns professores que trabalham o assunto Ambiente e Radiação nas escolas de Educação Básica. A opção por essa abordagem metodológica deu-se porque

na entrevista a relação que se cria é de interação, havendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde. Especialmente nas entrevistas não totalmente estruturadas, onde não há imposição de uma ordem rígida de questões, o entrevistado discorre sobre o tema proposto com base nas informações que ele detém e que no fundo são a verdadeira razão da entrevista (LUDKE; ANDRE, 1986, p. 33).

O objetivo da entrevista desenvolvida neste trabalho foi de contextualizar o que as escolas de Educação Básica vem trabalhando e quais as reais necessidades de se propor materiais didáticos para se efetivar uma ação pedagógica comprometida com o desenvolvimento e a sustentabilidade em torno das Radiações. A facilidade de saber quais escolas pesquisar está associado ao trabalho da pesquisadora, como professora multiplicadora do Núcleo de Tecnologia Educacional. Assim, conseguiu-se saber exatamente que projetos e que propostas inovadoras as escolas e os professores estavam realizando nas escolas. Esse campo de conhecimento estendeu-se para escolas estaduais de abrangência da 36ª CRE e escolas municipais de Ijuí.

Além da entrevista, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, utilizando o ciberespaço, ou seja, páginas web, para avaliar as informações que os referidos sites apresentam e que informações os alunos e professores podem constatar ao realizar pesquisas sobre o tema.

Entendeu-se que a pesquisa bibliográfica tem a finalidade de “colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicada, quer gravada” (MARCONI; LAKATOS, 1996, p. 66).

As referências bibliográficas no ciberespaço foram obtidas a partir do site buscador de informações: o Google, disponível em www.google.com.br. Ao buscar palavras como “Ambiente e Radiações”, foi colocado o desafio de selecionar inúmeros links para portais e páginas web. Alguns sites visitados foram apresentados posteriormente. Desse universo de informações buscou-se criar o

entendimento do que seria um bom site para ensinar e aprender sobre Ambiente e Radiações. O site/portal elaborado neste trabalho encontra-se hospedado no endereço <https://sites.google.com/site/ambienteradiacao/>.

Com o portal criado, entrou-se em contato com alguns alunos do Colégio Sagrado Coração de Jesus (CSCJ) e solicitou-se aos mesmos, de forma voluntária, que pudessem contribuir com a pesquisa. Inicialmente, propõem uma atividade em sala de aula (Figura 1), onde foram apresentados alguns questionamentos e interações sobre os conhecimentos prévios que os alunos possuíam sobre Ambiente e Radiações.



Figura 1 - Alunos em sala de aula. Momento de interação e apresentação da pesquisa
Fonte: BRIZZI, 2009.

Os alunos foram desafiados a visitar o site. Navegar por algumas páginas e posteriormente registrar suas aprendizagens num ambiente de colaboração (wiki) (Figura 2).



Figura 2 - Alunos no Laboratório de Informática do CSCJ interagindo com o portal e registrando suas aprendizagens no pbworks
Fonte: BRIZZI, 2009.

3.2 Coleta dos dados

Esta pesquisa apresenta uma diversidade de dados em torno do ensinar e aprender através de portais envolvendo Ambiente e Radiações. Acreditou-se que o processo informal da entrevista proposta favoreceu a participação do sujeito/professor na pesquisa, através do diálogo e das trocas de informação e materiais didático-pedagógicos utilizados pelo mesmo na ação da docência. Através dessa ação ficou evidente a necessidades e as dificuldades que o professor encontra em sua escola em trabalhar o referido tema.

Além da entrevista, outros dados foram úteis a pesquisa. Trata-se da pesquisa bibliográfica em sites/portais através do buscador Google. Os dados apresentados nessa pesquisa auxiliaram na avaliação da real necessidade de materiais didáticos virtuais estarem disponíveis para professores e alunos das escolas de Educação Básica.

3.3 Participantes (amostra)

Os envolvidos nesta pesquisa são escolas, professores, alunos, portais/sites, hospedadores de páginas web entre outros. As escolas com as quais se interagiu foram várias, porém destacam-se três em especial: Escola Estadual de Ensino Médio São Geraldo, Escola de Ensino Fundamental Joaquim Porto Vila Nova, as quais contribuíram na pesquisa através da entrevista e o Colégio Sagrado Coração de Jesus onde os alunos, do terceiro ano do Ensino Médio, auxiliaram na avaliação do portal. Ao todo foram 6 professores entrevistados e 29 alunos participaram da palestra/oficina de interação, sendo que 9 alunos de forma voluntária contribuíram com a elaboração de textos disponibilizada no pbworks.

Outros participantes importantes são os órgãos responsáveis pelos portais e sites disponíveis na Internet. São portais de instituições governamentais, escolas, empresas e organizações que auxiliam para a democratização do conhecimento envolvendo ambiente e radiações.

Na estrutura online, pode-se contar com o espaço de publicação do portal no endereço <https://sites.google.com/site/ambienteradiacao/> e o espaço de interação através da ferramenta wiki e do pbworks, disponível em <http://ambienteradiacao.pbworks.com/>.

CAPÍTULO IV

ANÁLISE DOS DADOS

Os dados da pesquisa são apresentados neste capítulo, onde se propõe uma análise dos mesmos que, no próximo capítulo, é desenvolvida através da criação de categorias de análise dos dados obtidos a pesquisa. Primeiramente são apresentadas e analisadas as entrevistas com os professores das escolas, depois é analisado o potencial dos recursos virtuais para abordagem da temática Ambiente e Radiações e, por fim, é apresentado o portal criado neste trabalho.

4.1 Como as escolas de Educação Básica estão trabalhando a temática Ecologia do Ambiente e Radiações?

4.1.1 Relato da Escola Estadual de Ensino Médio São Geraldo de Ijuí

Em entrevista com a professora de Biologia da Escola Estadual de Ensino Médio São Geraldo, professora Mara, ela relatou que o trabalho com Ambiente e Radiações é realizado com alunos do 1º ano do Ensino Médio dessa escola. O início das atividades acontece não em forma de projetos, pois cada professor busca trabalhar seu conteúdo, conforme o currículo existente dos planos de ensino na escola. Ela contou que inicia trabalhando a temática Meio Ambiente relacionado com os conceitos de Ecologia. Essa discussão propõe o conceito de camada de ozônio. Nesse momento é trabalhada a situação atual da camada de ozônio e, posteriormente, são apresentados os problemas associados à destruição e diminuição da camada de ozônio, os produtos que favorecem essas alterações e as conseqüências ambientais provocadas pelos mesmos. Os alunos são instigados a participar da discussão apresentando informações que sabem sobre o referido assunto. Para a professora, a discussão sempre leva ao câncer de pele. Nas palavras da professora “sempre tem um aluno que tem algum familiar ou conhece alguém que tem câncer de pele”. Assim, segundo ela, “os alunos já sabem o que é câncer de pele, concretamente, mas não cientificamente”. E nesse momento a

professora propõe para os alunos o estudo do câncer, fatores mutagênicos e os tipos de câncer. Com relação ao material utilizado pela professora para desenvolver a aula, ela comentou que busca em livros didáticos e organizou uma apresentação Power Point, para disponibilizar imagens e curiosidades sobre o assunto.

Questionada sobre a abordagem dos conceitos envolvendo radiação, a professora contou que até solicita a ajuda da professora de física sobre o assunto, porém percebe que há falta de material didático para a referida abordagem nas escolas. Isso impossibilitou as trocas e o favorecimento de um trabalho interdisciplinar.

4.1.2 Relato da Escola Municipal de Ensino Fundamental Joaquim Porto Vila Nova de Ijuí

O trabalho envolvendo a temática Ambiente e Radiações foi realizado na Escola Municipal de Ensino Fundamental Porto Vila Nova de Ijuí através de projeto interdisciplinar envolvendo Meio Ambiente. Segundo depoimento da professora, Mara Didolich, os objetivos da abordagem dos conceitos envolvendo radiações foram associados aos cuidados, prevenção dos alunos e da família em relação às radiações ultravioletas e a questão da destruição da camada de ozônio. A professora utilizou o material ABC do Câncer, para identificar os sintomas e tipos de câncer. Discutiu-se o uso de protetor solar, os cuidados em relação a exposição dos alunos ao Sol e também por que isso vem acontecendo. Assim, a discussão se referiu à diminuição da camada de ozônio e aos problemas associados a maior incidência da radiação solar. A professora usou como material de referência bibliográfica o livro de Biologia das Populações, V3 - Ensino Médio - Martho, Gilberto Rodrigues/Amabis, José Mariano, da Editora Moderna.

4.2 O potencial dos sites como recursos didáticos virtuais para abordagem da temática Ecologia da Radiação e Ambiente

O interesse, nesse momento da pesquisa, foi conhecer o potencial dos sites em relação aos conceitos e/ou conteúdos envolvendo Ambiente e Radiações. O desafio foi procurar na web, através de sites buscadores de informação, como por exemplo o Google, quais portais e/ou sites que apresentem essa temática e como as

mesmas podem ser potencializadoras de aprendizagem escolares.

4.2.1 Sites governamentais

Analisaram-se inicialmente alguns sites oficiais do Governo Federal para avaliar o potencial educativo que os mesmos apresentam para explorar e re-significar os conceitos envolvendo a temática Ambiente e Radiações.

4.2.1.1 Site do Conselho Nacional de Energia Nuclear - disponível em <http://www.cnen.gov.br/>



Figura 3 – Página inicial do Conselho Nacional de Energia Nuclear
Fonte: <http://www.cnen.gov.br/>.

O Conselho Nacional de Energia Nuclear faz parte de uma autarquia Federal criada em 10 de outubro de 1956 e encontra-se vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia. Tem como função planejar, orientar, supervisionar e fiscalizar, estabelecendo normas e regulamentos em radioproteção e licenças, fiscalizando e controlando as atividades nucleares no Brasil.

A missão da CNEN: Garantir o uso seguro e pacífico da energia nuclear, desenvolver e disponibilizar tecnologias nuclear e correlatas, visando o bem estar da população, traduz a preocupação com a segurança e o desenvolvimento do setor, orientando sua atuação pelas expectativas da sociedade, beneficiária dos serviços e produtos. A área de Radioproteção e Segurança Nuclear da CNEN visa a segurança dos trabalhadores que lidam

com radiações ionizantes, da população em geral e do meio ambiente. Com esse objetivo, atua no licenciamento de instalações nucleares e radiativas; na fiscalização de atividades relacionadas à extração e à manipulação de matérias-primas e minerais de interesse para a área nuclear; no estabelecimento de normas e regulamentos; na fiscalização das condições de proteção radiológica de trabalhadores nas instalações nucleares e radiativas; no atendimento a solicitações de auxílio, denúncias e emergências envolvendo fontes de radiações ionizantes; no desenvolvimento de estudos e na prestação de serviços em metrologia das radiações ionizantes. O controle do material nuclear existente no País é de responsabilidade da CNEN, a fim de garantir seu uso somente para fins pacíficos, sendo que o transporte, o tratamento e o armazenamento de rejeitos radioativos são regulamentados por normas técnicas e procedimentos de controle. (CNEN, 2009).

O portal apresenta a identificação do Ministério de Ciências e Tecnologia, sendo que os dados e informações apresentadas fazem parte de legislações e normatizações do próprio MCT. No site encontra-se um link para Escolas - Materiais educativos, com apostilas ilustradas em formato PDF abordando assuntos como: Aplicações, Energia Nuclear, História da Energia Nuclear, Programa de Informações CNEN, Radiações Ionizantes e Radioatividade.



Figura 4 – Página do CNEN para escolas contendo material educativo
Fonte: <http://www.cnen.gov.br/acnen/atividades.asp>

Nesse portal tem-se uma riqueza de outras informações que podem auxiliar profissionais técnicos na área, bem como pessoas que estejam querendo conhecer mais sobre as atividades desenvolvidas pelos órgãos Federais. O site apresenta imagens que auxiliam a compreensão de alguns fenômenos e é de fácil acesso. As apostilas em PDF apresentam identificação e utilizam de uma linguagem técnica científica, sendo possível crianças e jovens lerem e entenderem os processos explicativos. Percebeu-se que há uma ênfase no portal em material digitalizado,

como impressos, o que facilitou a utilização e possibilidade de impressão do mesmo. Há indicativos de que os textos foram revisados, não apresentando erros conceituais. Nesse portal há um destaque em relação às Leis e normatizações que regulam empresas, pesquisas e usuários envolvidos com o Ambiente e Radiações.

4.2.1.2 Portal do Ministério do Meio Ambiente - disponível em <http://www.mma.gov.br>



Figura 5 – Página inicial do Ministério do Meio Ambiente
Fonte: <http://www.mma.gov.br>

O Portal do Ministério do Meio Ambiente é um site oficial do Governo Federal e visa divulgar ações entorno do Meio Ambiente. Ao se pesquisar informações com palavra chave “radiações” percebeu-se a existência de dois conteúdos. Um envolvendo o tema de Transversalidade, Infra-estrutura, transportes, energia, Mineração e Telecomunicação; e outro associado ao tema Legislação e Aplicação da Lei.

4.2.2 Portal Educacional do Colégio São Francisco - disponível em <http://www.portalsaofrancisco.com.br>

Esse portal foi criado em 1998, tendo como princípio ser um site institucional do Colégio São Francisco. Conta com a participação de docentes e professores para postagem de material didático e informações envolvendo temáticas de diferentes áreas do conhecimento envolvendo Educação Básica e Ensino Superior. Ao longo dos anos o portal buscou “tornar o site um veículo de divulgação permanente, isto é, um site que não apenas apresentasse algumas matérias, mas que também reunisse

em um só local as mais variadas publicações legais no setor educacional, seguindo os Parâmetros Curriculares Nacionais” (PORTAL Educacional do Colégio São Francisco, 2009). Em 2005 o site foi reformulado

estruturando uma linguagem mais dinâmica, moderna e flexível, trazendo velocidade ao usuário, maior facilidade de manutenção e conseqüentemente a necessidade de aprimorar o Layout do site [...] dessa forma, com um número grande e fiel de usuário, o site adquiriu a dimensão de portal com canais de conteúdos educacionais até entretenimento. (PORTAL Educacional do Colégio São Francisco, 2009).

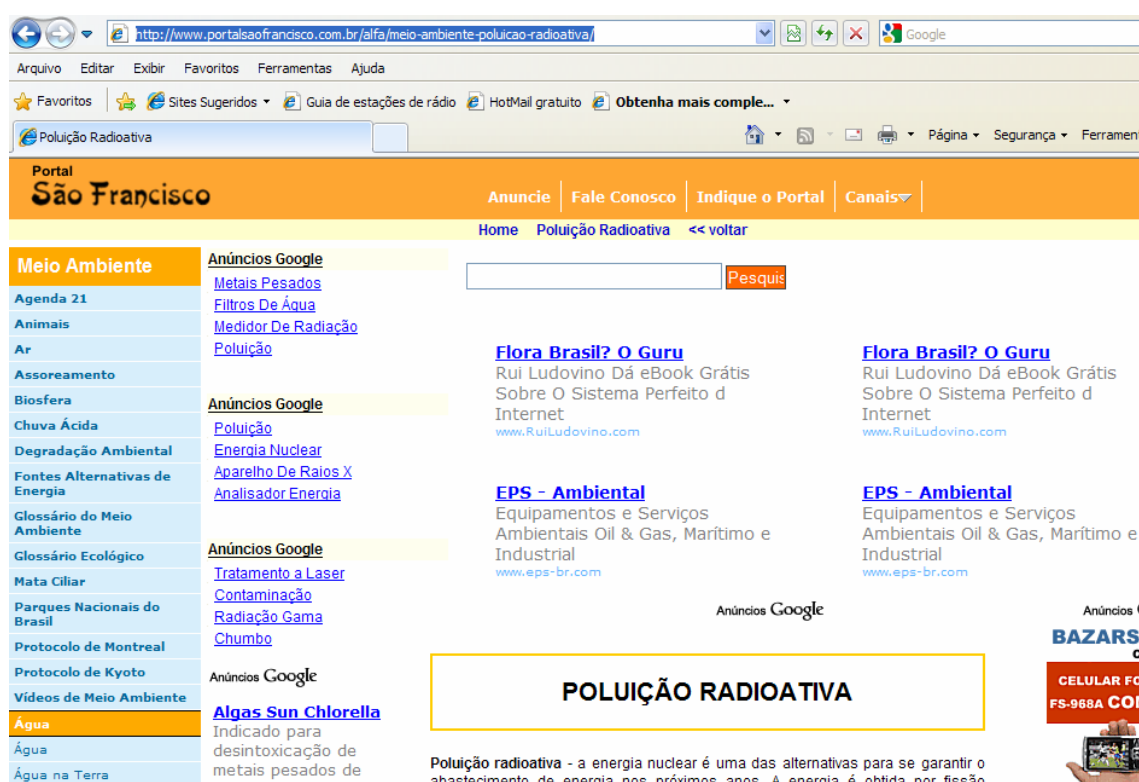


Figura 6 – Página do Portal Educacional do Colégio São Francisco
Fonte: <http://www.portalsaofrancisco.com.br>.

No portal, têm-se no item “menu” vários tópicos envolvendo meio ambiente: agenda 21, animais, ar, assoreamento, biosfera, chuva ácida, degradação ambiental, fontes alternativas de energia, glossário ecológico, mata ciliar, parques nacionais do Brasil, protocolo de Montreal, protocolo de Kyoto, vídeos; e ainda outras grandes áreas com sub-temas envolvendo: água, atmosfera, aquecimento global, cadeias e teias alimentares, camada de ozônio, ciclos biogeoquímicos, desertos, desmatamento, ecologia, efeito estufa, ecossistemas brasileiros,

ecossistemas mundiais, extinção das espécies, erosão, fenômenos naturais, fotossíntese, fontes de energia, galápagos, plásticos, projeto Tamar, poluição, reciclagem, relações ecológicas, queimadas e solos.

Com relação ao Ambiente e Radiações, encontram-se em “Poluição”- poluição radioativa vários textos que buscam conceituar e explicar os conceitos envolvendo essa área de conhecimento. Cabe destacar que todos apresentam fontes com indicação bibliográfica.

4.2.3 Portais de Editoras, exemplo do portal Planeta Sustentável - disponível em http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo_269574.shtml



Figura 7 – Página inicial do Portal Planeta Sustentável

Fonte: http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo_269574.shtml

Esse é um portal da editora Abril e conta com links interessantes para a discussão de reportagens envolvendo: ambiente, energia, casa, cidade, lixo, desenvolvimento, saúde, Educação, cultura e atitude.

Em relação ao conteúdo Ambiente e Radiações, encontraram-se no portal reportagens envolvendo a discussão em torno da possibilidade de acidentes de vazamento na usina de Angra dos Reis, sendo um artigo escrito por Tiago Cordeiro e publicado na revista Super Interessante de fevereiro de 2008. Percebeu-se que o Portal é um referencial para pesquisas e conta com patrocínio da Editora Abril, Banco Real, CPFL - energia, Bunge, Sabesp e Petrobras.

4.2.4 Portal Greenpeace Brasil - disponível em <http://www.greenpeace.org/brasil/energia>

Esse portal busca divulgar as ações do Greenpeace, uma instituição sem fins lucrativos, apoiada por pessoas, empresas, governo, partido político que tem como princípios a defesa ao ambiente, preocupações com a energia nuclear,

a dilapidação dos recursos naturais da Amazônia, as mudanças climáticas, bem como a entrada dos transgênicos nos campos brasileiros e suas duvidosas consequências para o meio ambiente e saúde humana são temas com os quais a organização trabalha atualmente no Brasil (GREENPEACE, 2009).

O portal conta com reportagens e discussões envolvendo as temáticas: Amazônia, clima, energia, nuclear, oceanos e transgênicos. No tópico nuclear têm-se links para acessar discussões envolvendo: ciclo do perigo, raio x da energia nuclear no Brasil, energia nuclear x clima, césio 137, Chernobyl - 20 anos, expedição 2005: Brasil não é nuclear.



Figura 8 – Página inicial do Portal Greenpeace Brasil
Fonte: <http://www.greenpeace.org/brasil/energia>

4.2.5 Portal Ambientis e Radioproteção, disponível em <http://www.ambientis.com.br/>

Esse portal é de uma empresa de auditoria e consultoria em radioproteção, segurança e meio ambiente, que visa prestar serviços dentro dos padrões das

Normas Brasileiras de Radioproteção (Diretrizes Básicas de Radioproteção da Comissão Nacional de Energia Nuclear), das recomendações internacionais ditadas pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), da Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP) e das Normas de Segurança, Qualidade (ISO 9000) e Meio Ambiente (ISO 14000), existentes no Brasil. Além da prestação de serviços, a Ambientis Radioproteção atua na área de Pesquisa e Desenvolvimento em Radioproteção.

Nesse portal podem-se encontrar informações envolvendo Ambiente e Radiações, bem como: Radioatividade, o que é radioatividade entre outros.



Figura 9 – Página do Portal Ambientis e Radioproteção
Fonte: <http://www.ambientis.com.br/>

4.2.6 Portal da Universidade Federal de Santa Catarina - disponível em <http://www.biofisica.ufsc.br/>

O conteúdo deste site foi elaborado por alunos de graduação do curso de Biologia da UFSC e estão sendo atualizadas periodicamente e fazem parte das atividades da disciplina de Biofísica Celular e das Radiações (CFS7002).

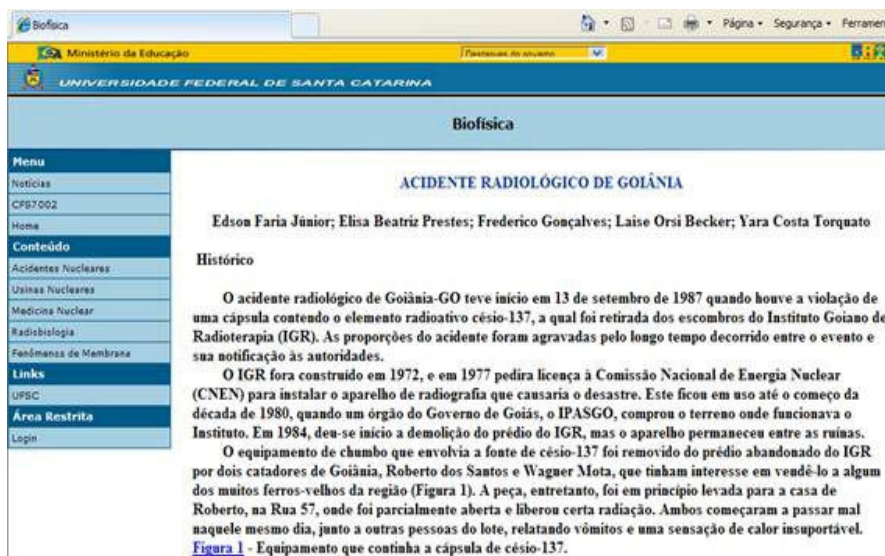


Figura 10 – Página da disciplina de Biofísica Celular e das Radiações da Universidade Federal de Santa Catarina

Fonte: <http://www.biofisica.ufsc.br/>

4.2.7 Portal Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED), disponível em <http://rived.mec.gov.br/>

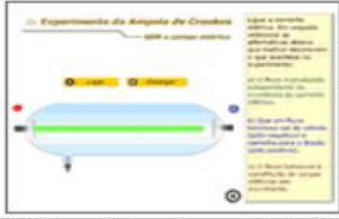
O RIVED é um Programa da Secretaria de Educação a Distância – SEED, que divulga conteúdos pedagógicos digitais denominados Objetos de Aprendizagem (OA). Os OA são interfaces interativas, que visam a simulação e/ou atividades desafiadoras no formato digital, utilizando diferentes mídias, com o objetivo de promover a aprendizagem de conceitos/conteúdos da Educação Básica.




Figura 11 – Página inicial do Portal da Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED)

Fonte: <http://rived.mec.gov.br/>

Nesse portal encontram-se alguns Objetos de Aprendizagem, os quais podem auxiliar os alunos na aprendizagem de novos conceitos envolvendo Radiações.

	Tipo de Objeto	Atividade Rived
	Título	Os raios misteriosos
	Série	2ªsérie(Ensino Médio)
	Categoria	Física, Química
	SubCategoria	Eletricidade, Física Moderna

Objetivo: 1. Reconhecer os principais fatos científicos que influenciaram na formulação do modelo de Thomson; 2. Reconhecer a necessidade do uso de modelos para explicar algumas evidências experimentais; 3. Reconhecer que a ciência é dinâmica. Novos fatos, novos experimentos e novas tecnologias permitem, a cada dia, confirmar ou contestar leis/teorias; 4. Reconhecer a interdisciplinaridade dos conhecimentos exigidos para interpretar e compreender os fenômenos; 5. Reconhecer a interdisciplinaridade dos conhecimentos exigidos para interpretar e compreender os fenômenos; 6. Compreender como os dados experimentais são obtidos e analisados, permitindo fazer inferência sobre o assunto estudado.


[O que é a eletricidade 13'51"](#)

[Guia do Professor](#)
[Download](#)
[Visualizar](#)
[Detalhar](#)
[Comentar](#)

(a)

	Tipo de Objeto	Módulo Rived
	Título	Ondas Eletromagnéticas
	Série	2ªsérie(Ensino Médio)
	Categoria	Física
	SubCategoria	Movimento, Ondulatória

Objetivo: Criar um contexto de aplicação para o conhecimento de ondas eletromagnéticas.

[Download](#)
[Visualizar](#)
[Detalhar](#)
[Comentar](#)

(b)

	Tipo de Objeto	Conteúdo produzido para o concurso Rived
	Título	Efeito Fotoelétrico
	Série	3ªsérie(Ensino Médio)
	Categoria	Física
	SubCategoria	Eletricidade, Eletromagnetismo

Objetivo: O objeto propõe desenvolver no aluno elaboração de conceitos básicos sobre Física Moderna que o ajudarão a compreender melhor os dispositivos tecnológicos do cotidiano que utilizam estes fenômenos.

[Guia do Professor](#)
[Download](#)
[Visualizar](#)
[Detalhar](#)
[Comentar](#)

(c)

Figura 12 – Exemplos de Objetos de Aprendizagem do Portal da Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED). (a) os raios misteriosos, (b) ondas eletromagnéticas e (c) efeito fotoelétrico
 Fonte: <http://rived.mec.gov.br/>

4.3 Produção de um portal educacional para ensinar e aprender conceitos sobre Ambiente e Radiações na Educação Básica

Após as análises de diferentes sites, apresentou-se o desafio de criar um portal educacional, com o objetivo de ser uma referência didática pedagógica para trabalhar a temática Ambiente e Radiações nas Escolas de Educação Básica. Inicialmente, pretendia-se que o referido portal representasse a organização de uma estrutura de cidade e, através de links, interagir com diversas organizações constituídas na cidade, como por exemplo: hospitais, clínicas, cinema, órgãos de defesa ao meio ambiente, escolas, etc. Desta forma, apresentar-se-ia como essas entidades vem interagindo com as fontes de radiações ionizantes e ambientes. A complexidade do conteúdo e da organização web, levou a proposição de um site mais simples, porém que possa ser visitado e até mesmo construído por outros professores. Assim, utilizaram-se os recursos disponíveis para construção de site no Google, o qual, através da abertura de uma conta free, pode-se disponibilizar e construir sites sem muitos conhecimentos de web design.

Os princípios que auxiliaram a produção do portal foram os conhecimentos, estudos e análise do que outros portais já apresentam em relação ao assunto. Assim, fica evidente que não se está disposto a produzir e/ou reproduzir algo pronto, mas sim em organizar essa informação, através de link e o mais importante: dar um tratamento didático pedagógico para essa informação. Em outras palavras, propor formas de explorar em sala de aula os dados e as informações, possibilitando a construção e re-construção de novos conceitos.

A construção do portal pode ser feita através do acesso a página www.google.com.br. Através da criação de uma conta e login da mesma, o Google apresenta diversas ferramentas. A página de criação do site (Figura 13) abre para o endereço e página Ambiente e Radiações, criada neste trabalho, que pode ser visualizada nas Figuras 14 e 15.



Figura 13 – Página inicial do Google, www.google.com.br, em destaque as entrada para construção de um site
Fonte: <http://www.google.com.br>



Figura 14 – Página inicial do portal produzido neste trabalho. Portal Ambiente e Radiações
Fonte: <https://sites.google.com/site/ambienteradiacao/>



Figura 15 – Páginas do portal produzido neste trabalho, Portal Ambiente e Radiações
Fonte: <https://sites.google.com/site/ambienteradiacao/>

Ainda se está em processo de elaboração, visto ser um trabalho constante e contínuo, e avaliação do referido espaço na web. Porém, já foi possível conhecer a opinião dos alunos em relação ao portal. Para isso, com o auxílio do Colégio Sagrado Coração de Jesus, foi efetuada uma oficina que promovesse as discussões sobre Radiações/Ambiente/Sustentabilidade. Iniciou-se com uma palestra/oficina para 29 alunos da Turma 301 do Colégio Sagrado Coração de Jesus, envolvendo os conceitos de radiação e fontes de radiação. Posteriormente, desafiaram-se os alunos a acessarem o portal construído e registrar no “espaço de interação”, suas aprendizagens em torno da elaboração da oficina realizada. Os registros dos alunos são objetos de análise no próximo capítulo, onde são discutidos os dados através de critérios de análise, buscando entender o potencial pedagógico dos portais no ensino e aprendizagem de alunos na Educação Básica envolvendo Ambiente e Radiações. As atividades de oficina/palestra e a interação ao portal foi desenvolvido em 3horas/aula.

A página do ambiente de colaboração (pbworks), onde os alunos colocaram suas impressões, pode ser conferida nas Figuras 16 e 17.

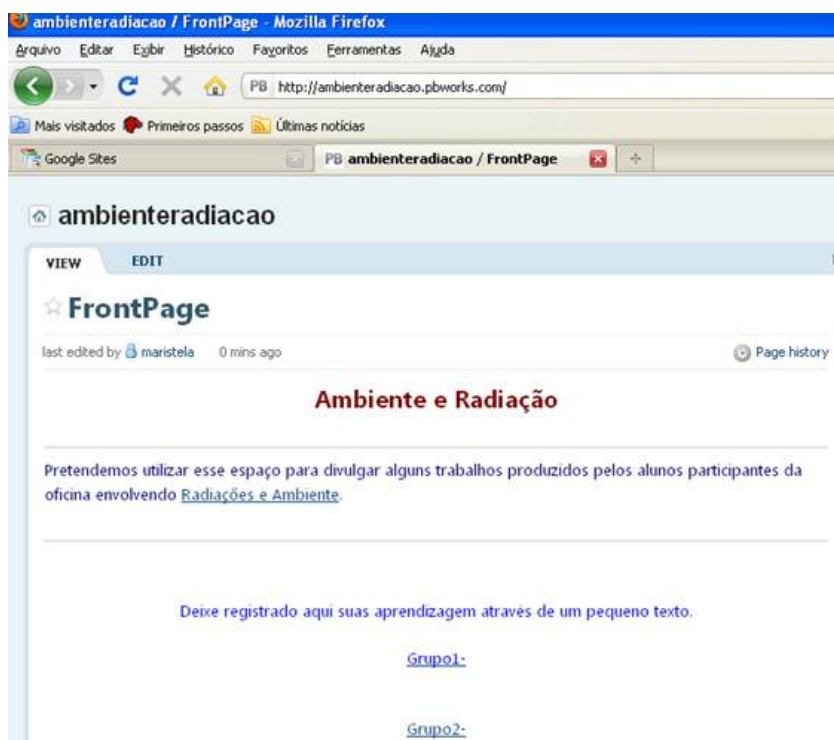


Figura 16 – Página do ambiente de colaboração pbworks do portal produzido neste trabalho
Fonte: <http://ambienteradiacao.pbworks.com/>



Figura 17 – Página do ambiente de colaboração pbworks do portal produzido neste trabalho
Fonte: <http://ambienteradiacao.pbworks.com/>

No próximo capítulo realizou-se uma discussão dos dados da pesquisa, classificando em categorias, para análise e discussão teórica das mesmas.

CAPÍTULO V

CATEGORIAS DE ANÁLISE DOS DADOS

Nesse capítulo, organizar-se os dados da pesquisa em forma de categorias de análise de forma a fundamentá-las com alguns teóricos. Para Moraes (2005, p. 91), “categorizar ou classificar um conjunto de materiais é organizá-los seguindo uma série de regras. É produzir uma ordem a partir de um conjunto de materiais desordenados”. Nesta pesquisa, os dados do campo empírico são vastos. Porém, tenta-se categorizar conforme tópicos que o próprio curso de Especialização em Educação Ambiental propôs.

Assim, têm-se as categorias de análise que concordam com Moraes (2005, p. 91) quando afirmou que “categoria é um conjunto de unidades de análise que se organiza a partir de algum aspecto de semelhança que as aproxima” da Educação e principalmente das mudanças necessárias para uma abordagem da Educação Ambiental nas Escolas de Educação Básica.

Categoria de análise 1: Abordagem didático pedagógica envolvendo Ambiente e Radiações

Através das entrevistas realizadas com professores nas escolas, ficou evidente a carência de material didático para se trabalhar questões envolvendo Ambiente e Radiações. Percebeu-se através da entrevista que as preocupações envolvendo Radiações, já estão presentes na vida dos alunos, como disse a professora “sempre tem algum aluno que já sabe ou tem familiares com câncer de pele”. Ficou claro que a abordagem do conteúdo ocorreu na disciplina de Biologia, sendo que para o professor de Física, essa abordagem ficou mais complexa, tanto que os mesmos evitaram realizar trabalhos interdisciplinares ou mesmo auxiliar os professores de Biologia nas discussões em sala de aula.

No acesso aos sites e portais, observou-se uma grande quantidade de informações, as quais merecem ser exploradas e apresentadas através de uma abordagem didática pedagógica. Assim, têm-se portais com excelentes textos, com referências, com linguagens científicas e apresentação do assunto.

Na análise das postagens dos alunos sobre nosso portal, percebeu-se uma satisfação em torno do mesmo, bem como os objetivos proposto pelo mesmo. Abaixo apresenta-se o registro que o aluno Daniel postou em outubro de 2009, na ferramenta colaborativa, pbworks, disponível para interação a partir do site Ambiente e Radiações. Na declaração dos alunos há indicativos de que o portal está se constituindo um espaço para apresentar e divulgar informações sobre Ambiente e Radiações. “Acredito que o objetivo do site de se tornar referencia nesse assunto para alunos e professores poderá se concretizar. Afinal, este é um assunto bem interessante e de curiosidade de muitos”. (Daniel).

Categoria de análise 2: Interatividade dos Materiais Didáticos

A grande preocupação na produção do portal foi a interatividade. Sabe-se que motivação, interesse e uma boa mediação podem auxiliar na aprendizagem de novos conceitos. Na interface digital, atualmente, conta-se com um aliado favorável, os recursos digitais, que embora um tanto difíceis de programar, são ferramentas muito bem aceitas entre os jovens. A interatividade em portal não é muito presente.

No portal desenvolvido, encontraram-se dificuldades em produzir interfaces de interatividade, porém se buscou atingir os objetivos de interatividade através da mediação. Assim, interatividade e mediação foram fatores favoráveis a uma boa proposta de exploração de portais educacionais em sala de aula. O processo de mediação que ocorreu na sala de aula possibilitou conhecer e saber das curiosidades que os alunos possuem sobre a temática em discussão.

Ficou evidente também que no momento de interação com o portal no Laboratório de Informática, a presença do professor foi fundamental para mediar a aprendizagem. Por isso, é fundamental que o professor conheça o potencial do material digital, para auxiliar na indicação e acesso as páginas que ajudem o aluno. Depoimentos dos alunos indicaram isso quando falaram: “podemos não perceber, mas a radiação esta em torno de nós, até mesmo dentro do corpo humano. Adquirimos mais informações sobre esse assunto no site <https://sites.google.com/site/ambienteradiacao>, um espaço que explora e nos ensina um pouco mais sobre esse assunto que muitas vezes passa despercebido por todos nós (Carolina e Taís)”.

Categoria de análise 3: Construção conceitual

A aprendizagem implicou numa nova postura do aluno diante dos fatos e realidade vivenciada. A construção do conceito foi um fator determinante para a aprendizagem. Para Vigotski (1996, p. 115), “o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que as cercam”. Conforme o autor, o ser humano é um ser social, cultural e histórico. Foi com essa perspectiva que se propôs a construção do portal. Acreditou-se que não se pode negar nossa história, os fatos e ocorrências vividas pela sociedade. Isso ficou evidente no depoimento da aluna quando diz:

Em nosso ponto de vista, as radiações podem ser utilizadas de modo benéfico, principalmente na medicina, com raios x e quimioterapia. Entretanto, essas mesmas radiações são capazes de provocar efeitos maléficos tanto no ambiente como em nosso organismo. Usinas nucleares são uma boa alternativa as áreas que não tem como obter outras formas de energia elétrica, porém caso ocorra algum acidente causam efeitos catastróficos, como poluição, mortes, doenças (como câncer), além do problema do lixo radiativo que não tem onde ser despejado [...]. (Jordana).

Nas palavras de Vigotski (1994, p. 117),

um aspecto essencial do aprendizado é o fato de ele criar zona de desenvolvimento proximal; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança.

Categoria de análise 4: Preocupação com Ambiente e Sustentabilidade

Neste trabalho procurou-se entender o conceito de sustentabilidade como processo de crescimento social e econômico, com responsabilidade, tendo os órgãos governamentais e a sociedade comprometidos com possíveis fragilidades que possam ocorrer no ambiente. Para Muller (2002, p. 137), “a participação, a localidade ou região, a pesquisa científica com os conhecimentos do pessoal da região, são ingredientes fundamentais para uma estratégia ecologicamente sustentável”.

Assim, acreditou-se que muitos outros trabalhos e pesquisas poderão ser ainda propostos, no sentido de significar os espaços e tempos vividos em nossas comunidades, favorecendo a discussão e novos conhecimentos em torno da complexidade dos produtos e fenômenos tecnológicos com os quais se convive diariamente.

Ao ler as postagens dos alunos, percebeu-se que o portal desenvolvido buscou atender essas necessidades. Isso ficou evidente na fala do aluno quando disse que:

A radiação está presente em muitos setores em nossa cidade, desde a produção de energia até utilização na medicina, exames e tratamentos e a cada dia surgem novos produtos e equipamentos que utilizam radiação ionizante e, por isso, as pessoas precisam ter informações concretas e eficientes para que possam prevenir acidentes e aproveitar melhor os benefícios que isso pode trazer. (aluna Jordana, turma 301)

O desenvolvimento é almejado por todos, porém deve-se concordar com Muller (2002, p. 149) que “o sustentável é completar o ciclo sem ilusões de crescimento sempre, sem degradar os recursos necessários para as próximas fases e, principalmente, contribuir para sempre ter MAIS QUALIDADE e não quantidade somente”.

Percebeu-se que um forte aliado a essas questões foi a própria Legislação, sendo ela um fator organizador das ações e atuações de empresas, indústrias, prestadores de serviços, em favor da relação Ambiente e Radiação. Assim, preocupou-se em produzir no site um espaço que possibilite apresentar as normatizações e regulamentações Legais em torno da relação entre Ambiente e Radiações.

Categoria de análise 5: A construção de um currículo interdisciplinar através do portal

Tem-se falado muito de interdisciplinaridade nas escolas. As vivências e as realidades das escolas demonstraram a necessidade de integrar e significar os conceitos em diferentes áreas do conhecimento. É um grande desafio aos educadores elaborar aulas que promovam discussões em torno de conceitos e temáticas que envolvam diferentes áreas do conhecimento. Assim, conceitos como

radiação, embora possam estar associados aos campos de conhecimentos das ciências Física, Química e Biológica, podem despertar interesse e necessidade de outras áreas do conhecimento para promoção da aprendizagem.

Percebeu-se a importância do aluno conhecer e identificar, em mapa, por exemplo, a localização das principais usinas nucleares. Há também indicativos de novos campos de saberes, como o Direito, onde a Legislação pode aproximar os alunos a entender termos e significar conceitos associados aos cuidados e proteção a Radiação e Ambiente.

O depoimento dos alunos mostrou como se pode mudar a consciência em relação aos aspectos da Radiação e Ambiente e como é necessário apresentar uma discussão ampla do assunto, não fechada em uma única área de conhecimento. Para as alunas que participaram da pesquisa as:

usinas nucleares são uma boa alternativa nas áreas que não tem como obter outras formas de energia elétrica, porém caso ocorra algum acidente causam efeitos catastróficos, como poluição, mortes, doenças (como câncer), além do problema do lixo radiativo que não tem onde ser despejado [...] Convivemos diariamente com as radiações alfa, beta e gama, pois estas são empregadas e emitidas por muitas tecnologias que usamos, como micro-ondas, celular, computador [...] Nem sempre temos consciência dos efeitos que elas causam em nosso corpo, porque estamos acostumados com a idéia que toda radiação é ruim, sendo que muito do nosso modo de vida atual acontece por causa da existência de radiação e estas têm demonstrado contribuições favoráveis. (Alunas: Bruna e Hâmina da turma 301).

Sabe-se que os alunos adquirem muita informação através dos meios de comunicação. Assim, assuntos envolvendo Energia Nuclear são temas da atualidade, que muitas vezes a escola não oportuniza ao aluno emitir opiniões referentes ao assunto. Através do relato percebeu-se a importância em ouvir e ler o que os alunos pensam do assunto. Que concepções os mesmos apresentaram em relação a temática, sendo fundamental o processo da mediação do professor diante das situações desafiadoras de construção do saber. Ficou evidente também a necessidade do trabalho coletivo. Tudo indicou que o fato dos alunos estarem em grupos e trocando opiniões e posicionamento tornou possível a construção de um texto mais coerente e com bom posicionamento dos alunos frente às discussões.

CAPÍTULO VI

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da pesquisa ficou evidente a necessidade de professores e de escolas fazerem uso de portais e utilizarem novas metodologias para qualificar o ensino e a aprendizagem dos alunos. Sabe-se que mudanças são necessárias ocorrer nas escolas, em torno do currículo, das estratégias de ensino, da interdisciplinaridade, do uso de recursos digitais, da necessidade de contextualizar as aprendizagens e discutir conceitos como desenvolvimento e sustentabilidade.

As competências e estratégias de ensino em favor da aprendizagem devem valorizar a formação de sujeitos críticos, capazes de intervir para o desenvolvimento de uma sociedade harmônica e equilibrada, e tem como potencial as interlocuções de saberes,

significa que a educação se cumpre num diálogo de saberes, não em simples troca de informações, nem em mero assentimento acrítico a proposições alheias, mas na busca de entendimento compartilhado entre todos os que participam da mesma comunidade de vida, de trabalho, de uma comunidade discursiva de argumentação. (MARQUES, 2002, p. 118).

Entendeu-se que através dos portais muitas informações podem ser acessadas, porém isso não significa que conhecimentos serão produzidos. Há indicativos da necessidade da mediação do professor, da forma a organizar e dar um tratamento didático pedagógico às informações, sendo que a organização do conteúdo escolar através de portais, quer seja como forma de consulta ou como forma de produção do conhecimento dos alunos, é um grande desafio para a escola contemporânea.

Com relação à abordagem da temática Ambiente e Radiações nas Escolas de Educação Básica, ficou evidente que os mesmos precisam contemplar a construção conceitual, a partir da contextualização, sendo indispensável a interatividade e o planejamento interdisciplinar. Na pesquisa, ficou evidente também que o ensinar e aprender sobre Ambiente e Radiações, nas escolas, além da contextualização, interdisciplinaridade e interatividade, é fundamental a concepção e a preocupação com o Ambiente em torno da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. A problemática do desenvolvimento sustentável. In: BECKER, Dinizar Fermiano (Org.). **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** 4. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

ANDRE, M. E. D. A. **Etnografia da prática Escolar**. Campinas, SP: Papyrus, 1995.

BECKER, D. F. Sustentabilidade: um novo (velho) paradigma de desenvolvimento regional. In: BECKER, D. F. (Org.). **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade**. 4. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

BRIZZI, M. L. S. Tecnologias digitais na sala de aula: novas interlocuções e aprendizagem. Monografia de pós-graduação Curso de Pós-Graduação Lato Sensu Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação na Promoção da Aprendizagem Porto Alegre, UFRGS, 2007.

CAPRA, F. **A teia da vida**. Uma compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.

CARVALHO, M.J.S; NEVADO, R. A; MENEZES, C. S. Arquiteturas pedagógicas para educação a distância. In: CARVALHO, M.J.S; NEVADO, R. A; MENEZES, C. S (Orgs.). **Aprendizagem em rede na Educação à Distância**. Porto Alegre. RS. PEAD/UFRGS, 2007

CENTRO de Educação Ambiental, Ciências e Matemática. Disponível em: <<http://www.ceamecim.furg.br/>>. Acesso em: 10 fev. 2009.

COMISSÃO Nacional de Energia Nuclear. Disponível em: <<http://www.cnen.gov.br/>>. Acesso em: 20 fev. 2009.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir**. 10. ed. São Paulo: Cortez; Brasília/DF: MEC: UNESCO, 2006.

EDUCAREDE. **Caderno de orientações didáticas - ler e escrever - tecnologias na educação**. Disponível em: <http://www.educarede.info/poie/>. Acesso em: 20 set. 2009.

GREENPEACE Brasil. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/brasil/energia>>. Acesso em: 10 fev. 2009.

HART, P. Narrativa, conhecimento e metodologias emergentes na pesquisa em Educação ambiental-questões de qualidade. In: GALAZI, M. do C.; FREITAS, J. V. **Metodologias emergentes de pesquisa em educação ambiental**. Ijuí: Ed. da UNIUI, 2005.

LUDKE, M.; ANDRE, M. E. D. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986.

MAGDALENA, B.; COSTA, Í. **Internet em sala de aula: com a palavra os professores**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MARQUES, M. O. **Conhecimento e modernidade em reconstrução**. Ijuí, Ed. da UNIJUÍ, 1993.

_____. **A aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência**. Ijuí: Ed. da UNIJUÍ, 1995.

_____. **Educação/interlocução, aprendizagem/reconstrução de saberes**. Ijuí: Ed. da UNIJUÍ, 1996.

_____. **Educação nas ciências**. Interlocução e complementaridade. Ijuí: Ed. da UNIJUÍ, 2002.

MORAES, R. Mergulhos discursivos, análise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender comunicar e interferir em discursos. In: GALAZI, M. do C.; FREITAS, J. V. **Metodologias emergentes de pesquisa em educação ambiental**. Ijuí: Ed. da UNIJUI, 2005.

MULLER, G. Desenvolvimento sustentável - notas para a elaboração de um esquema de referência. In: BECKER, D. F. (Org.). **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade**. 4. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

MINGUILI, M. G; DAIBEM, A. M.; ROMANO, A. P. Educação ambiental e trabalho coletivo na escola. In: NARDI, R. **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998.

ODUM, E. P. **Fundamentos da ecologia**. Lisboa/Portugal: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

OKUNO, E. **Radiação** - efeitos, riscos e benefícios. São Paulo: Harbra, 1998.

PARÂMETROS Curriculares Nacionais. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/>>. Acesso em: 20 fev. 2009.

PORTAL Educacional do Colégio São Francisco. Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br>>. Acesso em: 20 out. 2009.

TOWNSEND, C.R.; BEGON, M. HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

RAMPAZZO, S. E. A questão ambiental no contexto do desenvolvimento econômico. In: BECKER, D. F. (Org.). **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

REIGOTA, M. A contribuição da ciência ao desenvolvimento com base ecologista. In: BECKER, D. F. (Org.). **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

RORTY, R. **A filosofia e o espelho da natureza.** Lisboa: Dom Quixote, 1988.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir.** São Paulo: Vértice, 1986.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.