

stricto
SENSU

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

**FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

CARLOS MIGUEL SILVA LEITE

**DISRUPTORES ENDÓCRINOS: UMA
ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR PARA O
ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Porto Alegre
2009**

CARLOS MIGUEL SILVA LEITE

**DISRUPTORES ENDÓCRINOS: UMA ABORDAGEM
INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. João Bernardes da Rocha Filho

Porto Alegre

2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L533d Leite, Carlos Miguel Silva
Disruptores endócrinos: uma abordagem interdisciplinar para o ensino de ciências. / Carlos Miguel Silva Leite. – Porto Alegre, 2009.
75 f.

Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS.
Orientação: Prof. Dr. João Bernardes da Rocha Filho.

1. Ciências – Ensino Fundamental. 2. Disruptores Endócrinos. 3. Hormônios. 4. Simuladores Hormonais. 5. Interdisciplinaridade. 6. Consciência Ecológica.
I. Rocha Filho, João Bernardes da. II. Título.

CDD 372.35

CARLOS MIGUEL SILVA LEITE

**DISRUPTORES ENDÓCRINOS: UMA ABORDAGEM
INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

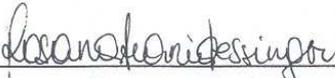
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em 31 de agosto de 2009, pela Banca Examinadora.

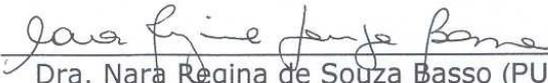
BANCA EXAMINADORA:



Dr. João Bernardes da Rocha Filho (Orientador - PUCRS)



Dra. Rosana Maria Gessinger (PUCRS)



Dra. Nara Regina de Souza Basso (PUCRS)

Dedico este trabalho de pesquisa aos meus
filhos gêmeos, Vinícius e Leonardo, hoje
com 5 anos de idade, para que sirva a eles
de exemplo de esforço e perseverança na
luta por um objetivo a ser alcançado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha fé, sentimento latente que sempre foi a minha força motriz; ao meu orientador, Prof. Dr. João Bernardes da Rocha Filho, por toda a sua paciência e conhecimento sem o qual este trabalho jamais se tornaria realidade.

Aos meus queridos pais, Antônio e Elisabeth, e as minhas irmãs, Gabriela e Janaína, por todo o carinho e apoio; a minha incansável esposa, Angélica, por todas as lutas vividas comigo até hoje; aos meus filhos gêmeos, Vinícius e Leonardo, minha fonte de força e inspiração nessa caminhada; e a minha querida tia e madrinha, Lygia, pelo incentivo e apoio neste último ano de curso.

A todos, a minha gratidão eterna.

“A Ciência sem religião é parálitica;
a Religião sem ciência é cega.”

Albert Einstein

“Que o nosso tempo seja lembrado pelo despertar de uma nova reverência diante da vida, pelo compromisso firme de alcançar a sustentabilidade, a intensificação da luta pela justiça e pela paz e a alegre celebração da vida”.

Carta da Terra

“As questões éticas suscitadas pelos rápidos avanços na Ciência e suas aplicações tecnológicas devem ser examinadas com o devido respeito à dignidade da pessoa humana e respeito universal por, e cumprimento dos direitos humanos e liberdades fundamentais”.

Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos
(UNESCO)

RESUMO

Este trabalho de pesquisa envolveu alunos e professores do Ensino Fundamental, em especial turmas de Ciências de 7ª série, e procurou permitir que o pesquisador se inteirasse sobre os pré-conhecimentos acerca dos danos à saúde humana causadas pelos disruptores endócrinos (desreguladores hormonais) dispersos no ambiente e sua relação com os sistemas biológicos, principalmente com o sistema hormonal, e descobrir como seria possível promover uma ação interdisciplinar para a ampliação desses conhecimentos. Os simuladores hormonais podem se ligar diretamente aos receptores celulares designados especificamente aos hormônios, bloquear esses sítios de ligação de maneira que os verdadeiros hormônios não possam fazer esta ligação, induzir o organismo à criação de novos sítios de receptores celulares, alterar a mensagem bioquímica dos hormônios verdadeiros, e modificar substancialmente a quantidade de hormônios circulantes no sangue, entre outros distúrbios orgânicos. Portanto, diante de um tema pouco explorado pela mídia e de importância ecológica, social e para a saúde pública, identificamos a necessidade de se trazer à tona o assunto, no intuito de resgatar nos alunos o espírito científico, ético, reflexivo e de criticidade, para o melhor desenvolvimento da sua cidadania. Buscou-se trazer também para o ambiente escolar metodologias de ensino capazes de integrar o conhecimento científico, através de propostas de trabalho de caráter interdisciplinar, visando a ruptura de conhecimentos estanques e compartimentalizados, muito comum em uma sociedade cuja cultura privilegia a superespecialização. Este trabalho de pesquisa procurou contextualizar e problematizar a questão do uso racional do plástico e os riscos a que nós seres humanos estamos expostos por meio de atividades didáticas interdisciplinares com alunos e professores de uma escola estadual de Porto Alegre-RS.

Palavras-chave: Disruptores Endócrinos. Hormônios. Simuladores Hormonais. Interdisciplinaridade. Consciência Ecológica.

ABSTRACT

This research essay involved students and teachers of elementary school, especially classes of Sciences 7th grade, and sought to allow the researcher to be entirely on the pre-knowledge about the damage to human health caused by endocrine disruptors (hormone disruptors) dispersed in environment and its relationship with biological systems, especially with the hormonal system, and discover how it can promote an interdisciplinary action to expand such knowledge. Simulators hormone can bind directly to cellular receptors designed specifically to hormones, to block these binding sites so that the true hormones can not make this connection, organism inducing the creation of new sites of cell receptors, changing the message biochemistry of hormones true, and change substantially the amount of hormones circulating in the blood, among other disorders. Therefore, before a relatively unexplored subject in the media and the importance of ecological, social and public health, we identified the need to bring up the subject in order to rescue the students the spirit of scientific, ethical, reflective and critical situation, for the better development of their citizenship. We tried to also bring to the school environment and teaching methodologies able to integrate scientific knowledge, through proposals for interdisciplinary work, in order to break sealed and compartmentalized knowledge, very common in a society whose culture favors the over-specialization. This research essay sought to contextualize and problematize the issue of rational use of plastic and the risks to which we humans are exposed through interdisciplinary educational activities with students and teachers at a State school in Porto Alegre-RS.

Key Words: Endocrine Disruptors. Hormones. Hormone Simulators. Interdisciplinary. Ecological Consciousness.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO	12
2.1 SUJEITOS DA PESQUISA.....	14
2.2 ATIVIDADES DE COLETA DE DADOS	14
2.3 ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES	15
2.4 QUESTÕES DE PESQUISA	15
3 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	16
3.1 LIXIVIAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS SINTÉTICAS	25
3.2 FUNCIONAMENTO DOS PRINCIPAIS HORMÔNIOS HUMANOS x DISRUPTORES ENDÓCRINOS.....	27
3.2.1 Disruptores Endócrinos	28
3.3 PESQUISA DE CAMPO E ESTUDO DE CASO.....	32
3.4 EPISTEMOLOGIA GENÉTICA E EDUCAÇÃO	34
3.5 SAÚDE ESCOLAR.....	42
3.6 ESTATÍSTICA NEGATIVA EM ENSINO DE CIÊNCIAS	44
4 ANÁLISE DOS DADOS: RESULTADOS E CONCLUSÕES	46
4.1 ENTREVISTA INDIVIDUAL COM OS PROFESSORES	46
4.2 PERGUNTA AOS ALUNOS	46
4.3 RELATÓRIO SOBRE O VHS: GLÂNDULAS E HORMÔNIOS - O LABORATÓRIO INTERIOR.....	47
4.4 RELATÓRIO SOBRE O DVD: AGRESSÃO AO HOMEM.....	47
4.5 QUESTIONÁRIO SOBRE DISRUPTORES ENDÓCRINOS	48
4.6 ENTREVISTA INDIVIDUAL COM OS ALUNOS.....	48
REFERÊNCIAS	49
APÊNDICE	55
APÊNDICE A - Entrevistas e Relatórios.....	56

ANEXOS	64
ANEXO A - Ofícios PUCRS.....	65
ANEXO B - Reportagens sobre Plástico e Dioxina	70
ANEXO C - Mensagem	75

1 INTRODUÇÃO

A história da civilização humana é marcada pela luta do homem pelo domínio da natureza. Enquanto outras espécies de seres vivos se adaptam fisicamente, ao longo de eras, para viver em um determinado tipo de clima e de vegetação que se torna, assim, seu habitat natural, o homem está cada vez mais se distanciando deste tipo de dependência em virtude do avanço científico e tecnológico. Em poucas gerações a tecnologia permitiu que o ser humano, mesmo sem que ocorresse uma adaptação física às condições ambientais, conseguisse explorar ambientes inóspitos como o fundo dos mares e o espaço. Pode-se prever, com razoável grau de certeza, que outras poucas gerações apenas passarão antes que possamos colonizar a Lua ou outros planetas e satélites do Sistema Solar.

Porém, um dos grandes problemas do homem moderno é não perceber que ele ainda depende e sempre dependerá da benevolência da natureza, sendo que esta desvinculação ou libertação nunca será total. Será possível nós, seres humanos, entendermos isto? Será possível termos consciência de que todo impacto ambiental gera algum tipo de desequilíbrio cujas consequências atingem a ponta da cadeia, ou seja, neste caso o homem? Como preservar o meio ambiente da ação humana destrutiva?

Justamente em função da necessidade de disseminar uma cultura que considere o impacto humano no meio ambiente e introduza, na educação de nossos jovens, conhecimentos que produzam um sentimento de responsabilidade em relação à Terra, foi idealizada uma pesquisa cujo objetivo fundamental é descobrir de que modo isso pode ser feito. Para chegar a esse resultado foi travado um diálogo dentro da sala de aula, na disciplina de ciências, com alunos das séries finais do Ensino Fundamental, sobre o que a sociedade poderá fazer para minimizar ou solucionar os problemas ambientais gerados pelo progresso e pelo desenvolvimento humano.

Por meio dessa atividade buscou-se meios de trazer à comunidade escolar o tema dos Disruptores Endócrinos, que são desreguladores hormonais presentes em muitas substâncias e materiais do cotidiano dos estudantes, e que atuam no organismo humano de forma semelhante aos hormônios naturais, causando riscos à saúde, inclusive com possibilidade de danos irreversíveis à fertilidade masculina.

Este trabalho averiguou também, a partir de uma visão interdisciplinar, em que medida os professores de Ciências poderiam contextualizar o ensino que praticam por meio da exploração de temas ambientais relevantes, buscando respostas também em outras áreas do conhecimento científico, abordando os conteúdos de forma integrada e ética. O posicionamento transdisciplinar que pretendi adotar durante a realização da pesquisa, frente às questões do meio ambiente e da saúde humana, como prescrevem Rocha Filho, Basso e Borges (2007), pode despertar em nossos alunos o sentimento de valorização pretendido em relação aos temas relacionados a considerações da bioética, da espiritualidade, da consciência ecológica, da solidariedade para com o próximo, e tantos outros.

Em síntese, esta proposta trouxe para o ambiente escolar, em especial para o ensino de ciências, uma alternativa pedagógica que pretendeu incentivar discussões sobre os temas já mencionados, apresentando reflexões sobre riscos e danos à saúde humana gerados pela presença cotidiana dos disruptores endócrinos disseminados no nosso meio. Simultaneamente, constitui-se uma contribuição bibliográfica ao acervo já existente sobre o tema, ajudando na sua divulgação. Enfim, esperamos contribuir para que ocorra conscientização, amplie-se a visão crítica e a capacidade analítica dos alunos sobre tais questões polêmicas, assim como desenvolvimento da cidadania.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO

Um dos desafios da modernidade parece ser a incapacidade do ser humano em conciliar o desenvolvimento científico e tecnológico com a manutenção da qualidade do ambiente natural. Isso envolve grandes investimentos econômicos que, a rigor, dentro dos limites estreitos de uma análise econômica simplista, não produzem retorno na forma de lucros para as grandes indústrias. Baratear custos, lançando no mercado produtos com qualidade elevada, sem agredir o meio ambiente, é o desafio dos grandes investidores e empresários para este século. Mas como isto será possível sem colocar em risco a saúde humana?

A palavra *impacto*, em português significa *colisão*, ou *choque*, então podemos definir como *impacto ambiental* todo o *trauma ecológico* ocorrido em virtude de um *choque* causado pela ação humana ou não, que ocasione algum tipo de *desarmonia* nas características do meio ambiente, promovendo desequilíbrios. Impactos ambientais podem ser originários de diferentes fontes, tais como raios em florestas, que podem provocar incêndios de grandes proporções, ou meteoritos que provocam devastação e abalos sísmicos superiores a 6 graus na escala Richter, ou maremotos produzidos pela erupção de vulcões ou deslizamentos em ilhas, ou ainda outras perturbações sísmicas oceânicas.

Estes são fenômenos produzidos pela própria natureza, e de alguma forma trazem prejuízos ao homem e à vida na Terra. Felizmente, estes acontecimentos são relativamente raros, ou atingem uma parcela reduzida da população mundial, não fazendo parte do nosso dia-a-dia.

Porém, estamos sendo agredidos de forma silenciosa, imperceptivelmente, por produtos químicos sintéticos que contaminam alimentos, refrigerantes, recipientes, e até o ar e a água potável. Os plásticos, aliás, revolucionaram a vida humana, mas também criaram problemas de saúde pública em virtude de serem largamente utilizados pelas pessoas na forma de produtos descartáveis e praticamente não reaproveitáveis. Embora em muitas cidades do País já existam usinas de reciclagem, a separação do lixo doméstico para tal finalidade ainda é pouco difundida em relação à propaganda na mídia, que incentiva o consumo desenfreado de tais produtos. Portanto, neste caso, a natureza ainda está em desvantagem.

O uso em larga escala de produtos envasados em garrafas *PET*, como por exemplo: refrigerantes, sucos, água, alimentos em geral, produtos químicos variados, desde materiais de limpeza até substâncias tóxicas como os defensivos agrícolas, escondem um risco ao homem. Não somente pela gama de aditivos químicos presentes nestas substâncias, mas também, e principalmente, pelos riscos provocados pelo uso do plástico, que libera toxinas que simulam hormônios dentro do corpo humano, ocasionando assim alterações orgânicas variadas, entre as quais a infertilidade. Este fato já foi observado, especialmente em homens com baixa produção de espermatozóides, células deformadas, com pouca mobilidade ou sem cauda, sem o núcleo ou acrossomo (cabeça), e com pouca vitalidade, como efeito do pequeno número de mitocôndrias, necessárias para a sua nutrição e respiração.

Assim, a pesquisa visou verificar em que medida seria possível construir uma metodologia de trabalho escolar cooperativo e interdisciplinar que permitisse ampliar a compreensão da comunidade escolar sobre as distorções nas relações ecológicas que se estabelecem entre o homem e o meio ambiente. Em uma época cujos avanços científicos e tecnológicos estão em processo acelerado, os riscos que este desenvolvimento está causando à saúde humana, muitas vezes de forma silenciosa, se avolumam, e é preciso conscientizar os estudantes sobre o problema.

Este trabalho de pesquisa pretendeu, também, verificar como podem ser propostas e realizadas soluções interdisciplinares para difundir no meio escolar informações sobre o impacto ambiental e o perigo que os disruptores endócrinos podem gerar à saúde pública, o quanto os desreguladores hormonais afetam a saúde do homem, e o que as autoridades sanitárias estão fazendo para controlar o avanço dos produtos químicos, sintéticos e industrializados. Essa proposta crítica sobre o tema disruptores endócrinos pretendeu ser uma contribuição para o esclarecimento dos estudantes sobre os benefícios e os malefícios que o processo de industrialização do plástico trouxe para a vida de todos nós. Em especial, este diálogo foi estabelecido com a comunidade escolar constituída de alunos de 7ª série, da disciplina de Ciências, cujos conteúdos tradicionais envolvem o corpo humano.

Nosso problema de pesquisa pode, assim, ser enunciado da seguinte maneira: de que forma seria possível instituir um trabalho interdisciplinar e cooperativo, envolvendo a comunidade escolar, que fosse capaz de difundir informações objetivas sobre os perigos dos disruptores endócrinos, causando modificações efetivas nas atitudes ecológicas dos envolvidos?

O trabalho se orientou na direção de uma pesquisa-participativa de abordagem qualitativa e natureza exploratória. A pesquisa foi desenvolvida com base em uma turma regular de alunos, e o grupo de professores que atende esta mesma turma, solicitando a inclusão de atividades envolvendo o tema. As ações realizadas nesta investigação foram:

- a) o desenvolvimento e aplicação de teste de sondagem objetivando conhecer as concepções prévias dos alunos e professores a respeito dos disruptores endócrinos;
- b) o desenvolvimento de aulas teóricas introdutórias, para alunos de 7^a série, sobre o tema dos disruptores endócrinos e os problemas causados ao meio ambiente;
- c) a proposição de situações interdisciplinares de aplicação dos conhecimentos, como redação de textos e debates sobre o posicionamento ecológico individual, da família e da comunidade, inclusive envolvendo professores de outras disciplinas;

2.1 SUJEITOS DA PESQUISA

Participaram da pesquisa os alunos da 7^a série da escola estadual na qual o pesquisador trabalha, em Porto Alegre/RS, assim como o corpo docente da mesma escola.

2.2 ATIVIDADES DE COLETA DE DADOS

Para a obtenção dos dados relativos a esta pesquisa foram feitas observações das atividades propostas, transcrições dos debates gerados na turma após a apresentação de vídeos sobre o tema, assim como a proposição de criações textuais dos alunos.

2.3 ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES

Os dados escritos foram submetidos a uma análise de conteúdo (FRANCO, 2003), visando avaliar a evolução no conhecimento e nas atitudes dos alunos e da comunidade escolar em relação ao tema disruptores endócrinos, verificando quais os conhecimentos prévios presentes na comunidade, assim como a natureza empírica ou científica das informações preexistentes acerca do tema. Também foi foco da análise o nível de consciência ecológica que estes alunos e professores possuem sobre este assunto, considerando a massificação e o impacto que a mídia exerce sobre as pessoas, principalmente em tempos em que o desenvolvimento auto-sustentável e a valorização do meio ambiente estão em voga.

2.4 QUESTÕES DE PESQUISA

A pesquisa procurou investigar:

- a) quais as idéias prévias que os estudantes e professores têm a respeito do tema disruptores endócrinos?
- b) como desenvolver e colocar em prática, no ambiente escolar, metodologias pedagógicas adequadas à abordagem do tema disruptores endócrinos e suas consequências ao homem?
- c) de que forma é possível desenvolver o espírito científico e ecológico em alunos do ensino fundamental, por meio de uma ação docente interdisciplinar?
- d) de que forma seria possível instituir na comunidade escolar um trabalho interdisciplinar e cooperativo, fundado em uma perspectiva transdisciplinar, envolvendo turmas de Ciências da 7^a série, capaz de difundir informações que contextualizem a questão ambiental, especificamente sobre os perigos dos disruptores endócrinos, causando modificações efetivas nas atitudes ecológicas dos envolvidos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Desde o início da década de 1970 a questão ambiental tem estado presente quase que diariamente na vida das pessoas, por meio das notícias apresentadas nos telejornais, na mídia impressa, nas universidades, nas escolas, nas organizações não governamentais (ONGs) e nas empresas. E o que têm levado a humanidade a suscitar de forma intensa tal questão é justamente a percepção dos efeitos globais causados pela degradação que o meio ambiente sofre, especialmente relacionados à poluição das águas, do ar e do solo, e ao desmatamento.

Embora as catástrofes ecológicas ocorram naturalmente na Terra, como a erupção de vulcões, inundações, secas e tsunamis, terremotos e grandes queimadas naturais, somente a partir da revolução industrial o ser humano passou a ser um agente potencialmente responsável por alguns destes eventos. Esse acelerado processo de desequilíbrio ecológico se tornou evidente a partir dos anos 1970, quando as pessoas foram paulatinamente ficando mais atentas às notícias de vazamentos radioativos em usinas nucleares, derramamentos de petróleo e mercúrio, construção de represas com inundação de áreas gigantescas, ampliação desenfreada da queima de combustíveis fósseis, com a consequente emissão na atmosfera de gases tóxicos, aumento do efeito estufa e a destruição gradativa da camada de ozônio, entre muitos outros.

Devido ao processo acelerado de desenvolvimento econômico, científico e tecnológico, a opinião pública mundial se mobilizou na tentativa de conter as agressões ao meio ambiente, motivando a Organização das Nações Unidas (ONU) a promoverem em Estocolmo, em 1972, por meio da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), uma reunião entre todas as nações industrializadas e as nações em desenvolvimento.

Esse encontro de líderes produziu poucos avanços em termos de consenso e unidade sobre a questão ambiental, pois a filosofia reinante na época era a de que os países capitalistas queriam limitar o crescimento dos países do terceiro mundo, impedindo o seu processo de industrialização. Não seria possível haver desenvolvimento sem gerar *algum* tipo de prejuízo, diziam os representantes dos países emergentes. A impressão resultante foi a de que os países em

desenvolvimento estariam adotando posicionamentos e medidas anti-preservacionistas, porém a questão é mais complexa, pois sabemos que historicamente os maiores poluidores sempre foram os países ricos. Isso se tornou público quando os representantes dos Estados Unidos rejeitaram o protocolo de Kyoto, negando-se a assinar este acordo, firmado no Japão por um conjunto de países que se propunham a trabalhar ativamente em seus territórios para conter, controlar ou eliminar a poluição.

É justamente por esta falta de consenso em torno do bem comum que o homem se constitui em uma espécie ímpar no meio em que vive, porque possui um ambiente cultural que se distingue do ambiente natural (químico, físico, biológico) comum a todas as outras espécies vivas do planeta.

Talvez seja esta peculiaridade cultural que distingue a sociedade humana da sociedade animal de um formigueiro, por exemplo. Os formigueiros, ao longo das gerações, sofreram pouca ou nenhuma mudança ou evolução, sendo, portanto, participantes quase imutáveis da natureza, enquanto, de forma inversa, o homem modificou seus hábitos, costumes e padrões, disseminando culturas pelo planeta.

Por isso acreditamos que a ação interdisciplinar e transdisciplinar, no que tange à questão ambiental e dentro do âmbito escolar, contribuiria para a formação de um cidadão mais ético, crítico e consciente. Um exemplo interessante de como a ação interdisciplinar pode ser aplicada na educação em ciências é apresentado por Rocha Filho, Basso e Borges (2007, p. 21), na disciplina de Biologia, quando afirmam:

Cada vez que uma ligação fosfato de uma molécula de ATP é quebrada, a energia livre mobilizada irá, em parte, incorporar-se à ligação química que está sendo formada e, em parte, será dissipada na forma de calor. A entropia, então, diminuirá no interior do sistema vivo, mas, se considerarmos o sistema mais amplo composto pelo sistema vivo e seu ambiente, a entropia neste sistema estará aumentando, de modo que os seres vivos produzem ordem às custas do desordenamento do ambiente. Isso é muito mais importante do que saber o nome de enzimas. Esse é um dos princípios básicos da organização biológica.

Outro exemplo interessante de um tema que necessita permear o contexto escolar é citado por El-Hani (2006 *apud* ROCHA FILHO; BASSO; BORGES, 2007, p. 21-22):

A conexão entre a problemática ambiental e a produção de ordem com gasto de energia livre no interior de um sistema vivo, às custas da desorganização do ambiente, de onde provém, em última análise, a energia livre gasta na produção da ordem e dissipada na forma de calor, de energia que não produz trabalho, a não ser em máquinas projetadas para este fim pelos humanos. Pense no desordenamento ambiental que resulta do enorme gasto de energia para manter a ordem em um sistema como uma cidade.

Por isso a importância de se trabalhar nas escolas com um enfoque interdisciplinar, evitando-se assim desenvolver os conteúdos de forma compartimentalizada e estanque. Mas pode ser difícil realizar um trabalho de caráter interdisciplinar em uma instituição regida pelos pressupostos de uma pedagogia liberal tradicional, cuja meta essencial é a preparação intelectual, realizada a partir de uma aprendizagem receptiva e mecânica, ignorando as características próprias do educando.

Como contraponto a estes princípios pedagógicos reacionários, e mais predisposta a abraçar ações interdisciplinares, situa-se a pedagogia liberal renovadora não-diretiva da escola nova, que surge com uma função social relevante para os tempos modernos: A formação de atitudes. Na escola nova o aluno busca a construção do próprio conhecimento por métodos que são baseados na facilitação da aprendizagem, e onde aprender é, em parte, modificar a percepção da realidade.

Edgar Morin (2002) fala em inter-poli-transdisciplinaridade como a perspectiva de que um olhar extradisciplinar, ingênuo e amador, alheio à disciplina, em qualquer disciplina, possa resolver um problema cuja solução não foi percebida pelo especialista de qualquer área do conhecimento. Cita como exemplo clássico Charles Darwin, como um *amador esclarecido*.

Jacques Labeyrie (apud MORIN, 2002) montou o seguinte teorema: “*Quando não se encontra solução em uma disciplina, a solução vem de fora da disciplina.*”, que obviamente submetemos à verificação. Morin (2002), também afirma que algumas áreas do conhecimento científico moderno, como, por exemplo, a biologia molecular, acabou se tornando *autônoma* e de certa forma até *imperialista*, devido ao status adquirido por cientistas renomados que receberam Prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia, produzindo ampla divulgação e avanço nesta área do conhecimento. Morin (2002) acredita que houve *concubinagens ilegítimas* nesta ciência, em virtude da ação de pesquisadores marginais ou sem ética.

Segundo Oliva (1994), uma das principais ameaças ao exercício da plena liberdade provém de concepções que tendem a caracterizar o coletivo como uma entidade auto-subsistente, capaz não só de condicionar, do exterior, nossas ações, como também de definir as necessidades e os modos de satisfazê-las de nossa existência associativa. Porém, sabe-se que:

Não há lei, teoria científica, assim como sistema filosófico, que não seja conhecido pelo nome de seu inventor. Tudo é, na origem, individual, não somente todos os materiais, mas os planos, detalhados e em conjunto; tudo que hoje está presente nos cérebros cultivados, e é ensinado na escola primária, teve início no recôndito de um cérebro solitário. Mas se é evidente que a ciência assim se construiu, não é menos certo que a construção de um dogma, de um corpo de direito, de um governo, de um regime econômico, obedecem aos mesmos princípios (TARDE, 1905, p. 144).

O que se deve deixar claro é que trabalhar de forma interdisciplinar, coletiva, com pressupostos transdisciplinares é estar indo ao encontro da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - 9394/96), que prevê a abordagem de temas transversais nos currículos escolares. Além dos professores de currículo por áreas do conhecimento trabalharem assuntos relevantes, tais como educação ambiental, educação no trânsito, primeiros socorros, doenças sexualmente transmissíveis (DST's), ética, cidadania (direitos e deveres do cidadão comum), civismo, valores morais e culturais, passa a ter a mesma magnitude, ao passo que a ciência avança e evolui, todo e qualquer assunto de interesse social, comunitário, científico, entre os quais, volto a destacar, a questão do plástico e sua relação com a saúde humana.

Segundo Santomé (1998 apud REZENDE; COLA, 2004), na tensão que se estabeleceu entre a mentalidade disciplinar e o movimento em busca da interdisciplinaridade, na tentativa de superação da fragmentação do saber, acabou por prevalecer a concepção da cultura profissional como obtenção dos conhecimentos de todas as especialidades profissionais. Não se conseguiu superar o conflito entre os desejos de maiores níveis de especialização versus uma formação mais generalista, colocando assim como antagônicos o aprofundamento de conhecimentos e uma visão mais alargada da ciência e da técnica.

Santomé (apud REZENDE; COLA, 2004) também afirma que o século XX foi caracterizado pela frequente reorganização do conhecimento e pela oscilação entre tendências à especialização e propensões à unificação, no que concerne à sua

construção e difusão. A proposta interdisciplinar passou a ganhar força e mais adeptos em face das complexidades dos problemas da sociedade atual, o questionamento quanto aos limites das disciplinas e organização do conhecimento.

Perante a situação educacional contemporânea, marcada pelo acesso universal a um ensino frequentemente deficitário em infra-estrutura, perguntas que todo professor faz para si envolvem principalmente o modo como os alunos aprendem, qual a melhor forma de ensinar, e como podemos aprender. Platão e Aristóteles encontraram algumas respostas que são válidas ainda nos dias de hoje, como temas da epistemologia. O primeiro afirmava que o conhecimento humano se encontra de forma latente em cada indivíduo (apriorismo), sendo possível buscá-lo através da introspecção. O segundo afirmava que todo o conhecimento e idéias que estão fora de nós, necessitam obrigatoriamente passar pelos sentidos, para depois serem incorporados e sedimentados como conhecimento adquirido (empirismo).

Porém, ainda no início do século XX, por volta dos anos 30, foi proposta uma terceira teoria, como opção que superava as duas aqui mencionadas. Dois grandes pesquisadores: Piaget (na Suíça) e Vygotsky (na antiga URSS) afirmavam que o conhecimento não pré-existe dentro do ser humano, e tampouco se encontra fora dele, e sim construído pela interação de ambos. Esta teoria foi agrupada sob o nome de “Construtivismo” (MORAES, 2000, p. 210).

Segundo Moraes (2000) e Moraes e Lima (2003), o conhecimento que um indivíduo adquire não é simplesmente uma interiorização do meio, nem é apenas resultado do desenvolvimento de disposições inatas do sujeito. O conhecimento é construído pelo que se aprende através da interação com o meio, num processo de assimilação, acomodação e equilibração constantes.

Conforme afirma Carretero (1993, p. 30),

A aprendizagem é uma atividade solitária, na medida em que a visão de Piaget, Ausubel e da Psicologia Cognitiva se baseia na idéia de um indivíduo que aprende à margem de seu contexto social. É claro que Piaget e Ausubel, especialmente em seus fundamentos teóricos, concedem um papel à cultura e à interação social, mas não especificam como o ser interage com seu próprio desenvolvimento cognitivo e aprendizagem. Nas elaborações teóricas relacionadas também não se concede lugar a uma unidade de análise que permita estudar as relações entre o social e o individual. Em definitivo: estes autores nos transmitem a imagem de um ser que aprende basicamente sozinho e de maneira um tanto solipsista.

Também, conforme afirma Moraes (2000, p. 124):

O processo de construção do conhecimento exige a superação dos limites estreitos de uma área específica do conhecimento ou de uma disciplina. Deve-se conceber a idéia que um mesmo conteúdo poderá ser retomado pelo professor sob diferentes perspectivas, num espiral ascendente, em que a cada retomada os conteúdos abordados atingirão níveis maiores de complexidade e sofisticação. Este processo contínuo levará o professor e seus alunos à construção de atividades e problemas interdisciplinares.

O docente que assume a filosofia construtivista perante os seus alunos está assumindo um paradigma. Está adotando uma concepção de realidade em construção, na qual é epistemólogo de si mesmo. O docente construtivista está em contínuo processo de construção, em permanente aperfeiçoamento pedagógico, ou seja, se considera sempre incompleto ou inacabado (MORAES, 2000). Ser construtivista é ter uma visão interdisciplinar como princípio pedagógico cotidiano. É um processo difícil, conquistado a longo prazo, visto que a superação do empirismo que predomina no nosso meio é tarefa complexa, contudo, possível de ser aplicada ao ensino de Ciências.

Embora o discurso filosófico e pedagógico tenha como pano de fundo o empirismo e o apriorismo, este discurso acaba sofrendo, ao longo do tempo, alterações sutis que levam o professor a assumir-se como sócio-interacionista. Contudo, dos pilares do processo construtivista não se pode prescindir: a atitude pesquisadora, a atitude questionadora, a flexibilização, a mediação, problematização, interdisciplinaridade e o diálogo permanente com o aluno. Estes alicerces do construtivismo estão fundados em um mundo dinâmico e em constantes transformações (MORAES, 2000).

Portanto, durante o processo de construção da história da educação escolar, houve avanços e recuos, obrigando assim que os docentes e as instituições assumissem papéis sociais diferenciados na preparação da criança, do jovem e do adolescente. Não basta apenas fazer uma seleção de conteúdos e saber administrá-los, e sim reconstruir suas representações, acompanhando a dinâmica da evolução do mundo (MORETTO, 2003).

Na visão tradicional de ensino, o professor exerce o papel de um transmissor de informações, sendo o centro das relações entre o conhecimento e o aluno. Sua função principal é repassar aos seus alunos *verdades* prontas, validadas pela

sociedade e transmitidas de geração em geração. Essas *verdades prontas*, descobertas por *grandes inteligências*, compõem o conjunto dos conhecimentos que o aluno deve aprender, ou seja, tudo o que se encontra nos livros são *verdades absolutas* a serem aprendidas por aqueles que estão sendo preparados para uma inserção no mundo do trabalho e da sociedade (MORETTO, 2003).

O aluno, neste contexto, desempenha o papel de repetidor de informações, na maioria das vezes não compreendidas ou vazias de significado para ele. Porém, ao aluno não cabe o papel de escolher o que deve ou não deve saber, nem a maneira pela qual essa aprendizagem deva ser feita. Alguém já escolheu e planejou por ele (MORETTO, 2003).

Quando o professor faz uma análise, estuda e pensa de forma crítica acerca do seu conhecimento e da maneira como comunica e compartilha esses conhecimentos, com o intuito de buscar o sentido e a consciência das coisas, ele estará se tornando um epistemólogo de si mesmo, ou seja, estará fazendo uma reflexão epistemológica em termos filosóficos, em resumo, refletir epistemologicamente é exercer um olhar crítico no sentido de compreender e conscientizar-se sobre esse conhecimento. A construção do *ser professor* pode ser visto como uma caminhada epistemológica (RAMOS, 2000).

Esses processos de reflexão do professor permitem que ocorra dentro do ambiente escolar uma maior abertura para a ideia de se trabalhar de forma interdisciplinar, sem que haja entre os professores das disciplinas científicas um sentimento de hierarquia implícita, evitando humilhações, intrigas e competições. Embora existam os que defendam a competição (chamada de *competição saudável*) como fonte de desenvolvimento, nós consideramos que ela invariavelmente mina o trabalho compartilhado e os benefícios que advém do processo interdisciplinar, entre os quais o reconhecimento dos limites da especialização.

Por isso Edgar Morin (2003, p. 81) comenta que: “[...] os especialistas são totalmente incompetentes quando surge um problema novo. O especialista é competente para resolver problemas já solucionados no passado”. Estas palavras de Morin (2003) endossam o sentimento de que o melhor caminho para um ensino que deva privilegiar a formação de um ser humano ético, crítico, afetivo é a interdisciplinaridade, sem competição de qualquer tipo.

Desaulniers (1998, p. 143) afirma o seguinte quanto ao fazer científico e a busca pela objetividade:

Cabe então indagar aqui em que consiste a explicitação das condições em que se produz o discurso científico. Na realidade, esse procedimento implica o esclarecimento de várias questões intimamente relacionadas entre si, de ordem epistemológica e teórico-metodológicas, tais como: o que é e como se produz ciência; concepções de fenômeno social e objeto de pesquisa; relação entre teoria, pesquisa, método, dado, etc.

Desaulniers (1998, p. 145) quanto ao objeto científico também afirma:

Assim, o objeto científico deve ser questionado a partir de um ponto de vista construído com base na teoria (já que o vetor epistemológico vai do racional para o real), do qual resulta a problemática de pesquisa que, ao ser operacionalizada, transforma-se nos instrumentos utilizados no processo de investigação.

E Almeida Neto (2003, p. 10) complementa: “Na ciência, os danos circulam pela linguagem, mas a objetividade do conhecimento científico é garantida por uma verificação que perpassa todas as subjetividades, assim só faz parte da ciência um fato que possa ser testado”. Assim, a forma como a ciência se constrói e evolui concretiza-se através da pesquisa, ou seja, é uma relação entre o real (a realidade objetiva, os fatos, a vida) e o racional (modelos, formas de percepção, teorias) que são incompatíveis, pois o real existe, é uma afirmação e não há razão que termine com o dinamismo na construção de novas realidades. A complexidade da realidade só pode ser vista desta forma sob um olhar também complexo, que não engesse a realidade, mas que reproduza da maneira mais fiel a sua complexidade (ALMEIDA NETO, 2003).

Segundo Paulo Freire (1997, p. 32) ensinar exige pesquisa, o que se depreende quando afirma:

Fala-se hoje, com insistência, no professor pesquisador. No meu entender o que há de pesquisador no professor não é uma qualidade ou uma forma de ser ou de atuar que se acrescente à de ensinar. Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. O de que se precisa é que, em sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador. Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino.

Para Pozo (1988) os fatos e os conceitos como conteúdos de aprendizagem consistem em cópia literal da aprendizagem de fatos e uma relação dos conhecimentos anteriores na aprendizagem de conceitos. A repetição é um tipo de aprendizagem memorística cuja compreensão é encarada como uma aprendizagem

significativa. Pode ser adquirida de uma só vez (fatos) ou gradativamente (conceitos), podendo ser esquecida rapidamente sem revisão (fatos) ou ser mais lenta e gradativa (nos processos de aprendizagem de conceitos).

Segundo Arroyo (2003, p. 208)

O tempo escolar não apenas contribui para a aprendizagem da cultura do tempo, mas é condição para o ensinar e o aprender. Como todo tempo é uma construção cultural, política e também pedagógica, pode traduzir e materializar concepções sobre os processos pedagógicos mais adequados à mente humana. O tempo escolar é um tempo a interiorizar e aprender, mas também deveria ser o tempo adequado, pedagógico de ensinar e de aprender. O tempo escolar pode ser repensado em função do tempo mental, social, cultural dos educandos(as). Tempo etário e tempo escolar sintonizados. Não apenas a instituição tem seus tempos predefinidos, ritualizados, instituídos, mas também cada profissional e cada educando, cada coletivo social e cultural têm seus tempos pessoais, coletivos.

Assim, a grande dificuldade encontrada no cotidiano escolar é como os docentes poderão administrar tempos já instituídos dentro de um cronograma escolar, com as temporalidades de seus alunos, buscando-se um ponto de equilíbrio entre o aspecto burocrático escolar e a aprendizagem.

De acordo com Astolfi (2002, p. 122):

A profissão de professor é antes de tudo uma profissão de tomada de decisão em sistemas complexos onde interagem inúmeras variáveis das quais o professor faz parte. Assim, o professor deve dispor de ferramentas que lhe permitam esta gestão do complexo e a rápida tomada de decisão. Essas ferramentas devem ser buscadas na observação, na análise, na gestão, na regulação e na avaliação de situações educativas.

Astolfi (2002, p. 28) também afirma quanto à formação pela pesquisa:

Em formação inicial, com a condição que os professores estejam em contato com as realidades das classes, mas ainda mais em formação contínua, diferentes problemas podem ser identificados pelos formados, cujas soluções seriam facilitadas para a gestão das aprendizagens dos alunos.

Estes problemas constituem um eixo comum aos tipos de metodologias de pesquisa empregados em educação, sendo o contato com a realidade escolar muito mais produtivo para o professor pesquisador em um tipo de pesquisa-ação.

Piaget (1973), pesquisador que define o homem como ser social, dentro de uma epistemologia genética, afirma através de seus estudos que o homem normal não é social da mesma maneira, ao primeiro ano de vida ou quando atinge a maturidade, ou seja, existem diferenças psicológicas quanto à individualidade e à formação do intelecto. Para Piaget não se trata de se traçar uma fronteira ou um divisor de águas entre o social e o não social, mas sim identificar relações possíveis entre pessoas de nível operatório (que representam o máximo grau de socialização do pensamento).

Piaget considera que o desenvolvimento do intelecto nas operações lógicas corresponde, de maneira simples, a estágios evolutivos correlatos ao desenvolvimento social. Durante o estágio sensório-motor não ocorre socialização da inteligência, em compensação, no momento em que o indivíduo se apropria da linguagem, começa a ocorrer efetiva socialização da inteligência. Porém, durante a fase pré-operatória existem algumas limitações que impedem a criança de estabelecer trocas intelectuais de forma equilibrada.

De La Taille *et al.* (1992), no contexto das concepções de Vygotsky, afirmam que o funcionamento do cérebro humano fundamenta-se na idéia de que as funções psicológicas superiores são construídas ao longo da história social do homem, ou seja, na relação do homem com o mundo, este cria símbolos culturais, que o acabam distinguindo dos outros animais. Visto desta forma a compreensão psicológica não pode ser buscada na fisiologia do sistema nervoso. O cérebro poderá servir a novas funções ao longo da história humana, não havendo necessariamente transformações morfofisiológicas no órgão físico. Os fatores biológicos e sociais estão intimamente relacionados ao desenvolvimento psicológico, cognitivo e afetivo do ser humano.

3.1 LIXIVIAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS SINTÉTICAS

De acordo com Borges e Hillebrand (2007) existe por parte das pessoas uma preferência por embalagens de vidro ou de plástico para o acondicionamento de alimentos. Segundo pesquisa feita a embalagem de vidro teve 48% da preferência

dos estudantes e as embalagens de plástico 46%, sendo que somente 6% da amostra apresentou-se indiferente às embalagens (vidro ou plástico).

O principal argumento dos entrevistados é que tanto o vidro quanto o plástico são higiênicos, práticos no manuseio, oferecem segurança quanto à conservação e acondicionamento de produtos, resistência (em especial o vidro), preservação ambiental (possibilidade de reciclagem) e economia aos fabricantes, já que a produção destas embalagens é de baixo custo e largamente utilizadas há décadas.

Porém, o mais interessante no levantamento realizado pelos autores é que apenas 2% dos entrevistados fizeram referências quanto à possibilidade de lixiviação de substâncias sintéticas do plástico aos alimentos, ou seja, demonstraram preocupação quanto à saúde pública, e não apenas nos aspectos que geram comodidade. Isso sugere que falta informação quanto aos malefícios potenciais do uso de recipientes plásticos para alimentos.

Para se compreender bem como ocorre estes processos de lixiviação é necessário se conhecer os mecanismos fisiológicos dos hormônios humanos, ou seja, sua natureza e funções. Um hormônio é uma substância química que é produzida por uma parte do corpo e que atua no sentido de controlar ou ajudar no controle de alguma função, em outra parte do corpo (GUYTON, 1988).

Natureza química dos hormônios: os hormônios pertencem a dois grupos distintos:

- a) proteínas pequenas ou derivados de proteínas;
- b) compostos esteróides.

Todos os hormônios, com exceção dos hormônios do córtex supra-renal e dos hormônios sexuais, pertencem ao grupo das proteínas pequenas ou derivados de proteínas, como polipeptídeos, aminos polipeptídicas ou compostos químicos derivados de um ou mais de um aminoácido.

[...]

Os hormônios do córtex supra-renal e os hormônios sexuais são todos esteróides. Um esteróide típico bem conhecido é o colesterol.

Os hormônios esteróides possuem estrutura química semelhante a do colesterol e na maioria dos casos, podem ser sintetizadas a partir do colesterol, tanto pelo córtex supra-renal como pelas glândulas sexuais (GUYTON, 1988, p. 459).

Os hormônios são substâncias químicas produzidas em várias partes do corpo, e têm como função principal mediar o controle das atividades metabólicas. Quando substâncias estranhas ao organismo interferem neste processo as glândulas endócrinas podem passar a produzir hormônios com baixa eficácia.

Como se trata de um problema de saúde coletiva, podemos relacionar esse tópico, então, com algumas palavras de Maturana (apud MASSONI, 2005), quando o

mesmo afirma que todo o ser humano é um ser social, e que os seres vivos são sistemas determinados estruturalmente, interagindo com o próprio meio ambiente e também entre si.

Segundo Maturana (apud MASSONI, 2005), há conservação dos níveis de organização dos seres vivos, isto é, quando agentes estressores atuam, não são interações que se destroem, mas sim perturbações que se processam. Nisto está a tênue fronteira entre a vida e a morte. Para Maturana (apud MASSONI, 2005) a morte é a ausência total de organização (desintegração do ser vivo), enquanto a vida pode ser compreendida como interações que se correspondem com o meio ambiente, de modo que gradativamente ocorrerão adaptações dos seres vivos a este meio.

3.2 FUNCIONAMENTO DOS PRINCIPAIS HORMÔNIOS HUMANOS × DISRUPTORES ENDÓCRINOS

Todos os hormônios do corpo humano são transportados pelo sangue para os órgãos onde atuam, com funções de estimular ou inibir. Os órgãos envolvidos nesse processo são conhecidos como “órgãos-alvos”. Possuem variadas funções no organismo, desde a regulação da taxa metabólica dos níveis de substâncias no sangue, a atividades de reprodução, crescimento de tecidos e desenvolvimento geral do corpo. Abaixo, destaco os hormônios mais relevantes.

- a) tireoestimulante: controle da secreção da tireóide;
- b) adrenocorticotrópico: controle da secreção dos hormônios do córtex supra-renal. É secretada pela hipófise;
- c) prolactina: secretada pela hipófise. Estimula o crescimento de mamas, assim como a produção de leite materno;
- d) gonadotrópicos: estimula a produção de células sexuais;
- e) antidiurético: controle da reabsorção de água nos túbulos do rim. Manutenção e equilíbrio da pressão arterial.
- f) ocitocina: responsável pela produção do leite materno e das contrações uterinas da parturiente;
- g) insulina: responsável em manter os níveis de glicose no sangue estáveis e do armazenamento de glicogênio no fígado (substância de reserva animal);

- h) glucagon: utilizado pelo organismo humano quando ocorre uma baixa brusca de glicose no sangue, estimulando assim a quebra do glicogênio em glicose no fígado;
- i) aldosterona: produzido na região do córtex das supra-renais, é responsável em manter o equilíbrio hídrico em relação ao sódio (hidrossalino);
- j) glicocorticóides (cortisol): também produzido na região cortical das supra-renais, estimula o controle do metabolismo da glicose a partir de lipídios e proteínas;
- k) adrenalina: produzido na região medular das supra-renais, estimula ao aumento do ritmo cardiorrespiratório e pressão arterial. Também aumenta a glicose no sangue;
- l) prostaglandinas: a síntese deste hormônio ocorre em vários tecidos do corpo humano, em especial nas membranas celulares. Não existe um local específico no corpo onde são produzidas, porém, sabe-se que estão envolvidas nos processos de mediação da dor, inflamação e febre, razão pela qual a sua síntese é interrompida quando do uso de analgésicos e anti-inflamatórios.

Traçando um comparativo dos disruptores com a biologia prevalecem os conhecimentos de Maturana e Varela (apud MASSONI, 2005) com base nos conceitos de “autopoiesis” para expressar a idéia de autoformatação (MAGRO, apud DEMO, 2002); válido para todos os seres vivos, inclusive os seres humanos. Maturana (apud MASSONI, 2005) também é conhecido por defender o que chama de “biologia do amor”, ou seja, uma prática pedagógica que inclui as relações afetivas professor/aluno.

3.2.1 Disruptores Endócrinos

Estamos cercados em nossa sociedade por produtos industrializados. Produtos enlatados, acondicionados em plásticos, isopores, gêneros alimentícios que chegam à mesa das pessoas já contaminados na lavoura por substâncias químicas sintéticas, como o DDT (diclorodifeniltricloroetano) e a dioxina. Estas substâncias mimetizam hormônios no organismo humano.

Os simuladores hormonais estão relacionados a diversos tipos de enfermidades em nível sexual, como o câncer nos testículos, a baixa contagem de espermatozoides, o déficit de atenção e as dificuldades cognitivas e de aprendizagem nas crianças (BORGES; HILLEBRAND, 2007).

Os disruptores endócrinos também são encontrados nos ambientes aquáticos, em especial em regiões industrializadas onde as empresas costumam descartar resíduos, como cloro, que em contato com o calor intenso produz dioxina. Outros resíduos, como mercúrio e alumínio, embora não produzam dioxina, são acumulados no organismo humano e podem causar, entre outras enfermidades, o câncer e a esterilidade. A dioxina é uma molécula composta por carbono, cloro e oxigênio e se origina principalmente da produção industrial de cloro, em plantas cloro-álcalis que produzem cloro gasoso e hidróxido de sódio e hidrogênio, e também da queima de plásticos e da fabricação de herbicidas e papel. A indústria de PVC (policloreto de vinila) é a que mais utiliza o elemento químico cloro no mundo, para produzir embalagens plásticas, tubos para canalização de água, brinquedos e o filme plástico utilizado para envolver os alimentos.

Os danos produzidos pelos disruptores endócrinos dependem do tempo em que o indivíduo permaneceu exposto e da dosagem recebida. Os danos mais perigosos e nocivos são: disfunções glandulares, como o hipertireoidismo e problemas em nível comportamental, como a hiperatividade e o déficit de atenção, com distúrbios na capacidade cognitiva de aprendizagem.

Além das disfunções e alterações masculinas já mencionadas, em homens também se observa ocorrências de criptorquidia, ou descida incompleta dos testículos, que permanecem na cavidade abdominal, e hipospadia, má formação da uretra e do pênis. Em mulheres se observa aumento de casos de câncer de mama, endometriose (inflamação da parede uterina), rápida maturação sexual e ciclos menstruais desregulados (BORGES; HILLEBRAND, 2007).

Segundo Saldanha (2008) os desreguladores hormonais em doses excessivas no organismo humano podem também provocar infertilidade, pela baixa na contagem de espermatozoides ou pela geração de células sem cauda ou com pouca mobilidade. Os disruptores endócrinos agem no organismo humano como mimetizadores de hormônios, ou seja, simulam verdadeiros hormônios, sendo este processo realizado com quantidades ínfimas, imperceptíveis ou difíceis de serem detectadas.

Todos os sistemas do corpo humano regulam-se e interagem por meio de hormônios, sendo assim, múltiplos órgãos correm o risco de serem afetados pelos agentes químicos desreguladores hormonais. Basicamente, a ação dos simuladores hormonais ocorre através da ligação direta aos receptores celulares designados aos hormônios, e podem bloquear esses sítios de ligação não permitindo que os verdadeiros hormônios se liguem aos receptores, ou formando novos sítios de ligação, ou ainda alterando a quantidade circulante de hormônios no sangue (BORGES; HILLEBRAND, 2007).

O assunto disruptores endócrinos é propício como tema de estudo no ensino regular porque, além do caráter de conscientização ecológica que o constitui, também é um tópico que se adapta a um tratamento interdisciplinar na educação em ciências. Alguns cruzamentos de áreas, por exemplo, são interessantes, ou seja, da união de conhecimentos da biologia com a química surge a bioquímica, da física com a biologia surge a biofísica, da estatística com a biologia surge a bioestatística, e estas relações interdisciplinares tendem a fazer com que o educando tenha uma visão ampla das diversas áreas de conhecimento envolvidas.

Um exemplo interessante é apresentado por Okuno (1982), sendo os conhecimentos da física úteis para as ciências biomédicas, tais como a radiologia diagnóstica, radioterapia, medicina nuclear, o uso do ultra-som no diagnóstico médico, o conhecimento dos fluidos e suas aplicações nos sistemas biológicos (pressão hidrostática, medidas de pressão, princípios de Pascal, princípio de Arquimedes, gás ideal...).

Este conhecimento científico se traduz na melhoria da qualidade de vida do homem e, conseqüentemente, em uma maior expectativa de vida. Porém, as pessoas leigas podem acreditar na ciência com uma espécie de fé, ou uma crença quase religiosa, fazendo com que raramente apareça alguém para questionar ou refutar *verdades* científicas endossadas por cientistas renomados. Seja em face de um desinteresse ou um comodismo mental, os conceitos científicos tendem a se perpetuar.

Os próprios cientistas acabam por reagir de forma parecida, defendendo as mesmas idéias e teorias de maneira intransigente, não permitindo à população reagir cientificamente, assumindo uma postura paradoxal e anticientífica (ROCHA FILHO, 2004). Uma educação científica de qualidade pode auxiliar a disseminação do conhecimento científico ao público leigo, mas isso depende da capacidade que os

próprios professores têm em serem mediadores desse processo. Por isso, Perrenoud (2002) afirma existirem dez domínios de competências reconhecidas como prioritárias na formação continuada dos docentes para o ensino fundamental. São elas:

- a) organizar e dirigir situações de aprendizagem;
- b) administrar a progressão das aprendizagens;
- c) conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação;
- d) envolver os alunos em sua aprendizagem e em seu trabalho;
- e) trabalhar em equipe;
- f) participar da administração da escola;
- g) informar e envolver os pais;
- h) utilizar novas tecnologias;
- i) enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão;
- j) administrar sua própria formação continuada.

De acordo com Demo (1997), são inovações da prática didática tendo-se como meta principal a qualidade formal e política, como método o questionamento reconstrutivo, como meio para se atingir os objetivos a pesquisa contínua e formulação de material próprio de ensino e a manutenção de uma postura ética profissional permanente, com o objetivo de se combater o fracasso escolar sistematicamente, assumindo como princípio pedagógico cotidiano o educar pela pesquisa.

Um método que ajuda a visualizar as formas de como o conhecimento é produzido é o Vê epistemológico de Gowin. Esta abordagem enfatiza que a produção de conhecimento decorre da interação entre o domínio conceitual e um domínio metodológico, entre os quais estará presente um evento ou objeto observado, perguntas básicas formuladas sobre esse evento ou objeto a serem investigados em uma pesquisa (MOREIRA, 1993).

De acordo com Enricone (1996, p. 52-53):

A pesquisa do professor tem por objetivo produzir uma ação informada e compreendida, simultaneamente, e através desta ação chegar a sínteses. O professor toma o familiar, o rotineiro, e o problematiza, busca oportunidades para questionar e razões para agir. A pesquisa do professor nem sempre é respeitada dentro da comunidade acadêmica porque não oferece a certeza exigida pela pesquisa experimental ou a organização, as intenções que acompanham os estudos etnográficos. Entre os que realizam pesquisas sobre educação, a preocupação com o rigor é quase uma obsessão, talvez porque pejorativamente a pesquisa seja vista como uma ciência aplicada.

Além de toda a questão da pesquisa, na escola o educador enfrenta o aluno, a instituição, o sistema e a sociedade. Conspiram contra o seu sucesso as dificuldades sócio-econômicas, a falta de recursos materiais e didáticos, a má-vontade e a falta de estímulo das autoridades educacionais, alunos violentos, negligentes, arrogantes e desinteressados, a indiferença e incompreensão dos gestores e dos próprios pais, a morosidade do sistema e, conseqüentemente, uma longa espera para se colher os frutos de todo este investimento profissional (FELTRIN, 2004).

A escola tradicional, que sempre procurou possibilitar igualdade de oportunidades a todos os cidadãos, também cuidou de todos os alunos como se cuidasse de um só. Os alunos foram considerados iguais, sendo diferentes. Trabalha-se com o aluno padrão, o aluno médio e o aluno normal, ou seja, um ensino homogêneo diante de anseios de uma sociedade de pretendentes à cultura que começa a apresentar um fator complicador: as diferenças culturais, sociais, étnicas e grande quantidade de diferenças que, na realidade, sempre existiram e continuaram a serem ignoradas (FELTRIN, 2004).

Existe ainda o agravante de que o sistema de formação profissional foi criado sob a gestão dos empresários com o patrocínio do Estado, sem a participação ativa dos trabalhadores. Deste modo fica explícito que apenas os estudantes-trabalhadores com melhores condições sócio-econômicas possuem chances de sucesso na vida profissional (FRIGOTTO, 2003).

3.3 PESQUISA DE CAMPO E ESTUDO DE CASO

Durante a realização deste trabalho de pesquisa pretendi utilizar técnicas e métodos pertinentes a uma pesquisa de campo, definida por Furasté (2006, p. 35)

Como sendo um tipo de pesquisa que busca conhecer aspectos importantes e peculiares do comportamento humano em sociedade. Envolve estudos de satisfação, de interesses, de opinião de pessoas ou grupos de pessoas sobre aspectos de sua realidade. Trata-se de uma abordagem característica das ciências humanas e sociais, ou por quaisquer outras que busquem a integração com a comunidade, e, para sua valorização, são utilizados questionários, entrevistas, protocolos verbais, observações, etc.

Depois de aplicados os instrumentos, escolhidas e coletadas as informações, fez-se a tabulação dos dados para formular as conclusões. Esse tipo de pesquisa traz elementos atuais e novidades, o que dá ao trabalho um referencial social e humano do contexto pesquisado. A pesquisa de campo tem como objetivo imediato analisar, catalogar, classificar, explicar e interpretar os fenômenos que foram observados e os dados que foram levantados. Por isso é necessário que os elementos sejam os mais fidedignos possíveis, sem qualquer tipo de alteração ou interferência. A pesquisa também tem característica descritiva e explicativa, definidas por Furasté (2006, p. 38):

- a) descritiva: observa-se, descreve-se, analisa-se, classifica-se e se registram fatos sem qualquer tipo de interferência;
- b) explicativa: é idêntica à descritiva, porém, buscando o porquê, a razão, a explicação dos fatores determinantes do fato pesquisado.

Segundo Gil (2007, p. 53),

No estudo de campo, o pesquisador realiza a maior parte do trabalho pessoalmente, pois é enfatizada a importância de o pesquisador ter tido ele mesmo uma experiência direta com a situação de estudo. Também se exige do pesquisador que permaneça maior tempo possível na comunidade, pois somente com essa imersão na realidade é que se podem entender as regras, os costumes e as convenções que regem o grupo estudado.

O estudo de campo apresenta algumas vantagens em relação, principalmente, aos levantamentos. Como é desenvolvido no próprio local em que ocorrem os fenômenos, seus resultados costumam ser mais fidedignos. Como não requer equipamentos especiais para a coleta de dados, tende a ser mais econômico. E como o pesquisador apresenta nível maior de participação, torna-se maior a probabilidade de os sujeitos oferecerem respostas mais confiáveis.

O estudo de caso visa possibilitar ao pesquisador a desconstrução de situações complexas da vida real, para após montá-las à luz da teoria que está sendo estudada em sala de aula. É considerado um bom caso aquele que focaliza a discussão numa situação real e apresenta riqueza de informações e de dados relevantes ao estudo (WASSERMANN, 1994).

Segundo Bordenave e Pereira (1986), o estudo de caso se distingue em dois tipos, de acordo com o objetivo pretendido: caso-análise: se a intenção é a discussão do caso como forma de o aluno desenvolver a capacidade analítica e a

percepção de relação entre as variáveis apresentadas. No caso-problema, ao contrário, o objetivo é facilitar o processo que leva o pesquisador a encontrar a melhor solução possível a partir dos dados fornecidos. Com este exercício o pesquisador é incentivado a tomar decisões escolhendo uma linha de ação após analisar várias alternativas.

3.4 EPISTEMOLOGIA GENÉTICA E EDUCAÇÃO

Piaget (1964) define estrutura, de uma forma ampla, como sendo um sistema apresentando leis ou propriedades de totalidade. Estas leis de totalidade, em consequência, são diferentes das leis ou das propriedades dos próprios elementos do sistema. Piaget insiste no fato de que tais sistemas que constituem as estruturas são sistemas parciais em relação ao organismo ou ao espírito.

Em psicologia e biologia o uso da dialética se fez muito tardio. As primeiras teorias genéticas, portanto as primeiras teorias que focalizaram o desenvolvimento, podem ser qualificadas de geneticismo sem estruturas. É, por exemplo, na biologia, o caso do lamarckismo: para Lamarck, o organismo é indefinidamente plástico e se modifica, sem cessar, sob as influências do meio. Não existem, portanto, estruturas internas invariantes, nem mesmo estruturas internas capazes de resistir ou de entrar em interação efetiva com as influências do meio (PIAGET, 1964, p. 122-123).

Jean Piaget, que durante quase 40 anos estudou a psicologia da criança, deixa claro em seus estudos e pesquisas que estas investigações foram conduzidas sem nenhum tipo de hipótese prévia sobre as relações entre gênese e estrutura. Para Piaget todas as gêneses estão apoiadas em estruturas, sendo a gênese subordinada à estrutura, e a recíproca verdadeira, segundo uma relação dialética, sem que haja uma dominância absoluta de um dos termos em detrimento do outro, pois toda a gênese sempre irá partir de uma estrutura e chegar à outra estrutura.

Para Piaget (1964), portanto, gênese e estrutura são indissociáveis temporalmente. Estando-se na presença de uma estrutura, como ponto de partida, e de uma estrutura com maior grau de complexidade como ponto de chegada, entre ambas se situa o processo de construção, ou seja, a gênese. As duas estão correlacionadas simultaneamente neste processo, não havendo uma sem a outra e

tampouco se atingindo ambos os estágios ao mesmo tempo, pois a gênese é o processo de transformação de um estado anterior para um estado ulterior.

Piaget (1964) também enfatiza o equilíbrio psicológico, afirmando que todo o sistema pode vir a sofrer perturbações exteriores que tendem a modificá-lo. O equilíbrio ocorre quando as perturbações exteriores são compensadas pelas ações do sujeito orientadas no sentido da compensação.

Piaget (1964) afirma também ser muito difícil manter um equilíbrio do ponto de vista mental. Já o equilíbrio moral de uma personalidade pressupõe haver uma força de caráter para resistir às pressões provocadas pelas perturbações, no intuito de conservar os valores os quais o ser humano tem apego, razão pela qual Piaget é taxativo, que equilíbrio é sinônimo de atividade, sendo esta regra aplicada ao campo da inteligência. Além disso, segundo Rocha Filho, Moreira (2007, p. 60):

O desenvolvimento científico e tecnológico que presenciamos nas últimas décadas ocorrem de forma tão acelerada que ainda não conseguimos compreendê-lo. Não sabemos como lidar com tantas mudanças, a evolução científica e a evolução tecnológica. Temos a tendência de nos apegarmos a verdades que estão intimamente ligadas às nossas crenças, por nos sentirmos inseguros e não sabermos qual é a nossa real origem e para onde estamos caminhando.

Partindo da ideia de Kuhn¹ de que a ciência se desenvolve a partir de paradigmas, ao acrescentarmos e/ou reformulamos algo que já foi construído estamos produzindo fissuras na tessitura epistemológica do campo em questão. Os paradigmas, segundo Kuhn (2003), significam uma visão do mundo que, sendo geral, inclui não só a teoria científica dominante como também princípios filosóficos, uma determinada concepção metodológica, leis e procedimentos técnicos padronizados para resolver problemas.

Conforme afirma Rocha Filho, Moreira (2007, p. 63).

Em virtude dos paradigmas não se eternizarem, ao surgir um novo, instala-se uma crise ou revolução científica: época de intensa atividade criativa em que afloram novas descobertas e em muitos conhecimentos devem ser repensados e reinterpretados.

A quebra de paradigmas pode estar associada ao estilo de vida profissional. Qualquer tipo de interferência ou crise pode retirar a estrutura que fornece

¹ KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.

sustentação ao trabalho de uma pessoa, colocando em risco todos os princípios e filosofias de vida que o norteiam.

O conhecimento científico não é algo linear, cartesiano, mas se desenvolve através de um processo evolutivo, que cresce paulatinamente devido a conhecimentos adquiridos pela humanidade ao longo dos séculos, rompendo com fronteiras ou limites, impostos pelas dificuldades inerentes a qualquer pesquisa científica.

A ciência se desenvolve a partir de paradigmas que podem ser modificados ou alterados se o pesquisador oferecer novas ideias ou teorias embasadas em pesquisas que devem ser revalidadas por uma comunidade científica, que tende a buscar unanimidade em torno de assuntos tidos como *verdades*, que *não devem* ser questionadas ou refutadas (ROCHA FILHO, MOREIRA, 2007).

Os profissionais de educação envolvidos com ensino e pesquisa em todos os níveis devem nortear a sua prática docente por princípios que visem a reflexão de suas ações, seja na sala de aula ou no laboratório de algum departamento universitário. O docente que reflete sobre suas ações com uma visão crítica estará formando profissionais com habilidades e competências para o futuro. Os centros de ensino devem formar estudantes com olhar crítico sobre o mundo, estimulando o exercício da sua cidadania (SCHÖN, 1992). Por isso Hoffmann (2001, p. 136) afirma que:

Os professores devem se posicionar em sala de aula como mediadores e facilitadores do processo de ensino e aprendizagem, entretanto existe o temor dos professores como contraponto em se fazer exigências aos estudantes de todos os níveis, de se trabalhar na direção destas necessidades. Em alguns cursos universitários os alunos decidem livremente a respeito do seu grau de envolvimento com leituras, tarefas, participação em discussões grupais.

A melhoria da qualidade do ensino de crianças, jovens e adultos passa, também, por um esforço orgânico dos professores na superação do fracasso escolar em todos os níveis de ensino, fracasso este, sustentado pelos altos índices de evasão e repetência, condições precárias de vida da comunidade escolar e poderes públicos voltados aos interesses da minoria economicamente dominante. Essa melhoria de ensino também está diretamente ligada à formação dos professores na universidade.

Por alguma razão a formação inicial dos docentes recém-egressos dos bancos acadêmicos não atende, na sua plenitude, as necessidades dos educandos da educação básica. Isto se confirma pelos baixos índices de aproveitamento escolar no

Brasil, quando comparados a países desenvolvidos ou em desenvolvimento. Por isso a formação continuada surge como alternativa importante para a melhoria gradativa dos níveis de escolaridade da nossa população.

A proposta de uma educação transdisciplinar também aparece como meio de superação de nossas próprias limitações, preconceitos e complexos, abandonando o individualismo e levando a uma ação integradora em relação ao ato pedagógico. Ser um professor de visão transdisciplinar significa superar barreiras e hierarquias entre conhecimentos (ROCHA FILHO; BASSO; BORGES, 2008), e segundo Moraes (2008, p. 23):

Contextualizar currículos, encaminha currículos interdisciplinares. Atividades interdisciplinares necessitam partir da realidade de seus problemas, aproveitando as contribuições das disciplinas na medida em que os problemas assim o solicitarem. Trabalhar de forma interdisciplinar é superar a fragmentação dos conteúdos e ocupar-se com os fenômenos em sua globalidade.

Moraes (2008) também afirma que ser interdisciplinar é contextualizar o ensino. É tomar como ponto de partida o conhecimento popular e o discurso cotidiano. Currículos interdisciplinares e contextualizados, mais do que superar visões estritamente disciplinares, podem contribuir para o desenvolvimento da transdisciplinaridade. Nesse sentido concordo com Cascino (1999, p. 67) quando afirma que:

[...] há uma representação vigente do que é interdisciplinaridade e como esta deve e pode se desenvolver nas práticas escolares, que, segundo nossa ótica, reduz substancialmente seu potencial transformador dessas mesmas práticas.

Fazenda (1994, p. 81) complementa esta argumentação, afirmando que a interdisciplinaridade “nasce de uma vontade construída na escola”, a qual acrescento o pensamento de Cascino (1999, p. 68), que afirma o seguinte:

[...] a construção das ações interdisciplinares, que consubstancia o pensar interdisciplinar, requer fundamentalmente uma postura pesquisadora, a permanência do desejo de vasculhar o desconhecido, de ousar sobre o incógnito. Esta postura, que fundamenta igualmente o ato científico, constitui o eixo sobre o qual a tarefa educativa se revela permanente criação, permanente redescobrir daquele que ensina, daquele que aprende, da relação que se refaz constantemente.

Dentro de um enfoque ecológico (NOVO, 1996 *apud* SOUZA; GALIAZZI 2008) destaca a interdisciplinaridade como princípio metodológico na educação ambiental, justamente porque a análise dos problemas ambientais para além do âmbito das questões ecológicas e a incorporação de outros enfoques, como o ético e o econômico, por exemplo, favorecem a apropriação de outras dimensões à educação, possibilitando um conhecimento mais complexo. Um desafio para os docentes que adotam estilos reconstrutivos de avaliação é a exigência do cumprimento fiel do currículo pré-estabelecido pela instituição de ensino.

Segundo Demo (2004, p. 132),

Tem-se chamado de **currículo intensivo** o procedimento de privilegiar processos de pesquisa e elaboração própria, em vez de repassar montanhas de conteúdo de modo reprodutivo (currículo extensivo). Não se desiste de tratar conteúdos, porque são necessários profissionalmente falando, mas prefere-se seu aprofundamento verticalizado. (grifo do autor).

Não é o caso de ter a pretensão de saber tudo, pois isso é impossível dada a amplitude do conhecimento contemporâneo. Os reclamos atuais da interdisciplinaridade, em particular por conta dos desafios da complexidade não linear, exigem profissionais que continuem aprendendo, até porque o exercício profissional, cada vez mais, exige trabalho em equipe. De um lado, para entender a fundo certo problema é imprescindível especializar-se. De outro, esta mesma especialização pode levar aos vícios da superespecialização. O problema maior, entretanto, é a disciplinarização da realidade, como se esta pudesse ser tratada do ponto de vista de uma única disciplina. A especialização é, pelo menos até certo ponto, inevitável, porque faz parte da lógica analítica do conhecimento científico - para compreender em profundidade é necessário aprofundar-se verticalmente. O trabalho interdisciplinar, por isso, é trabalho de equipe. Individualmente, a pessoa pode ter, por exemplo, leitura mais ampla, interesse mais diversificado, olhar mais circunstanciado, mas sempre será apenas um olhar (DEMO, 2004).

O currículo intensivo, por sua vez, possibilita aos estudantes que se estabeleça dentro da sala de aula um ambiente investigativo, impulsionado pela pesquisa e a elaboração próprias. O aluno tem a tarefa de desconstruir e reconstruir os conteúdos abordados. Pode-se sugerir a um grupo de alunos, por exemplo, que cada um leia um determinado livro, e depois comunique aos demais o que leu, porém esta seria um proposta instrucionista, na medida em que prioriza uma única

análise. Então, para se evitar a reprodução, esta leitura individual deveria ser uma contraleitura, e posteriormente todos deveriam desconstruir e reconstruir o texto, com isto o aluno aprende a trabalhar sozinho e em grupo.

Demo (2004) também afirma que fazer ciência é praticar a argumentação. Do ponto de vista epistemológico, o cerne do argumento é o questionamento reconstrutivo, que tende a ser provocativo, rebelde, incômodo, duvida do próprio saber e sabe principalmente que nenhum conhecimento é complexo e final. Argumentar nos dá a noção a arguir, inquirir, duvidar. Este questionamento crítico levará ao conhecimento disruptivo das teorias reconstruídas, porém sempre inacabadas. Demo (2004) também ressalta alguns aspectos que tornam a aprendizagem medíocre e insuficiente:

- a) cursos rápidos, como pressão do mercado de trabalho. Formam profissionais com qualificação duvidosa e engrossam a fila da mão-de-obra relativamente barata;
- b) leitura insuficiente. Lemos cada vez menos e nos contentamos em fichar livros, resumindo textos. O aluno vira subalterno em virtude da didática da aula reprodutiva, sendo mero porta-voz;
- c) abusa-se do “coletivo”: trabalho coletivo é quase sempre fuga, ignorância socializada, amontoado desconexo, sendo quase sempre considerado mais relevante que o trabalho individual, porém não se chega a um consenso coletivo de ideias sem antes passar pelo exercício individual;
- d) seminários, que podem não ter sentido se não houver pesquisa e elaboração próprias. Comparecer a este tipo de atividade para se falar à toa faz perder o sentido do que representa um seminário bem elaborado, onde as ideias que devem brotar dos participantes são conhecimento disruptivo muito bem reconstruído;
- e) aprova-se sem que haja aprendizado. Muitos professores aprovam seus alunos conscientes de que não houve processo de ensino e aprendizagem, porém mandam o estudante “para frente” para que a escola consiga regular o fluxo escolar pela idade (não pelo objetivo principal que é a aprendizagem) ou para não abalar a auto-estima do aluno, confundindo-se o direito de aprender com o de ser aprovado. Este ciclo vicioso é o resultado quase fatal de um processo reprodutivo mal elaborado cuja única função é cumprir o currículo vigente exigido pelas instituições de ensino;

- f) não se fazem mais avaliações. Respaldados na pretensão de superar a avaliação classificatória, sem perceber que a mesma é intrínseca ao processo educativo, os professores substituem as avaliações tradicionais por procedimentos pretensamente emancipatórios, promovendo atividades brandas, muitas vezes imprecisas e superficiais, frustrando ainda mais os alunos, resultando em aprendizado cada vez menor;
- g) a sociedade caminha a passos largos para facilitações sistemáticas de tudo. Estuda-se menos, lê-se menos, encurtam-se os cursos, chega-se tarde e sai-se antes, aprova-se sem aprendizagem, dá-se à revelia oportunidades infinitas e, ainda, temos a pretensão de preparar o aluno para um mundo cada vez mais sofisticado e competitivo, e certamente mais injusto e desigual;
- h) insistimos na repetição da aula inócua. Nada se aprende de verdade, não existe pesquisa e elaboração próprias, apenas se fica escutando alguém palestrar sobre um assunto. O professor que escuta coleciona mais um diploma e o aluno aprende menos;
- i) abusa-se do ensino a distância sem o mínimo controle e fiscalização;
- j) abusa-se do uso da internet. Principalmente para copiar e plagiar trabalhos acadêmicos (dissertações, monografias, teses) e informações gerais sobre múltiplos assuntos.

Segundo Demo (2004), o professor estabelece com seu aluno relações de poder. Estas relações funcionam de forma não-linear, pois acontecem *de cima para baixo*. Porém, sempre existe a possibilidade do estabelecimento de uma relação complexa e dinâmica favorável à educação. Relações de poder de tipo fundamentalistas tendem a prejudicar os alunos, visto que comprometem a formação da autonomia. Na aula reprodutiva, a relação de poder tende a ser linear e tem como resultado alinhar o aluno, produzindo efeito de poder tipicamente imbecilizante.

Segundo Demo (2004, p. 71):

Quando a relação pedagógica entre professor e aluno é tecida por atividades autopoieticas como pesquisa e elaboração própria no aluno e orientação e avaliação no professor. A relação de poder torna-se complexa, não-linear e pode abrir horizontes emancipatórios.

Ao contrário, no ambiente instrucionista, a aula reprodutiva é valorizada. Em geral, professores que não possuem produção própria de conhecimento transmitem

aos seus alunos conhecimento de outros, e esta prática pedagógica é duplamente prejudicial nas relações de ensino e aprendizagem, pois atinge professores e alunos. A imagem de professor para boa parcela da sociedade é daquele indivíduo que dá “aulas”. Ou seja, fala bem sobre determinado assunto, em geral para um público cativo, não questionador. Temos alguns exemplos de pessoas com o “status” de professor sem ter a devida habilitação profissional, tais como: instrutores de automóveis, de lutas marciais, treinadores de futebol.

Segundo Maturana² (*apud* BORGES, 2007a) a objetividade não passa de uma “objetividade entre parênteses”, obtida por meio de critérios estabelecidos ao interagirmos na linguagem. Esta interação envolve cognição, emoção, vontade, sentimentos. Inclusive a objetividade almejada pelos cientistas permanece como algo entre parênteses, ou seja, tem validade em determinado contexto, segundo referenciais definidos. Todas as teorias com suas reformulações e compreensões diversas resultam do uso recursivo de “coerências operacionais” inerentes a uma determinada “práxis de viver”.

Isto dentro de uma visão fenomenológica sobre a percepção da realidade dentro de um contexto de própria existência, incluindo-se todas as interações dos grupos dos quais participamos, e relacionam-se a processos de transição ou de manutenção de paradigmas.

Enfatizo um exemplo interessante sobre idéias prévias para se compreender um conceito. Segundo Gagliardi (1998 *apud* BORGES, 2007b), os alunos após as aulas de reprodução tendem a representar o feto ligado por um tubo à boca, aos pulmões, aos seios ou aos intestinos da mãe. Por que representam desta forma se foi visto que o cordão umbilical é atravessado por vasos sanguíneos ligando-se à placenta?

Essas representações diferentes do conteúdo trabalhado em aula fazem sentido na medida em que observamos os conhecimentos anteriores já sedimentados nas crianças, acerca dos processos de alimentação e respiração.

As crianças que ligam o feto à boca e aos intestinos da mãe procuram explicar como ele se alimenta, enquanto outro grupo de crianças imagina que se o feto está numa bolsa com água, deve estar ligada por um tubo ao ar exterior. De

² MATURANA, H. Realidade: a busca da objetividade, ou a procura de um argumento coercitivo. In: MATURANA, H.; MAGRO, C. (Orgs.). **A ontologia da realidade**. Belo Horizonte: UFMG, 1997. p. 243-346.

certo modo, tais idéias fazem sentido, e são coerentes e é importante se reconhecer isto.

Diante deste exemplo, o que impede estes alunos de entenderem como o feto obtém alimento e oxigênio? Parece faltar um conceito estrutural: o de transporte destes nutrientes, pelo qual são distribuídos pela corrente sanguínea a todo o organismo. A construção deste conceito permitiria entender porque o feto deve estar ligado ao sistema circulatório da mãe, bem como a função da placenta e do cordão umbilical, aumentando a compreensão sobre a circulação (coração, artérias, veias, pressão arterial) e sua ligação com todos os outros sistemas do corpo humano.

Compreendendo como funciona o sistema de transporte, fica mais fácil relacionar conhecimentos dispersos em um todo coerente. Cada professor deve tentar descobrir o que realmente motiva os seus alunos, qual a melhor tarefa a realizar com o grupo que leciona, buscando caminhos que atinjam um número razoável de alunos que despertem o prazer e a curiosidade em aprender (MOSER; PORTANOVA, 2008).

Segundo Paulo Freire (2000 *apud* MOSER; PORTANOVA, 2008, p. 47): “Às vezes mal se imagina o que pode passar a representar na vida de um aluno um simples gesto do professor. O que pode um gesto aparentemente insignificante valer como força formadora ou como contribuição a do educando por si mesmo”.

3.5 SAÚDE ESCOLAR

Para que o ambiente escolar se converta também em instrumento de promoção de políticas de saúde pública é necessário que a sociedade civil organizada perceba que o espaço escolar tem esta vocação. É necessário dividir esta responsabilidade com os meios de comunicação, órgãos públicos e privados, que de forma integrada podem contribuir para o avanço no esclarecimento de questões ligadas à saúde pública.

Existem tópicos como aborto, DST's, AIDS, higiene bucal, educação no trânsito, educação ambiental, drogas e outros que são previstos nos PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais - temas transversais), porém são vistos por uma parcela da sociedade como temas extracurriculares inseridos no currículo como uma

lista de conteúdos que os alunos recebem prontos, sem possibilidade de discussão. Penso que o que deveria ocorrer seria a “soma” do que é “extracurricular” com o que é “curricular”, formando-se um grande currículo único, sem divisões, sem ideologias de qualquer natureza, sem censuras, aberto ao diálogo e principalmente esclarecedor (VALADÃO, 2004 *apud* BRASIL, 2008).

Segundo Gentili (2002, p. 15): “a educação atual tem sido trazida para o contexto da assistência social através de uma correlação entre os níveis mais baixos de educação de um lado e índices de desemprego mais altos e salários mais baixos do outro”. Criou-se a ideia de um ciclo de pobreza auto-alimentado, no qual baixas aspirações e carências no cuidado com a criança levavam a um baixo rendimento na escola, que por sua vez levava ao fracasso no mercado de trabalho e à pobreza na próxima geração. A educação compensatória foi vista, então, como um meio de romper este ciclo e de interromper a herança da pobreza. Assim, o fracasso do acesso igualitário foi transferido das instituições para as famílias a quem elas serviam.

O capitalismo no Brasil nesses últimos 50 anos experimentou um avanço em suas forças produtivas, aumentando consideravelmente a capacidade de produção, porém é necessário ampliar a apropriação social deste avanço, cuidando que os interesses liberais não se sobreponham aos sociais. Seus limites, inevitavelmente, estão postos no sentido mesmo das necessidades do capital.

Segundo Danilo Gandin e Luis Armando Gandin (1999) um dos maiores paradoxos da sociedade brasileira atual é que nunca se exigiu tanto do poder público investimentos maciços na educação, e ao mesmo tempo, com a mesma ênfase, se procurou dismantelar o sistema educacional existente. O modelo dominante, ou seja, o neoliberal, espera da escola o preparo de trabalhadores capazes de assumir postos de trabalho baseados no processo taylorismo/fordismo, para a execução de tarefas mecânicas e repetitivas que não exigem reflexão e não abrem espaço para questionamentos.

É necessário reformular a escola, tornando-a um local onde se desenvolva o cidadão ético, crítico, reflexivo e que construa a sua individualidade. Se não houver um rompimento abrupto com estas forças neoconservadoras, a escola atual continuará a somente servir e prover o mercado de trabalho, não havendo espaço para o cidadão e sim do “consumidor” ou do futuro “colaborador” das empresas. O modelo de escola libertadora em seu plano global é muito bem aceito sob o ponto de vista teórico, pois na

prática lembra a escola tradicional, conservadora, que estimula uma competição desigual e voraz, onde apenas os mais aptos terão os melhores postos de trabalho.

A realidade internacional não deixa mentir: as nações que realizaram investimentos maciços no ensino de Ciências vêm se destacando nos índices de desenvolvimento humano. A educação científica é praticamente uma obrigação nas sociedades que desejam se modernizar na era tecnológica, em que predomina o espírito inovador pela convergência das diferentes áreas do conhecimento científico.

Atualmente, o grande desafio das empresas que lidam diretamente com ciências e tecnologia é encontrar e manter no seu quadro funcional profissionais capacitados para lidar com os avanços da globalização e com ciência e tecnologia, pois a formação destes profissionais em geral começa desde muito cedo, quando o incentivo para as ciências é transmitido na escola primária, onde o aluno começa a dar os primeiros passos na caminhada intelectual. Este aluno pode, por intermédio de uma educação científica bem encaminhada, adotar no seu cotidiano uma postura investigativa acerca dos problemas da vida, tentando não somente identificá-las, mas também solucioná-las.

Estas características são competências valorizadas pelos grandes grupos empresariais, que impulsionam o profissional na sua carreira. Diante de um novo cenário mundial, o grande desafio do sistema educacional brasileiro é capacitar alunos preparando-os para terem “insights” (percepção inovadora) colocando a teoria aprendida em prática.

3.6 ESTATÍSTICA NEGATIVA EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Segundo dados atuais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Brasil contribui com apenas 2% da produção científica mundial (em número de publicações), e ocupa a 15^o posição no ranking dos países que produzem ciência e tecnologia.

Dados divulgados em 2006 pelo Programa Internacional para Avaliação de Alunos (PISA), revelaram que o Brasil mantém uma das médias mais baixas do mundo em relação ao ensino de Matemática e Ciências, totalizando 370 pontos, enquanto o líder foi a China, com 549 pontos, seguido de Finlândia, com 548 pontos.

Estes números indicam que o desempenho dos estudantes brasileiros, embora muito semelhante a países com o mesmo patamar de desenvolvimento social e econômico, como Argentina (391), Colômbia (388), Indonésia (293) e México (410), é considerado baixo.

4 ANÁLISE DOS DADOS: RESULTADOS E CONCLUSÕES

4.1 ENTREVISTA INDIVIDUAL COM OS PROFESSORES

Parte do corpo docente da escola não manifestou interesse em participar dos questionários e ceder seus horários de aula para conversas com os alunos. Porém, paradoxalmente, em conversas informais com estes mesmos professores, todos demonstraram gostar da proposta interdisciplinar de trabalho, fazendo elogios e incentivando a pesquisa.

Durante os meses da pesquisa em que estive na escola coletando dados e informações, houve uma interrupção abrupta nos trabalhos devido a uma greve geral do magistério público estadual, que se prolongou por aproximadamente 20 dias, entre os meses de outubro e novembro de 2008.

Com o retorno às aulas, já na última semana de novembro, houve muita aflição entre professores e alunos, visto o tempo escasso de recuperação de aulas, colidindo com as avaliações finais. Também em virtude desta situação, alguns professores não quiseram colaborar com a pesquisa. Do início ao fim dos trabalhos de pesquisa somente os professores de História, Matemática e Ciências mantiveram-se firmes dando o apoio necessário aos trabalhos.

4.2 PERGUNTA AOS ALUNOS

Foi feita uma pergunta bastante objetiva aos alunos visando avaliar os conhecimentos prévios sobre o tema “disruptores endócrinos”. Dos 8 (oito) alunos que participaram desta etapa da pesquisa 5 (cinco) responderam de forma relativamente acertada, pois em algum momento da escrita relacionaram o assunto com **desequilíbrio hormonal**.

Neste dia, também ficou bastante evidente o conflito de interesses entre a pesquisa realizada e a seriedade exigida na elaboração das respostas, visto que muitos estudantes, durante a maior parte do tempo de aula, debocharam e

desprezaram o trabalho que estava sendo solicitado. Ficou nítido um problema antigo que assola as escolas públicas, em especial as turmas do turno noturno: a baixa auto-estima dos discentes.

4.3 RELATÓRIO SOBRE O VHS: GLÂNDULAS E HORMÔNIOS - O LABORATÓRIO INTERIOR

Participaram desta etapa da pesquisa 7 (sete) alunos. A maioria dos alunos, (85%) após assistir ao vídeo, destacou a importância das glândulas e dos hormônios para o organismo, dando ênfase à fisiologia hormonal. Nesta etapa a adrenalina e a insulina foram os hormônios mais lembrados.

Somente 1 (um) aluno, que correspondeu a 15%, citou o aparecimento de doenças metabólicas relacionadas aos distúrbios hormonais. Lembrou de doenças crônicas como diabetes, hipo e hipertireoidismo.

4.4 RELATÓRIO SOBRE O DVD: AGRESSÃO AO HOMEM

Participaram desta etapa da pesquisa 8 (oito) alunos. Segundo informação do professor de Ciências da turma 75 do turno noturno, este seria o número de discentes que estavam comparecendo às aulas regularmente, e que possivelmente seria o número de alunos, até aquele momento, que terminariam o ano letivo de 2008.

Os alunos, após a exibição do DVD, lembraram a degradação ao meio ambiente, em virtude da lixiviação de substâncias sintéticas e danos ao organismo de animais (50%).

A outra parte dos discentes (50%) relacionou o DVD com problemas de saúde, dando mais ênfase aos problemas de fertilidade humana, em especial aos homens, como a baixa contagem de células sexuais, ou células anômalas (sem cauda ou cabeça, pouca motilidade...).

4.5 QUESTIONÁRIO SOBRE DISRUPTORES ENDÓCRINOS

Somente 4 (quatro) alunos responderam a esta etapa da pesquisa. 75%, ou seja, 3 (três) alunos tiveram dúvidas sobre a diferença entre glândulas e hormônios, sendo que relacionam os hormônios do corpo humano a uma única glândula: o pâncreas. Deram ênfase ao crescimento e desenvolvimento do corpo e que substâncias presentes no plástico industrializado poderiam causar variadas doenças e infecções.

Encerrando esta análise, apenas 2 (dois) alunos relacionaram os disruptores a doenças no sangue, infecção, alergias, e à lenta biodegradação dos plásticos.

4.6 ENTREVISTA INDIVIDUAL COM OS ALUNOS

Foi enfatizado pelos 3 (três) entrevistados que a **praticidade** e o **conforto** foi considerado importante no uso do plástico. Porém, o vidro foi lembrado como um **recipiente prático e higiênico**. Foram unânimes quando perguntados sobre a questão da reciclagem: consideram muito importante este processo.

4.7 CONCLUSÕES

Esta pesquisa, que envolveu professores de ciências, história e matemática de uma escola pública estadual, junto a uma turma de 08 (oito) alunos de 7ª série do Ensino Fundamental, turno da noite, mostrou resultados satisfatórios quanto ao aproveitamento dos alunos. Desse modo, sem intenções de generalizar a integração do estudo de glândulas endócrinas, hormônios e disruptores hormonais evidenciou a importância do “currículo intensivo” (DEMO, 2004) entre os participantes, ao abordar o conteúdo curricular interdisciplinarmente, por meio da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Maria Helena Menna (Org.). **Avaliação e erro construtivo libertador: uma teoria - prática incluyente em educação**. 2. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2004.

ALMEIDA NETO, Honor de. Epistemologia e metodologia das ciências. **Cadernos Universitários**, Canoas: Ulbra, n. 77, 2003.

ARROYO, Miguel G. **Imagens quebradas**. Porto Alegre: Vozes, 2003.

ASTOLFI, Jean Pierre; DEVELAY, Michel. **A didática das ciências**. São Paulo: Papyrus, 2002.

BEM ESTAR, Qualidade de Vida, **Garrafas de plástico deixadas no carro**. ano 6, n. 63, p. 20, 2008. Disponível em: <www.jornalbemestar.com.br>. Acesso em: 02 abr. 2009.

BINS NETO, Ricardo Carlos. **Desenvolvendo a ética ambiental por meio de uma unidade de aprendizagem sobre educação ambiental**. Porto Alegre: PUCRS, 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática), Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2008.

BORDENAVE, J.; PEREIRA, A. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. Petrópolis: Vozes, 1986.

BORGES, Regina Maria Rabello (Org.). **Filosofia e história da Ciência no contexto da Educação em Ciências: vivências e teorias**. Porto Alegre: Edipucrs, 2007a.

_____. **Em debate: científicidade e educação em ciências**. 2. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Edipucrs, 2007b.

_____; HILLEBRAND, Vicente. **Plásticos, detergentes e desequilíbrio hormonal: um grito de alerta**. Porto Alegre: EDIPUCRS e CNPQ, 2007.

_____; ROCHA FILHO, João Bernardes da; BASSO, Nara Regina de Souza (Orgs.). **Avaliação e interatividade na educação básica em Ciências e Matemática**. Porto Alegre: Edipucrs/CAPES, 2008.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei Federal nº 9394/96. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 1996.

_____. Ministério da Educação e Cultura. **Conferência Nacional de Educação Básica. Documento final**. Brasília, DF: 2008. 56p.

CARRETERO, Mario. **Constructivismo y educación**. Zaragoza: Luís Vives, 1993.

CASCINO, F. **Educação ambiental**: princípios, história, formação de professores. São Paulo: SENAC, 1999.

DE LA TAILLE, Yves; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vygotsky, Wallon**: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Editores Associados, 1997.

_____. Iniciação científica: razões formativas. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdeez Marina do Rosário (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

_____. **Universidade, aprendizagem e atualização**: horizontes reconstrutivos. Porto Alegre: Mediação, 2004.

DESAULNIERS, Julieta Beatriz Ramos (Org.). **Formação e cidadão e cidadania**. Porto Alegre: Veritas, PUCRS, dez. 1998. v.43.

DISCOVERY CHANNEL, **Glândulas e hormônios**: o laboratório interior. Vídeo VHS. Duração: 25min. Color. (Coleção Editora Superinteressante, 9, Corpo Humano).

EDUCAÇÃO científica: prioridade no século XXI. **Revista Linha Direta**: educação por escrito, mensal, nov. 2008.

EL HANI, Charbel Nino. Uma das coisas boas de estar no tempo é poder olhar para trás. In: BORGES, R. M. R. (Org.). **Filosofia e história da ciência no contexto da educação em ciências**: vivências e teorias. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006.

ENRICONE, Délcia. **Os desafios da pesquisa**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1996.

FAZENDA, I. (Org.). **Metodologia da pesquisa educacional**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

FELTRIN, Antonio Efro. **Inclusão social na escola: quando a pedagogia se encontra com a diferença**. São Paulo: Paulinas, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **Educação e crise do trabalho**. Porto Alegre: Vozes, 2003.

FURASTÉ, Pedro Augusto. **Normas técnicas para o trabalho científico: elaboração e formatação**. 14. ed. Porto Alegre: [s.n.], 2006.

GALIAZZI, Maria do Carmo et al. (Orgs.). Aprender em rede na Educação em Ciências. In: SOUZA, Moacir Langoni de; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Revisitando tempos e espaços nas narrativas de professores formadores**. Ijuí: Unijuí, 2008, 300p.

_____. Aprender em rede na Educação em Ciências. In: BASSO, Nara R. Sousa; ROCHA FILHO, João B.; BORGES, Regina R. **Transdisciplinaridade na educação continuada: uma proposta na Pós-graduação em Ciências e Matemática**. Ijuí: Unijuí, 2008, 300p.

GANDIN, Danilo; GANDIN, Luis Armando. **Temas para um projeto político-pedagógico**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

GENTILI, Pablo (Org.). **Pedagogia da exclusão: crítica ao neoliberalismo em Educação**. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GUYTON, Arthur C. **Fisiologia humana**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliar para promover: as setas do caminho**. Porto Alegre: Mediação, 2001.

MASSONI, Neusa Teresinha. **Epistemologia do século XX**. Porto Alegre: UFRGS, 2005. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física), Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

MELO, Itamar. O “x” da questão: aluno x professor - por que o respeito acabou? **Zero Hora**, Porto Alegre, p. 24-5, 8 fev. 2009.

MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

_____. É Possível ser Construtivista no Ensino de Ciências? *In*: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p. 103-30.

_____; LIMA, Valderéz M. R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

MOREIRA, Marco Antônio; SILVEIRA, Fernando Lang da. **Instrumento de pesquisa em ensino e aprendizagem**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1993.

MORETTO, Pedro Vasco. **Construtivismo: a produção do conhecimento em sala de aula**. Porto Alegre: LPM, 2003.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. São Paulo: Bertrand Brasil, 2002.

_____. **Ciência com consciência**. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MOSER, Fernanda; PORTANOVA, Ruth. Criatividade e desafios nas aulas de Matemática. *In*: BORGES, Regina Maria Rabello; ROCHA FILHO, João Bernardes da; BASSO, Nara Regina de Souza (Orgs.). **Avaliação e interatividade na educação básica em Ciências e Matemática**. Porto Alegre: Edipucrs/CAPES, 2008.

NOVO, M. La educación ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios. **Revista de Educación - Educación Ambiental**. Madrid: Biblioteca Virtual OEI, n. 11, p. 75-102, 1996.

OKUNO, Emico; CALDAS, Iberê L.; CHOW, Cecil. **Física para ciências biológicas e biomédicas**. São Paulo: Harbra, 1982.

OLIVA, Alberto. **Conhecimento e liberdade: individualismo x coletivismo**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1994.

PERRENOUD, Philippe. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PIAGET, Jean. **Estudos sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

_____. **Seis estudos de psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.

POZO, Juan Ignacio (1988). Adquisición de estrategias de aprendizaje. **Cuadernos de Pedagogia**, n. 175, p. 8-11, 1988.

PUGLISI, Maria Laura; FRANCO, Barbosa. **Análise de conteúdo**. Brasília, DF: Plano, 2003. (Série Pesquisa em Educação).

RAMOS, Maurivan Güntzel. Epistemologia em Ensino de Ciências: compreensões e perspectivas. *In*: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p. 13-36.

REZENDE, Flavia; COLA, Cláudio dos Santos Dias. Hipermídia na educação: flexibilidade cognitiva, interdisciplinaridade e complexidade. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, v. 6, n. 2, dez. 2004. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br:8080/ensaio/v6_n2/rezendeecola.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2008.

ROCHA FILHO, João Bernardes da. **Física e Psicologia: as fronteiras do conhecimento científico, aproximando a física e a psicologia junguiana**. 3.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

_____; BASSO, Nara Regina de Souza; BORGES, Regina Maria Rabello. **Transdisciplinaridade: a natureza íntima da educação científica**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

_____; MOREIRA, Rosângela da Silva. Ciência em constante evolução: vasculhando a caixa das idéias e reconstruindo significados. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, Porto Alegre: La Salle, v. 12, n. 2, jul./dez. 2007.

SALDANHA, Luiz Jacques *et al.* **Nosso futuro roubado**. Disponível em: <<http://www.nossofuturoroubado.com.br>>. Acesso em: 9 ago. 2008.

SAÚDE e prevenção nas escolas: atitudes para curtir a vida. **Guia para a Formação de Profissionais de Saúde e Educação**, Brasília, DF: Ministério da Saúde - Ministério da Educação e Cultura - Unesco - UNICEF - UNFPA, jan. 2008, 148 p.. (Série Manuais, v. 76).

SCHÖN, Donald A. **La formación de profesionales reflexivos**. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia de España, 1992.

SOARES, José Luís. **Biologia no terceiro milênio**. São Paulo: Scipione, 1999.

TARDE, G. **Les Lois Sociales**. Paris: Félix Alcan, 1905.

VALADÃO, M. M. **Saúde na escola: um campo em busca de espaço na agenda intersetorial**. São Paulo: USP, 2004. Tese de Doutorado, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2004.

VASCONCELLOS, Celso dos S. **Planejamento: aprendizagem e projeto-pedagógico**. 7. ed. São Paulo: Centro de Pesquisas, Formação e Assessoria Pedagógica, 2000. (Cadernos Pedagógicos do Libertad, v. 1).

VIEIRA, Sônia. **Como escrever uma tese**. São Paulo: Pioneiro, 1991.

WASSERMANN, S. **El estudio de casos como método de enseñanza**. Buenos Aires, Amorrortu, 1994.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Entrevistas e Relatórios

Entrevista individual com os professores

10/10/08

Perguntas elaboradas para os professores do noturno	Pergunta A	Pergunta B	Pergunta C	Pergunta D	Pergunta E
Entrevista individual com os professores Data: 10/10/08					
Disciplina: História	Respondido	Respondido	Respondido	Respondido	Respondido
Disciplina: Matemática	Respondido	Respondido	Respondido	Respondido	Respondido
Disciplina: Ciências	Respondido	Respondido	Respondido	Respondido	Respondido
Disciplina: Física	Justificou em não responder por falta de tempo	-	-	-	-
Disciplina: Matemática	Justificou em não responder por falta de tempo	-	-	-	-
Disciplina: Inglês	Solicitou entrevista para a próxima semana	-	-	-	-

Quadro 1 - Entrevista individual com os professores da escola

Perguntas:

Disciplina: História

a) O que você acha sobre o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar e cooperativo entre professores da sua escola?

R.: A interdisciplinaridade não é uma coisa nova. Fala-se muito sobre isto, porém, aplica-se pouco ou quase nada no cotidiano escolar. Falta integração entre às áreas e um pouco de boa vontade de alguns colegas.

b) Você acha ser possível trabalhar com os seus alunos na sua disciplina de forma interdisciplinar e obter bons resultados de aprendizagem?

R.: Acredito que sim. Como tu me falou hoje, um tema em história que poderia ser trabalhado em aula seria a história do plástico e sua evolução ao longo das décadas, comparando o momento histórico e relacionando com as questões de ordem ambiental de interesse das ciências.

c) Você já desenvolveu em algum momento neste ano alguma atividade ou proposta de trabalho interdisciplinar com os seus alunos?

R.: Não consigo lembrar. Talvez sim.

d) Você segue algum método ou princípio pedagógico no seu cotidiano docente? Orienta-se em alguma proposta de algum autor da área da educação?

R.: Gosto muito de Piaget. Pode-se dizer que é a minha referência.

e) Você gostaria de contribuir com esta pesquisa dando sugestões acerca do assunto focado?

R.: Trabalhar de forma interdisciplinar é muito bonito, porém só não vai funcionar se alunos e professores entenderem o verdadeiro sentido e importância desta proposta de trabalho em aula.

Disciplina: Matemática

a) O que você acha sobre o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar e cooperativo entre professores da sua escola?

R.: Interessante. Mas será que funciona? A minha disciplina, que é odiada pela maioria dos alunos, encontraria resistência para desenvolver tal atividade. Falta aos alunos noções básicas de quase tudo. Como trabalhar então?

b) Você acha ser possível trabalhar com os seus alunos na sua disciplina de forma interdisciplinar e obter bons resultados de aprendizagem?

R.: Acho que já respondi na primeira perguntar. Acho muito difícil, ao menos na minha, não sei dos outros colegas.

c) Você já desenvolveu em algum momento neste ano alguma atividade proposta de trabalho interdisciplinar com os seus alunos?

R.: Não!

d) Você segue algum método ou princípio pedagógico no seu cotidiano docente? Orienta-se em alguma proposta de algum autor da área da educação?

R.: Durante a faculdade tive contato com estas teorias, depois percebi na prática serem incompatíveis com a nossa realidade educacional.

e) Você gostaria de contribuir com esta pergunta dando sugestões acerca do assunto focado?

R.: Estamos falando de plásticos ou interdisciplinaridade?

Os professores necessitam estudar mais sobre a interdisciplinaridade, avaliando a sua viabilidade dentro do seu contexto escolar e da realidade dos seus alunos.

Disciplina: Ciências

a) O que você acha sobre o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar e cooperativo entre professores da sua escola?

R.: Sou muito favorável. Inclusive sempre que possível procuro relacionar os conteúdos de ciências com de outras disciplinas, pegando sempre algum “gancho”.

Quero ressaltar que este CD - “Agressão ao Homem” - eu já tive oportunidade de assistir.

b) Você acha ser possível trabalhar com os seus alunos na sua disciplina de forma interdisciplinar e obter bons resultados de aprendizagem?

R.: Com certeza!

c) Você já desenvolveu em algum momento neste ano alguma atividade ou proposta de trabalho interdisciplinar com os seus alunos?

R.: Sim! Ciências é uma disciplina que facilmente interage com outras áreas e acabo falando em aula sobre diversos assuntos.

d) Você segue algum método ou princípio pedagógico no seu cotidiano docente? Orienta-se em alguma proposta de algum autor da área de educação?

R.: Gosto desta proposta interdisciplinar. Acho que se encaixa com vários teóricos da educação.

e) Você gostaria de contribuir com esta pesquisa dando sugestões acerca do assunto focado?

R.: Já estou contribuindo participando nas atividades de aula e vídeo, mas quero dizer que este tema precisa ser desmistificado e divulgado para todos os professores.

Os professores Cauê (Física), Maíra (Matemática) e Nádia (Inglês) não responderam alegando problemas de tempo e horário, solicitando que procurasse na próxima semana.

Conhecimentos prévios sobre o assunto (concepções prévias) - disruptores endócrinos

17/10/08

Pergunta aos alunos:

a) O que você entende por disruptores endócrinos? Escreva sobre o tema, não se preocupando se estará certo ou errado. O importante é a sua opinião.

Conhecimentos prévios - idéias ou concepções prévias

A numeração dos alunos corresponde de acordo com a ordem de entrega das respostas.

Alunos	Respostas (concepções prévias)
01	“Eu acho que tem ligação com o distúrbio hormonal”.
02	“É um negócio de vaso, que desentope o caso ou é algum hormônio”.
03	“Bom, talvez seja algo ligado a distúrbios hormonais, como talvez seja algo rompido dentro ou fora do corpo que seja ligado ao hormônio”.
04	“Eu entendo que tem ligação com distúrbios dos hormônios. Essa palavra para mim tem a ver com uma aula que tive”.
05	“Eu acho que é... sei lá, não tenho ideia, deve ser algo do corpo, sei lá, alguma veia desentupida, que tava entupida”.
06	“Bem, eu acho que fala sobre os órgãos, digamos que é um distúrbio hormonal endócrinos, uma veia que fica dentro de algum órgão na parte da barriga, que fica interna, que tem alguma coisa relacionado com o sistema nervoso”.
07	“São distúrbios hormonais, devem estar faltando algum hormônio, ou têm muitos hormônios, ou devem estar sendo interrompidos, ou a produção deles foi interrompida e está faltando no corpo”.
08	“É algum distúrbio hormonal. Acho que estou errado...”

Quadro 2 - Perguntas aos alunos

Relatório sobre o VHS “Glândulas e Hormônios: O Laboratório Interior”

13/11/08

Distribuição de ideias explicitadas pelos alunos sobre o vídeo/VHS “Glândulas e Hormônios: O Laboratório Interior” (13/11/08)

Ideias surgidas após a exibição do vídeo	Nº de Alunos	%
a) Importância fisiológica no organismo: - Aumento ou diminuição da taxa hormonal põem em risco o equilíbrio do organismo. - Insulina e adrenalina como hormônios mais citados. - Durante a vida exercem papel de destaque no corpo, pois regulam o humor, a respiração, o ato sexual...	06	85
b) Importância quanto ao aparecimento de doenças relacionadas aos distúrbios hormonais: - Foram lembradas doenças como diabetes, hipo e hipertireoidismo.	01	15

Obs.: As porcentagens foram calculadas a partir do total de ideias explicadas e não a partir do número de alunos

Quadro 3 - Relatório do VHS

Relatório do DVD “Agressão ao Homem”

20/11/08

Distribuição de ideias explicitados pelos alunos sobre o vídeo/DVD “Agressão ao Homem” (20/11/2008)

Ideias surgidas após a exibição do vídeo	Nº de Alunos	%
a) Degradação do meio ambiente: - Lixiviação de produtos químicos. Como por exemplo, os agrotóxicos, contaminando o solo, rios e lagos, além dos animais no campo. - Alteração na genética hormonal dos peixes machos, que produziam hormônios femininos.	04	50
b) Danos à fertilidade humana: - Diminuição na contagem de células sexuais masculinas (espermatozoides). - Espermatozoides anômalos, ou seja, sem cauda, com duas cabeças ou com baixa mortalidade.	04	50

Obs.: As porcentagens foram calculadas a partir do total de ideias apresentadas e não a partir do número de alunos.

Quadro 4 - Relatório sobre o DVD

Concepções Alternativas?

Questionário sobre disruptores endócrinos (05 questões)

02/12/08

- a) **Questionário aplicado após explicitado todo o conhecimento sobre o tema;**
- b) **verificação de aprendizagem sobre o tema disruptores;**
- c) **aquisição de novos conhecimentos.**

Assunto: “Desreguladores Hormonais”

- a) O que você entende por desreguladores endócrinos?
- b) O que são hormônios? O que você entende por disruptores endócrinos? Explique utilizando uma linguagem simples, dentro do entendimento normalmente utilizado pelas pessoas no cotidiano.
- c) Qual o tipo de importância que os hormônios têm para os seres humanos?
- d) Você saberia explicar o que é uma molécula de dioxina? Qual o risco à saúde humana?
- e) Qual o tipo de problema ecológico os plásticos podem trazer aos seres humanos?

Questionário sobre disruptores endócrinos e os riscos ambientais produzidos (categorias extraídas a partir das respostas / concepções alternativas)	Nº de Alunos	%
- Questão nº 1 - disfunção hormonal, ligado à ingestão de produtos químicos e que causará no futuro doenças ao homem.	04	100
- Questão nº 2 - dúvidas sobre a diferença entre <u>glândulas</u> e <u>hormônios</u> . Relacionam os hormônios ao pâncreas.	03	75
- Questão nº 3 - importância relacionada ao crescimento no sangue.	03	75
- Questão nº 4 - substância ligada ao plástico causa doenças e infecção.	03	75
- Questão nº 5 - doenças no sangue, infecção, alergias, degradação demorada do plástico.	02	50

Obs.: Foi feita uma análise das respostas das cinco questões respondidas de cada aluno.

Quadro 5 - Questionário sobre os disruptores hormonais

Entrevista individual com os alunos - “Plásticos”

02/12/08

Perguntas:

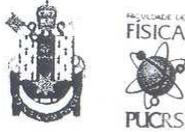
- a) Qual a importância do plástico no seu cotidiano?
- b) Ao servir café, água ou refrigerantes, você utilizaria copos plásticos ou de vidro se no momento pudesse escolher?
- c) Você utiliza embalagens plásticas no microondas?
- d) Você conhece os processos de reciclagem do plástico?
- e) Qual a sua postura ecológica no cotidiano?
 - Você separa o lixo seco do orgânico?
 - Joga plásticos e papéis no chão?
 - Considera importante a reciclagem?

Alunos	Respostas (concepções prévias)
01	a) Reciclagem de plástico. b) Plástico. Por quê? Não precisa lavar (descartável). c) Não. d) Já estudei sobre o assunto, porém não lembro. e) [seguem] - Não. - Sim. - Sim.
02	a) Nunca parei para pensar sobre o assunto. b) Plástico. Por quê? Mais higiênico (descartável). c) Eventualmente. d) Não e) [seguem] - Não. - Sim. - Sim.
03	a) Armazenar alimentos. b) Vidro. Por quê? Considero mais higiênico e prático. c) Não. Por quê? Considera que o plástico possa derreter. d) Coletado, amassado (prensado), derretido, reutilizado em como garrafas. e) [seguem] - Não. - Sim. - Sim.

Quadro 6 - Entrevista individual com os alunos

ANEXOS

ANEXO A - Ofícios PUCRS



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Of. PPGEDUCEM N.º 134/08 Porto Alegre, 27 de outubro de 2008.

Prezado Senhor,

Vimos através deste, solicitar sua autorização para que o mestrando Carlos Miguel Silva Leite desenvolva seu projeto de dissertação, **"DISRUPTORES ENDÓCRINOS: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS"**, com orientação do Professor Dr. João Bernardes da Rocha Filho, junto à Escola Estadual de Ensino Médio Prof. Alcides Cunha.

As atividades previstas englobam pesquisa participativa de abordagem qualitativa e natureza exploratória. Neste período o mestrando pretende realizar entrevistas, questionários e observações em sala de aula, junto aos alunos e professores de ensino fundamental. A pesquisa deve ocorrer no segundo semestre de 2008.

Informamos que o referido mestrando estará atento às orientações do Comitê de Ética em Pesquisa de nossa Universidade.

Contamos com a sua colaboração e agradecemos a atenção dispensada.

Cordialmente,

Profa. Dra. Regina Maria Rabello Borges
Coordenadora do PPGEDUCEM

Ilma. Sra.

Profa. Maria Helena Dorneles Alves,
M.D. Diretora da Escola Estadual de Ensino Médio Prof. Alcides Cunha
Nesta Capital

Recebido
E. E. E. M. Prof. Alcides Cunha
Ana Marii J. Lapa
Vice-Diretora
d. Func.: 2613220/01

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - P. 10 - sala 227 - CEP: 90619-900

Fone: (51) 3320-3650 - Fax (51) 3320 - 3616

E-mail: mseducem@pucrs.br

www.pucrs.br/prppg/educem



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

DECLARAÇÃO 100/2009

Declaramos, para os devidos fins, que Carlos Miguel Silva Leite encontra-se em fase final do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, desta Universidade, em 2009/1, ou seja, concluiu as disciplinas obrigatórias e optativas exigidas pelo Programa; defendeu o projeto de dissertação perante banca de qualificação; e obteve aprovação no exame de proficiência em língua espanhola, estando, neste semestre, concluindo sua dissertação para posterior defesa.

Outrossim, informamos que segue, em anexo, relatório com dados do aluno, no qual estão as disciplinas cursadas, bem como notas, aprovações e nominata dos professores doutores ministrantes.

Porto Alegre, 23 de abril de 2009.

Profa. Dra. Regina Maria Rabello Borges
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências e Matemática

PUCRS

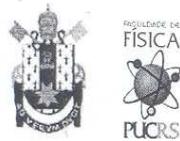
Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 – P. 10 – sala 227 – CEP: 90619-900

Fone: (51) 3320-3650 – Fax (51) 3320 – 3616

E-mail: mseducem@pucrs.br

www.pucrs.br/prppg/educem



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
 FACULDADE DE FÍSICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Declaração 132/2009

Declaramos para os devidos fins, que o(a) aluno(a) **Carlos Miguel Silva Leite** concluiu e obteve aprovação de todos os créditos obrigatórios e optativos referentes às disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, como parte dos requisitos à obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Declaro, outrossim, que o(a) referido(a) aluno(a) apresentou sua dissertação perante a Comissão Examinadora, constituída pelos Professores Doutor João Bernardes da Rocha Filho (PUCRS), pela Doutora Rosana Maria Gessinger (PUCRS) e pela Doutora Nara Regina de Souza Basso (PUCRS), no dia 31/08/2009, a qual foi APROVADA.

Cabe salientar que a homologação da dissertação pela comissão coordenadora do Programa é condição para outorgar-lhe o diploma de Mestre. Desta forma, recomenda-se que o(a) aluno(a) providencie as alterações sugeridas pela Comissão Examinadora em um prazo de 60 dias, a contar da data da defesa.

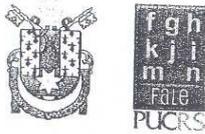
Porto Alegre, 31 de agosto de 2009.


Prof. Dra. Regina Maria Rabello Borges
 Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em
 Educação em Ciências e Matemática

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 - P. 10 - sala 227 - CEP: 90619-900
 Fone: (51) 3320-3650 - Fax (51) 3320 - 3616
 E-mail: mseeducem@pucrs.br
www.pucrs.br/prppg/educem



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE LETRAS

Cert. n° 040/2007

CERTIFICADO

A Prof^ª. Dr. Maria Eunice Moreira, Diretora da Faculdade de Letras da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, certifica, para os devidos fins, que **CARLOS MIGUEL SILVA LEITE** submeteu-se à prova de proficiência de leitura em Língua Espanhola, como pré-requisito para os cursos de Pós-Graduação, aplicada pelo Departamento de Letras Estrangeiras desta Unidade Acadêmica, em 15 de julho de 2006, sendo considerado **PROFICIENTE**.

Porto Alegre, 13 de março de 2007.

Prof^ª. Dr. *Maria Eunice Moreira*
- Diretora da FALE -



PUCRS

Av. Ipiranga, 6681
Caixa Postal - 1429 - CEP 90619-900
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: 0 (xx) 51 3320-3528
Fax: 0 (xx) 51 3320-3500 R: 4708
e-mail: letras@pucrs.br

ANEXO B - Reportagens sobre Plástico e Dioxina

DIOXINA

Por que a Coca-Cola está voltando com as garrafas de vidro? Dioxina Carcinogénica causa especialmente câncer da mama. Não congele a sua água em garrafas ou utensílios de plástico, pois isso provoca a liberação de dioxina do plástico. Edward Fujimoto, médico do Castle Hospital, foi entrevistado por um programa de TV, explicando este alerta de saúde. Ele é o gerente do Programa Bem Estar, que visa a promoção de Saúde do Hospital. Ele falou sobre a Dioxina e seu risco de saúde para nós. Ele mencionou que não devemos esquentar alimentos em vasilhames de plástico no forno de microondas. Isto é aplicável para alimentos que contêm gordura. Ele mencionou que a combinação de gordura, alta temperatura e plástico libera a dioxina no alimento e, por fim, vai parar nas células do nosso corpo. Dioxinas são carcinógenos altamente tóxicos. Ele recomenda o uso de refratário de vidro, pirex ou porcelana para aquecer alimentos. Você tem o mesmo resultado...

sem as dioxinas. Sopas Lámen que adicionam água quente no invólucro de isopor, ou qualquer tipo de comida semi-pronta/congelada com invólucro de plástico, próprio para ir ao forno ou microondas, deveriam ser retiradas para outro tipo de vasilhame mencionado acima e aquecidas. Invólucro de papel não é ruim, mas não sabemos o que o papel pode conter, então, seria mais seguro utilizar refratário de vidro, pirex ou porcelana. Vocês devem se lembrar quando alguns restaurantes fast-food Mac Donalds, trocaram o invólucro de isopor pelo de papel. O problema da Dioxina seria um dos motivos. Para acrescentar, filme-plástico (saran wrap) utilizado para proteger e cobrir alimentos, quando aquecidos, podem, na verdade, respingar toxina venenosa (contida no plástico) no alimento a ser esquentado junto com o vapor condensado!!! Use papel toalha, é mais seguro. Passe esta informação para os seus amigos e parentes.

Seu Plano. Sua Vida.
www.unimed.com.br

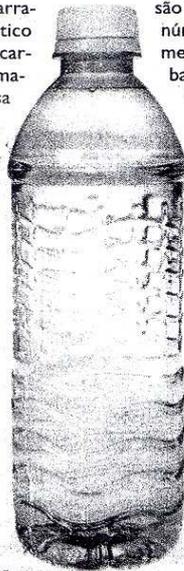
Unimed
Itajubá

GARRAFAS DE PLÁSTICO DEIXADAS NO CARRO

Da mesma maneira que o café quente derrete o plástico das xícaras, a água quente pode ser muito perigosa.

A água da garrafa de plástico deixada no carro é extremamente perigosa! Essa foi a denúncia que faz a cantora Sheryl Crow em seus shows nos Estados Unidos. Sheryl teve câncer de mama e passou a fazer denúncias sobre possíveis substâncias cancerígenas.

Já se sabe que não se devem ingerir bebidas quentes em copinhos, plásticos, prática comum em empresas e supermercados brasileiros. O calor dos líquidos derrete determinadas substâncias dos plásticos que



são muito tóxicas. A denúncia atual reconhece os mesmos efeitos nas embalagens deixadas nos carros e que recebem muito sol e calor durante dias.

Vários médicos e especialistas passaram a advertir sobre o fato de o calor provocar a liberação das toxinas do plástico que passa para a água. E essas toxinas foram encontradas nos tecidos mamários de pessoas com câncer. Por este motivo, tenha cuidado e nunca beba a água que foi deixada no carro. Passe a utilizar frascos térmicos ou garrafas de vidro em vez de garrafas de plástico.

Suíço UBS amplia demissões

■ O banco suíço UBS AG deve anunciar mais demissões nas próximas semanas, informou a imprensa ontem. Segundo o diário SonntagsZeitung, as demissões vão recair principalmente entre as funções dos segmentos corporativo, marketing e apoio. O UBS deve informar o corte em 22 de abril.

Economia

economia@correiodopovo.com.br
 Editora assistente: Eloísa Kirsch



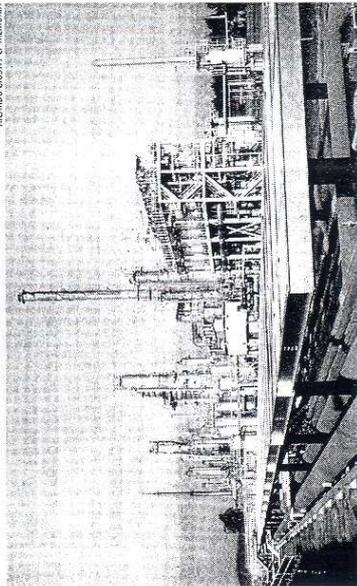
Irã defende preço do petróleo em até US\$ 80

■ O ministro do Petróleo do Irã, Gholam Hossein Nozari, declarou ontem que é a favor de um preço global para o petróleo entre 75 e 80 dólares o barril. O Irã é o segundo maior exportador da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep), entidade que afirma considerar 75 dólares um preço lucrativo para investir em exploração. Desde setembro, o cartel cortou a produção em 3,36 milhões de barris por dia, para menos de 28 milhões de barris.

Plástico verde economiza 80% mais energia

■ HERON VIDAL
 heronvidal@correiodopovo.com.br

Para a execução do projeto PE Verde foram aprovados R\$ 500 milhões pelo conselho de administração da Braskem, grupo líder na produção de resinas termoplásticas na América Latina e terceiro maior produtor das Américas. A operação comercial da unidade está prevista para ocorrer no primeiro trimestre de 2011. A fábrica produzirá 200 mil toneladas por ano de eteno, a matéria-prima básica da petroquímica, porém sintetizado pela desidratação do etanol da cana-de-açúcar, uma fonte de energia renovável. Esse novo eteno dará origem a dois tipos de biopolietileno, 100% verdes: o de alta densidade e o de baixa densidade linear, ambos usados pelas indústrias plásticas. Por ser elaborado a partir da cana-de-açúcar, o biopolietileno verde não é biodegradável na natureza.



Execução do projeto pela Braskem, que entrará em operação em 2011, exigirá R\$ 500 milhões

car, o polietileno verde (PE Verde) é capaz de absorver gás carbônico da atmosfera durante o seu processo de elaboração. Desta forma, a fábrica contribuirá para diminuir o efeito estufa, reduzir o aquecimento global. Conforme técnicos da empresa, cada quilo de PE Verde vindo da cana-de-açúcar provoca a absorção, pela natureza, de 2,5 quilos de dióxido de carbono, o CO₂. A produção de PE Verde, através do etanol da cana, também irá proporcionar uma economia de energia de 80% na comparação com os processos tradicionais. Mas o polietileno verde não é biodegradável na natureza.

Sobre o projeto PE Verde, o presidente da Braskem, Bernardo Gradim, afirma: "A planta

de polietileno verde em Triunfo é um projeto prioritário para a Braskem, que pretende tornar sua marca cada vez mais associada ao conceito de sustentabilidade e também à inovação". Segundo ele, o pioneirismo da Braskem nos plásticos verdes confirma tanto a capacidade de inovar quanto o compromisso, da empresa, com o desenvolvimento sustentável.

Com patente registrada em mais de 150 países, a unidade de Triunfo fabricará o primeiro polímero verde certificado do mundo, ao mesmo tempo, cresce a demanda pelo PE Verde. A Braskem já tem, por exemplo, consulta prévia para o fornecimento de 600 mil toneladas anuais. Embora nada tenha sido oficializado, está nos planos futuros da empresa ampliar a produção do polietileno verde. Durante a fase das obras da nova planta industrial é prevista uma abertura de 1,5 mil postos de trabalho. Na operação comercial o número de empregos fixos será bem menor - são estimados entre 30 a 50 vagas.

ZERO HORA DOMINGO, 2 DE AGOSTO DE 2009



Informe Especial

LURDETE ERTEL
lurdete.ertel@zerohora.com.br

TEMPLO DE PET

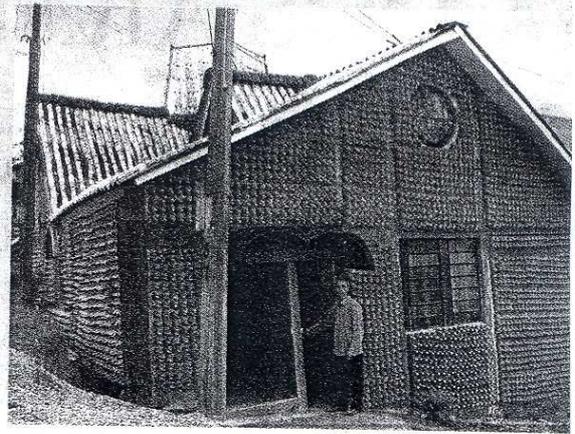
Isto que é uma profissão de fé à reciclagem! Em Tubarão, no sul de Santa Catarina, uma igreja foi totalmente construída com garrafas pet.

Para erguer as paredes e até o telhado do templo, foram utilizadas 10 mil embalagens descartadas de refrigerantes e água.

O pastor da igreja Amigos de Cristo, idealizador do projeto, acredita ter gasto cerca de R\$ 2 mil na obra aproveitando as garrafas.

O custo teria sido pelo menos cinco vezes maior se fosse de alvenaria convencional.

Além de bem mais barato, ficou insólito.



Na lanterna

Porto Alegre surpreendeu negativamente em pesquisa nacional sobre a compra de produtos orgânicos.

A capital gaúcha teve a mais baixa média entre as capitais brasileiras no consumo desse tipo de produto: 3%.

Foi quase um terço do resultado nacional, de 9%.

A pesquisa feita pela GfK apurou que a incidência de consumidores habituais de produtos orgânicos aumenta com a idade: na faixa entre 40 e 49 anos, a média é de 12%. Entre 50 anos e 59 anos, chega a 15%.

Considera-se orgânico o produto elaborado sem uso de substâncias químicas.

Orgânicos

O consumo de produtos orgânicos no Brasil em junho:

Cidade	Média
Belo Horizonte	17%
Belém	14%
São Paulo	12%
Fortaleza	10%
Recife	9%
Salvador	7%
Curitiba	5%
Rio de Janeiro	4%
Porto Alegre	3%
Brasil	9%

ANEXO C - Mensagem

SENTIDO DA VIDA

O ser humano é capaz de suportar os mais intensos sofrimentos quando tem um sentido para a sua vida. Quando tem uma tarefa cobrando realização, uma missão intransferível.

Quando descobrimos um PARA QUE VIVER, sempre encontramos um COMO viver. A felicidade consiste em buscar e encontrar o sentido da nossa vida que já está dentro de nós e não procurar inventar um sentido para a vida. Este sentido está dentro de nós, é uma vocação, um apelo, um chamado ou seja um chamamento que nasce no íntimo de cada ser humano. É na intimidade que ele está plantado. O sentido da vida é uma direção que o homem se impõe, pela responsabilidade para com a vida, e brota da liberdade pessoal. A liberdade é para a pessoa humana o que as cores são para a pintura, o que o som é para a música.

O homem, por ter consciência de sua finitude, passa a vida preocupada com o tempo (passado e futuro) deixando de fazer a experiência de viver o presente. Na experiência de viver não existem vídeo tapes. Apenas se repetem imagens, a experiência, o sentido, a oportunidade e o tempo são irrepetíveis. A finitude dá vida faz do homem um ser responsável.

A falta de sentido para a vida faz com que o homem se envolva num grande vazio existencial, um grande vazio que é o mal estar da civilização. O mal daqueles que realizam coisas mecanicamente, sem tomar consciência do sentido que a vida esconde em si mesma.

A vida por si própria se torna importante e digna de ser continuada quando se tem um PARA QUE.

Acreditar na liberdade humana é saber que não existem problemas sem solução, que não existem barreiras intransponíveis. Acreditar que a pessoa é chamada à vida para ser responsável e muito mais para dar de si do que para tirar da vida qualquer coisa.

Quando temos uma meta pela frente, descobrimos que brota dentro de nós uma força interna que nos ajuda a suportar qualquer sofrimento e então fazemos o possível para continuar vivendo ou encontrarmos o que queremos. A vida por si própria, então começa a ser importante e digna de ser continuada.

Responsabilidade é a capacidade de responder pelo que fazemos no mundo em pleno uso de nossa liberdade. A responsabilidade se impõe pela consciência e a pessoa terá de responder pelo que faz.

Todos nós somos pessoas conscientes e temos controle de tudo o que fazemos. A pessoa é tão consciente de si que sabe que dentro dela se esconde um inconsciente.

Eu tenho e vocês têm consciência de que podemos cometer enganos, e daí é possível dobrar o uso da responsabilidade.

Consciência, liberdade e responsabilidade são qualidades do ser humano que andam juntas, são comportamentos. A pessoa que por elas se deixam guiar são pessoas felizes, pessoas realizadas em todos os níveis.

Um forte abraço!

Assessoria Pedagógica – SME - 2006