

UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES
JUSSARA BERNARDO ALVES

BIOTECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE:
REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PROFESSORES
DE CIÊNCIAS

Mogi das Cruzes, SP
2007

UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES

JUSSARA BERNARDO ALVES

BIOTECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE:
REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PROFESSORES
DE CIÊNCIAS

Dissertação de Mestrado
apresentado ao programa de pós-
graduação da Universidade de
Mogi das Cruzes como parte dos
requisitos para obtenção do grau
de Mestre em Biotecnologia

Orientador: Prof. Dr. Moacir Wuo

Mogi das Cruzes, SP
2007

FINANCIAMENTO: Programa Bolsa Mestrado – Secretaria da Educação do Estado de São Paulo

FICHA CATALOGRÁFICA

Universidade de Mogi das Cruzes - Biblioteca Central

Alves, Jussara Bernardo

Biotecnologia e meio ambiente : representações sociais de professores de ciências / Jussara Bernardo Alves. -- 2008.

108 f.

Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade de Mogi das Cruzes, 2007

Área de concentração: Ciências biológicas

Orientador: Prof. Dr. Moacir Wuo

1. Representações sociais 2. Biotecnologia 3. Meio ambiente I. Título II. Wuo, Moacir

CDD 660.6

ATAS

ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM BIOTECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES

Às catorze horas do dia quinze de março de dois mil e sete, na Universidade de Mogi das Cruzes, realizou-se a defesa de dissertação "BIOTECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS" para obtenção do grau de Mestre pelo(a) candidato(a) **Jussara Bernardo Alves**. Tendo sido o número de créditos alcançados pelo(a) mesmo(a) no total de 48 (quarenta e oito), a saber: 24 unidades de crédito em disciplinas de pós-graduação e 24 unidades de crédito no preparo da dissertação, o(a) aluno(a) perfaz assim os requisitos para obtenção do grau de Mestre. A Comissão Examinadora estava constituída dos Senhores Professores Doutores Moacir Wuo, Regina Lúcia Batista da Costa de Oliveira e Wagner Wuo da Universidade de Mogi das Cruzes, sob a presidência do primeiro, como orientador da dissertação. A Sessão Pública da defesa de dissertação foi aberta pelo Senhor Presidente da Comissão que apresentou a candidata. Em seguida o(a) candidato(a) realizou uma apresentação oral da dissertação. Ao final da apresentação da dissertação, seguiram-se as arguições pelos Membros da Comissão Examinadora. A seguir a Comissão, em Sessão Secreta, conforme julgamento discriminado por cada membro, considerou o(a) candidato(a)

Aprovada
(aprovado(a)/reprovado(a))

por

unanimidade
(unanimidade/maioria)

Mogi das Cruzes, 15 de março de 2007

Comissão Examinadora

Julgamento

Moacir Wuo
Prof. Dr. Moacir Wuo

aprovada
(aprovado(a)/reprovado(a))

Regina Lúcia Batista da Costa de Oliveira
Prof.ª Dr.ª Regina Lúcia Batista da Costa de Oliveira

aprovada
(aprovado(a)/reprovado(a))

Wagner Wuo
Prof. Dr. Wagner Wuo

aprovada
(aprovado(a)/reprovado(a))

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meu marido e minha filha que me apoiaram incondicionalmente e aos meus amigos e colegas que me acompanharam durante esse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr Moacir Wuo que me orientou da melhor forma possível.

À Profª Dra Regina Lúcia B C Oliveira que auxiliou o desenvolvimento do trabalho e
à Profª Maria Angélica Batista que colaborou muito na fase final do trabalho .

À equipe responsável pelo Programa Bolsa Mestrado da Diretoria de Ensino de Mogi
das Cruzes pela oportunidade concedida.

“Educação é aquilo que a maior parte das pessoas recebe, muitos transmitem e poucos a possuem”. (Karl Kraus)

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi explorar e analisar as Representações Sociais de Professores de Ciências sobre a Biotecnologia e Meio Ambiente. Participaram como voluntários 55 professores de Ciências da Rede Estadual de Ensino do Estado de São Paulo. Foi construído e aplicado um questionário contendo 28 questões, cujas dimensões envolveram: a) identificação dos professores, idade, sexo, tempo de magistério, instituição de formação e o ano de conclusão da graduação, local onde leciona, em que séries e períodos; b) Representações Sociais sobre Biotecnologia e Meio Ambiente, conhecimento e opinião sobre Biotecnologia Meio Ambiente e suas fontes de informações e c) Representações do PCN de Ciências –Meio Ambiente, e espaço para manifestações pessoais. As respostas dadas às questões abertas foram analisadas pela Técnica de Análise de Conteúdos e as categorias foram expressas em porcentagens, assim como as respostas dadas às questões fechadas. Utilizou-se a análise estatística do qui quadrado para as análises das significâncias das diferenças entre as frequências das respostas.

Dentre os principais resultados que podem ser destacados, há necessidade de divulgação e esclarecimento aos professores sobre o que é a Biotecnologia e suas aplicações e sobre a formação do professor, mencionando a necessidade de capacitação ou orientações técnicas, como os assuntos relacionados à Biotecnologia, pois os professores e alunos necessitam de recursos e de fontes científicas seguras de informações, para que possam ter uma discussão reflexiva sobre o tema Biotecnologia.

Em sua formação acadêmica, os professores receberam somente a transmissão de conhecimento e não aprimoraram sua didática e metodologia de ensino ao longo da sua prática docente. Os professores precisam articular e inovar conhecimentos e metodologias individual e coletivamente para melhor atender à sua prática pedagógica.

É importante que o professor atualize constantemente o seu conhecimento, para que haja entendimentos e conhecimentos sobre de que maneira a ciência pode auxiliar e intervir no processo de ensino, que permita tratar de temas inovadores e atuais de forma crítica e construtiva. Os resultados desta pesquisa demonstram que, entre as aplicações da Biotecnologia a Representação Social dos transgênicos e a clonagem são os temas que os professores mais têm abordado.

Nas Representações Sociais dos professores sobre o tema abordado, análise dos resultados ficou muito prejudicada, pois havia freqüente justificativa, pela falta de conhecimento científico e pela falta de informação quanto à segurança e a ética, em que eles descrevem sua preocupação sobre as conseqüências da Biotecnologia no futuro. Observa-se que os participantes não conseguiam expressar seus conhecimentos sobre Biotecnologia, e também não houve tempo hábil para usar outros recursos que levassem os participantes, a expor, de maneira mais clara, os seus conhecimentos sobre a Biotecnologia, pela falta de clareza nas respostas e por não responderem às justificativas, o que prejudicou muito a discussão dos resultados.

Palavras-chave: Representações Sociais, Biotecnologia, Meio Ambiente.

ABSTRACT

The objective this research was to explore and examine the representations of Faculty of Social Sciences on Biotechnology and Environment. Participated as volunteers 55 teachers of Sciences of the State Network of Education of the State of Sao Paulo. It was built and implemented a questionnaire containing 28 questions, whose dimensions involved: a) identification of teachers, age, gender, time of teaching, establishment of training and the year of completion of graduation, where teaches in that series and periods; b) Representations Social on Biotechnology and Environment, knowledge and opinion on Biotechnology and Environmental their sources of information and c) Representations of the PCN-Environmental Sciences, and space for personal demonstration. The answers to open questions were reviewed by Technical Analysis the Content and categories were expressed in percentages, and the answers given to questions closed. There used statistical analysis of the χ^2 square for the analysis of the significances of the differences between the frequencies of the answers. Among the main results that can be deployed, there is need for disclosure and explanation to teachers about what is the Biotechnology and its applications and on the training of the teacher, mentioning the need for training or technical guidelines, such as issues related to Biotechnology, because teachers and students need of resources and sources of reliable scientific information so that they can have a discussion on the topic reflexive Biotechnology. In his academic training, the teachers received only the transmission of knowledge and not improved their teaching and methodology of instruction throughout their teaching practices. Teachers need articulate and innovative methodologies and knowledge individually and collectively to better respond to its pedagogical practice.

It is important that the teacher constantly upgrade their knowledge, to have understandings and knowledge on the ways in which the science can help and intervene in the teaching process, which allows dealing with current issues and innovative way of critical and constructive. The results of this research show that, among the applications of biotechnology to Social Representation of transgenic and cloning are the subjects that teachers have raised more.

In Social Representations of teachers on the topic discussed, it was very damaged the analysis of the results, because there were a frequent reasons for the lack of scientific knowledge and the lack of information about the safety and ethics, in which they describe their concern about the consequences of Biotechnology in the future. It is observed that the participants could not express their knowledge on Biotechnology, and there was no time left to use other resources to take the participants, to expose, in a more clear, their knowledge on Biotechnology, the lack of clarity in answers and why not meet the justifications, which damaged much of the discussion results.

Keyword: Social Representations, Biotechnology, Environment.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição da faixa etária e..... Sexo.....	41
Tabela 2 - Distribuição do ano de conclusão do Curso de Graduação.....	42
Tabela 3 - Distribuição do Tempo de Atuação no Magistério.....	42
Tabela 4 - Distribuição do horário em que lecionam na Rede Pública.....	43
Tabela 5 - Distribuição de ensinar Meio Ambiente.....	45
Tabela 6 - Distribuições dos que têm dificuldades para ensinar Meio Ambiente.....	46
Tabela 7 - Informação sobre Biotecnologia.....	46
Tabela 8 - Distribuição das aplicações da Biotecnologia no Meio Ambiente.....	49
Tabela 9 - Distribuição de alguns processos da Biotecnologia no Meio Ambiente...	50
Tabela 10 - Distribuição dos benefícios da Biotecnologia no Meio Ambiente.....	51
Tabela 11 - Fontes de informações sobre a Biotecnologia e Meio Ambiente.....	52
Tabela 12 - Distribuição do ensino da Biotecnologia e Meio Ambiente.....	55
Tabela 13 – Distribuição das utilidades da Biotecnologia e Meio Ambiente.....	56
Tabela 14 – Biorremediação.....	57
Tabela 15 - Distribuição sobre ensinar Biotecnologia.....	58
Tabela 16 - Informações do Parâmetro Curricular Nacional de Ciências.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATP	Assistente Técnico Pedagógico
CNMT	Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias
DNA	Ácido Dessoxiribonucleico
HTPC	Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
OGM	Organismo Geneticamente Modificado
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
RNA	Ácido Ribonucléico

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	13
2. INTRODUÇÃO.....	16
2.1. Visão Geral da Biotecnologia	16
2.2. Regulamentação da Biotecnologia e ética	22
2.3. Meio Ambiente	24
2.4. Parâmetro Curricular Nacional (PCN) – Ciências	25
2.5. Representações Sociais	30
3. OBJETIVOS.....	34
4. MÉTODO	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	62
7. REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICE	69
ANEXO	105

1 APRESENTAÇÃO

A preocupação com a sobrevivência das espécies, com a garantia de reprodução dos recursos renováveis e a preservação das reservas de recursos não-renováveis e, sobretudo, com a sobrevivência da espécie humana, podem nortear a construção de formas sociais, culturais e tecnológicas que garantam a sobrevivência. Diante dessas preocupações, as organizações educacionais, institucionais e sociais necessitam criar mecanismos de adaptação ao novo contexto.

Os avanços observados nos últimos anos em Ciências Biológicas, principalmente o desenvolvimento da genética e a ampliação dos princípios básicos da estrutura e funcionamento dos seres vivos proporcionaram as investigações sobre o código genético e causaram um avanço crescente de conhecimentos e a convergência das disciplinas biológicas junto a outras áreas como a humana e social, como por exemplo, o desenvolvimento da Biotecnologia.

Desde o século XIX, a Biotecnologia e suas pesquisas sobre o meio ambiente vêm proporcionando um acúmulo de informação que é propagada por meio de diversos veículos de comunicação. No entanto, alguns desses meios podem não veicular informação à população a partir de embasamentos científicos e, dessa forma, as informações podem tornar-se fragmentadas (MEC, 2001). Este possível problema de propagação de informações pode se refletir também na educação. Segundo o Tema Transversal – Meio Ambiente e Saúde, sugerido pelo Parâmetro Curricular Nacional, por sua vez proposto pelas Leis de Diretrizes e Bases, a compreensão do professor sobre a Biotecnologia e o Meio Ambiente e sua interação no contexto escolar são de suma importância, pois ele é o mediador e transmissor da informação e também responsável pelo desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos no processo de ensino e aprendizagem. É importante que o professor acompanhe e entenda as questões que envolvem a Biotecnologia e suas aplicações, uma vez que esta tem influência direta nas questões políticas, sociais e econômicas.

A partir da análise da prática pedagógica dos professores e diante do atual contexto escolar e da agilidade com que as informações chegam até nós, sobre o desenvolvimento da ciência e da degradação ambiental, resolvi ampliar meus conhecimentos no curso de mestrado em Biotecnologia, para então suscitar e propiciar junto ao sistema educacional a análise e os caminhos do ensino de Ciências.

É importante também que o professor saiba trazer essas temáticas para a sala de aula de tal forma que representem um arranjo de situações que podem ser pesquisadas,

interpretadas, reinventadas, vivenciadas e problematizadas. A Ciência Moderna na escola deve ser desenvolvida na escola forma que faça diferença na vida de todos os discentes. Desse modo, é fato que as informações que atingem os professores são muito importantes para que eles possam realizar um trabalho adequado com seus alunos.

Ao cursar as disciplinas do Mestrado e com o contato com pesquisadores e especialistas da área das ciências biológicas, em especial as áreas de meio ambiente e genética, isso me possibilitou observar a importância de acompanhar o desenvolvimento da tecnologia e da evolução da ciência, em particular a Biotecnologia e o entendimento dos conceitos e acontecimentos desta nova ciência. Juntamente, ampliou a visão sobre a história da educação por meio da reflexão dos aspectos do fazer e conhecer científico, e a importância da propagação científica na educação.

A partir disso, estabeleci a questão de pesquisa: qual o entendimento e o posicionamento dos professores de Ciências do Ensino Fundamental no atual contexto educacional e sócio-histórico cultural sobre os avanços da ciência Biotecnologia?

O direcionamento foi para a análise de conteúdos que os professores de Ciências possuem sobre a Biotecnologia, em particular o Meio Ambiente.

Inserir a Biotecnologia como conteúdo de ciências se faz necessário no processo educativo, pois proporcionará conhecimento de fatos, levando ao estímulo à busca de novas fontes e saídas, e o resgate de valores e posições contraditórias, visando à compreensão da realidade em seus diferentes níveis do pessoal ao social.

As considerações realizadas nos parágrafos anteriores motivaram a investigação de dados pessoais e profissionais dos professores de ciências, atuantes no Ensino Fundamental com a criação da atual dissertação de mestrado, através dos seguintes levantamentos:

- a. verificar qual o perfil dos professores atuantes em sua formação profissional;
- b. reconhecer quais conceitos normativos que estão presentes em suas Representações sobre a Biotecnologia;
- c. verificar quais são as fontes de informação nas quais esses professores de Ciências se auxiliam da Biotecnologia;
- d. analisar a influência do tema na análise de suas Representações Sociais;
- e. explorar a posição dos professores diante da legislação educacional em relação ao ensino de Ciências.

A pesquisa no discurso dos professores de Ciências da Diretoria de Ensino de Mogi das Cruzes onde atuo, teve o propósito de identificar conteúdos e conceitos nesta linha do conhecimento para propiciar discussões e providências na produção de planejamentos e

aplicação de metodologias para trabalhar com os assuntos estruturadores da disciplina de Ciências, como o da Biotecnologia e Meio Ambiente.

Esta pesquisa visa e tem como objetivo realizar o estudo das Representações Sociais de professores de Ciências da Rede Pública do Estado de São Paulo sobre Biotecnologia e Meio Ambiente assim como analisar a aquisição dos conhecimentos e sua utilização no processo de ensino-aprendizagem em seu campo de atuação profissional.

Desejo que esta pesquisa possa contribuir para a educação ao apontar caminhos em direção ao aperfeiçoamento do trabalho pedagógico na disciplina de Ciências, especialmente no âmbito de como se abordam a Biotecnologia e o Meio Ambiente.

2 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como escopo geral explorar e analisar as Representações Sociais de professores de Ciências da Rede Pública do Estado de São Paulo – Região de Mogi das Cruzes sobre Biotecnologia e Meio Ambiente para, posteriormente, analisar e sugerir encaminhamentos necessários para a compreensão desta ciência interdisciplinar aplicada no âmbito escolar.

Esta pesquisa está pautada em dados históricos, teóricos e técnico-científicos referentes à Biotecnologia e a algumas de suas aplicações no meio ambiente

A razão em realizar este trabalho retrata a importância em conhecer as Representações Sociais dos professores de Ciências sobre a Biotecnologia e pela relevância de sua análise para discussões e planejamentos pedagógicos quanto à atuação do educador em sala de aula.

No que tange ao Meio Ambiente, deve-se relevância à conservação, à preservação, ao embasamento teórico do Parâmetro Curricular Nacional de Ciências na prática pedagógica e à literatura referente às Representações Sociais.

Os conceitos de Biotecnologia e Meio Ambiente, das Representações Sociais e o Parâmetro Curricular Nacional de Ciências constituem as bases teóricas que orientam tanto a coleta quanto à análise dos dados efetuados.

A partir desta análise investigativa, é necessário propor encaminhamento para a compreensão da Biotecnologia inter e multidisciplinar aplicada no âmbito escolar.

2.1 Visão Geral da Biotecnologia

As civilizações antigas utilizavam os processos de fermentação na produção de bebidas alcoólicas e alimentos como pão, queijos, vinhos e cervejas. Esses métodos e procedimentos empíricos foram passados ao longo de gerações. No entanto, essas civilizações não tinham conhecimento de que utilizavam bactérias, leveduras e enzimas no preparo de alimentos e bebidas e de que esse procedimento garantia a conservação dos alimentos por um período superior ao da matéria-prima de origem, o que garantiu a expansão do processo de fermentação através dos tempos (CASTRO e MANAIA, 2000).

Em 1855, Gregor Mendel deu um grande passo no desenvolvimento da genética, ao conseguir desvendar os segredos da hereditariedade por meio de cruzamentos com linhagens de ervilhas, em que descreveu as características hereditárias como correspondentes a unidades discretas, separadas e recombinadas de diversas maneiras em cada geração. Essas unidades

foram subseqüentemente chamadas de genes. Nascia então uma nova ciência: a genética (BORÉM,2005).

Avry MacLeod e MCarty identificaram o DNA como material genético, em 1944. James Watson e Francis Crick,em 1953, apresentam a proposta da estrutura helicoidal do DNA, que revolucionou a genética e acelerou as descobertas da estrutura fina do DNA (ODA e SOARES,2000).

Estes cientistas demonstraram que a estrutura em dupla hélice do DNA se constitui de duas fitas pareadas, cada uma com sua seqüência de nucleotídeos, sendo uma complementar a outra (BORÉM, 2005).

Em 1973, inicia-se a era da Engenharia Genética, com a primeira transformação gênica obtida com sucesso, por Hebert Boyer e Stanley Cohen. Eles construíram um gene com parte do DNA bacteriano e parte do DNA de sapo. Esta experiência abriu as portas para uma nova forma de se fazer o melhoramento genético e o desenvolvimento de variedades (BORÉM, 2005).

Essas descobertas foram fundamentais para a Biotecnologia, pois, através de vários experimentos, chegou-se ao desenvolvimento de novas variedades de espécies, tornando-as mais úteis ao homem (BORÉM, 2005).

No início dos anos 60, os processos fermentativos começaram a ser relacionado com a Biotecnologia. Um exemplo de avanço nessa área pode ser a produção de antibióticos, a qual apresentou um notável e rápido desenvolvimento, graças à introdução de novas tecnologias que vieram revolucionar a moderna Biologia (AZEVEDO, 1999).

Em 2003, data em que se comemoraram 50 anos da descoberta do DNA, também foi alcançado um marco para a ciência: o seqüenciamento do genoma humano. O genoma humano é a totalidade do material genético de um indivíduo ou de uma espécie (BANDEIRA, 2006).

A Moderna Biotecnologia ou Tecnologia do DNA recombinante, implica, inicialmente, no conhecimento e isolamento de seqüências de DNA que correspondem a genes responsáveis em conferir a características desejada, o fenótipo. Ela consiste em unir DNA de diferentes origens em um veículo ou vetor, e transferi-lo para uma célula hospedeira que vai, assim, receber novas expressões (AZEVEDO, 1999).

Os conhecimentos sobre os genes foram reformulados e as descobertas de certas enzimas, principalmente as nucleases de restrição ou enzimas de restrição, foram passos importantes, para que se chegasse à Tecnologia de DNA recombinante ou a Moderna Biotecnologia (SERAFINI, BARROS e AZEVEDO, 2001).

O isolamento dos genes de interesse é conduzido por meio de técnicas de clonagem para induzir o organismo vivo a amplificar a seqüência de DNA, em sistemas que permitem uma fácil purificação de referido fragmento de DNA. Para que um segmento ou gene seja clonado, ele é introduzido em uma célula viva, os chamados vetores de clonagem, que é ligado a um sistema de duplicação do DNA; este é, então, multiplicado e gera cópias exatamente iguais (SERAFINI, BARROS e AZEVEDO, 2001).

São utilizados como vetores de clonagem, plasmídeos ou vírus, nos quais a seqüência de DNA de interesse é inserida, utilizando a enzima DNA ligase. Quando necessário, o fragmento de DNA de interesse pode ser liberado do vetor por meio de enzimas de restrição. Uma vez isolado o gene de interesse, os fragmentos de DNA, ele é incorporado por meio da Engenharia Genética no genoma do organismo alvo, resultando um organismo geneticamente modificado (OGM), cuja característica adquirida passa a ser hereditária (SERAFINI, BARROS e AZEVEDO, 2001).

O desenvolvimento de tecnologias que utilizam células e moléculas biológicas, ao invés de organismos multicelulares, permite tirar vantagens da especificidade das interações celulares e moleculares, onde as ferramentas e técnicas utilizadas são desenvolvidas para operar de forma conhecida e previsível, buscando solucionar ou desenvolver produtos úteis à vida e à relação com a natureza (CANDEIAS, 1991).

A Biotecnologia, portanto, se constitui num conjunto de ferramentas poderosas e muito flexíveis que oferecem e vêm possibilitando a pesquisa e o desenvolvimento de diversos produtos de uso comum e sustentável no mundo, incrementando a produtividade agrícola, monitoramento ambiental, recuperação de áreas degradadas e a elevação da qualidade ambiental (SILVEIRA, 2002).

Entre as aplicações da Biotecnologia, destacam-se o Meio Ambiente, a Saúde e a Agricultura. É possível citar como exemplo de contribuições da Biotecnologia para a melhoria do Meio Ambiente o desenvolvimento de fontes novas e mais limpas de energia reciclável, o desenvolvimento de novos métodos de detectar e tratar contaminações ambientais, a obtenção de novos produtos e processos menos danosos ao ambiente do que os anteriormente utilizados. Na Saúde, são exemplos os processos e formas de diagnosticar, tratar e prevenir doenças, e na Agricultura, o desenvolvimento e técnicas que envolvem desde o plantio das sementes até a produção de alimentos para consumo, controle de pragas e tratamento do solo (GARCIA, 1995).

A aplicação dos métodos de minimização dos impactos ambientais proporcionados pela Biotecnologia demonstra que o meio ambiente degradado por poluentes pode ser monitorado e recuperado (GAYLARDE, BELLINAS e MANFIO, 2005).

Alguns destes métodos serão descritos, para que sirva de referencial teórico sobre os efeitos da Biotecnologia e Meio Ambiente no monitoramento e recuperação de ambientes degradados, como por exemplo, a biorremediação, os bioindicadores e o biomonitoramento ambiental.

Para implantação de um processo de biorremediação, é necessária uma caracterização do tipo da quantidade de poluente, uma avaliação de natureza biológica, geológica, geofísica e hidrológica do local da contaminação (GAYLARDE, BELLINAS e MANFIO, 2005).

A biorremediação, por exemplo, utilizada no tratamento do solo – com o emprego dos microrganismos que são direcionados para locais contaminados por agroquímicos e/ou ainda metais pesados (GAYLARDE, BELLINAS e MANFIO, 2005) – é muito eficaz.

Através da biorremediação, os microrganismos aumentam sua população para degradar os contaminantes, como por exemplo: combustíveis, solventes, petróleo etc. As populações de microrganismos voltam aos níveis normais, uma vez que se esgota sua fonte de alimentos. Estes microrganismos devem estar ativos e saudáveis e podem ser chamados de medidas biocorretivas que visam a aumentar a população microbiana, criando condições ambientais propícias para o seu desenvolvimento (BITTAR, 2000).

As medidas biocorretivas adotadas dependerão de vários fatores, dentre eles os tipos de microrganismos presentes, as condições do local como pH, a água no solo, a quantidade de nitrogênio, de potássio e fosfato; e também a quantidade e a toxicidade dos contaminantes. Diferentes microrganismos degradam diferentes substâncias e alguns sobrevivem em condições extremamente adversas. Essas medidas biocorretivas podem ser aplicadas em condições aeróbicas ou anaeróbicas. Em condições aeróbicas, os microrganismos se desenvolvem usando o oxigênio que, em quantidade suficiente, transforma grandes quantidades de contaminantes em dióxido de carbono e água. Em condições anaeróbicas, a atividade biológica acontece na ausência de oxigênio, de tal forma que os microrganismos decompõem os compostos orgânicos do solo para liberar a energia de que necessitam. Esse processo de degradação é muito mais lento que o aeróbico (BITTAR, 2000).

Essas medidas biocorretivas podem ser usadas para descontaminação de solo e de correções de água e são classificadas em duas grandes categorias: *in situ* e *ex situ*. No caso das medidas *in situ*, o tratamento do solo contaminado ou da correção de água subterrânea,

por exemplo, é feita no próprio local. As medidas biocorretivas *ex situ* consistem em escavar o solo contaminado ou extrair a água subterrânea por bomba para aplicar o tratamento em outro local (BITTAR, 2000).

Nas técnicas *in situ*, não é necessário escavar o solo contaminado; logo, elas são mais econômicas e liberam menos contaminantes para o ambiente. Além disso, podem demandar mais tempo de tratamento que as técnicas *ex situ*, que são mais difíceis de manejar e são mais eficazes em solos permeáveis como os arenosos. As técnicas aeróbicas *in situ* variam em função da forma como ocorre a aeração. Podemos citar dois desses métodos: a bioaeração e a injeção de peróxido de hidrogênio (BITTAR, 2000).

Os sistemas de bioaeração introduzem ar no solo, acima do lençol freático, por meio de poços de injeção situados nos locais contaminados. A quantidade, a localização e a profundidade dos poços dependem de muitos fatores geológicos, físicos e químicos. Usa-se um ventilador para forçar a entrada de ar no solo através dos poços de injeção. O ar flui pelo solo, levando o oxigênio até os microorganismos. Pelos poços de injeção podem-se introduzir também nutrientes, como nitrogênio e fósforo, para acelerar o crescimento da população microbiana (BITTAR, 2000).

Na injeção de peróxido de hidrogênio, o oxigênio provém de água oxigenada injetada no solo contaminado. Por se tratar de introdução de uma substância química – peróxido de hidrogênio – no solo, que pode se infiltrar e atingir águas subterrâneas, este processo somente é utilizado em locais onde as águas subterrâneas já estão contaminadas (BITTAR, 2000).

O uso de organismos geneticamente modificados (OMGs) oferece a possibilidade de contornar algumas das limitações dos processos de biorremediação, principalmente as relacionadas à taxa de degradação do poluente (GAYLARDE, BELLINAS e MANFIO, 2005).

Como já foi descrito anteriormente, a Biorremediação é uma tecnologia complexa e sua implementação ocorre em etapas que compreendem o estudo do ambiente, do tipo de contaminantes. Inicialmente, é necessário avaliar a natureza do ambiente contaminado, caracterizar a contaminação (natureza do composto, quantidade e distribuição) e planejar o tipo de biorremediação (análises biológicas, geológicas, geofísicas e hidrológicas do local contaminado). A partir disso, é possível optar pela técnica de biorremediação mais adequada (GAYLARDE, BELLINAS e MANFIO, 2005).

Se uma das decisões for a fitorremediação, podem-se utilizar a seleção e introdução de plantas alóctones ou a introdução de plantas geneticamente modificadas (OGM); se outra decisão for utilização de microrganismos, podem-se utilizar bioestimulação (favorecimento

de populações de microorganismos autóctones degradadores) ou a bioargumentação (introdução de microrganismos degradadores). Após a opção de qual técnica utilizar, executam-se a propagação e introdução no ambiente e o monitoramento do processo e intervenções para ajuste (GAYLARDE, BELLINAS e MANFIO, 2005).

A introdução de microrganismos, sejam eles OGMs ou não, favorece o aumento de populações microbianas específicas em um dado ambiente para fins de biorremediação. Isso requer, necessariamente, a adoção de práticas de monitoramento microbiológico voltado para a detecção e, ou, quantificação de microrganismos e genes introduzidos no ambiente (GAYLARDE, BELLINAS e MANFIO, 2005).

Cada processo de biorremediação é particular e quase sempre necessita de adequação e otimização específica para a aplicação em diferentes sítios afetados, e requer sempre uma análise integrada de parâmetros físicos, químicos e biológicos (GAYLARDE, BELLINAS e MANFIO, 2005).

Neste panorama geral sobre biorremediação (que é uma estratégia da biotecnologia), é possível executar ações que podem beneficiar, dentre outros, as práticas da agricultura e a preservação do meio ambiente. Neste cenário, espera-se que a combinação de estratégias da biotecnologia moderna com as estratégias tradicionais de inovação tecnológica para a agricultura, como o melhoramento genético, o controle biológico e outras, se torne o caminho para a descoberta e a incorporação de funções biológicas viabilizadoras de uma agricultura mais sustentável (LOPES, NASS e MELO,2005).

A revolução na base de conhecimentos dos sistemas biológicos, a partir da biotecnologia moderna, vem gerando novas e fascinantes oportunidades de inovação, além da agricultura, saúde, meio ambiente, e na base de conhecimentos no âmbito das ciências da vida. Este é um movimento global, e o acervo de conhecimentos sobre organismos vivos vem estimulando o desenvolvimento de novas vertentes de inovação, como a genômica, a bioinformática, a engenharia genética e outros, além de novas aplicações de processos e funções nos variados campos de atividade humana com profundas implicações econômicas e sociais (LOPES, NASS e MELO,2005).

Entretanto, esses avanços só estarão à disposição dos países em desenvolvimento se houver um programa contínuo de investimento e de formação e de valorização de recursos humanos competentes nessas novas tecnologias (GOLDENBERG,2002).

2.2 Regulamentação da Biotecnologia e Ética

A biotecnologia moderna tem gerado impactos significantes a partir da genética molecular, baseada na utilização de marcadores para o desenvolvimento de mapas genéticos, kits e ferramentas para análises moleculares detalhadas: na engenharia genética durante a produção de organismos modificados para funções e caracteres de interesse econômico, social e ambiental; nas ciências genômicas, que permitem a compreensão da composição e do funcionamento de genomas completos, seus produtos, suas interações e funções; e nas tecnologias reprodutivas avançadas, que permitem potencializar e especializar sistemas de produção animal para diversos fins (LOPES, NASS e MELO, 2005).

A regulamentação da biotecnologia foi, pela primeira vez, considerada em 1970, quando foi solicitada moratória para aplicação dessa tecnologia até que estudos relacionados à biosegurança fossem realizados. Durante a Conferência de Asilomar, a partir de 1975, vários regulamentos foram estabelecidos por diversos países, visando ao controle do uso desta tecnologia, considerando os aspectos de segurança para o homem, os animais e o meio ambiente (ODA e SOARES, 2000).

Os primeiros organismos geneticamente modificados OGMs a serem aplicados na despoluição de ambiente foram as bactérias recombinantes desenvolvidas por Chakrabarty, nos anos 70. Por meio de sucessivas recombinações entre cepas com diversos plasmídeos, foram obtidas várias linhagens de bactérias capazes de degradar mais de um tipo de hidrocarboneto. A mais conhecida foi capaz de degradar cânfora, naftalina, octano e xileno. Obviamente, a produção de uma bactéria capaz de degradar múltiplos poluentes em laboratório não significa a resolução completa dos problemas da biorremediação (GAYLARDE, BELLINASSO e MANFIO, 2005).

No meio ambiente, a primeira liberação de organismos geneticamente modificados OGMs para os fins de biorremediação ocorreu no Estados Unidos, em 1996, num projeto conjunto das Universidades de Oak Ridge e Tennessee. A bactéria *Pseudomonas fluorescens* foi modificada pela introdução de um gene *lux* produtor de bioluminescência, combinado com um promotor para genes catabólicos de naftalina. Como resultado, na presença da naftalina, ou do metabólito intermediário salicilato, o gene catabólico foi expresso, com a geração concomitante de bioluminescência, facilitando a detecção da atividade microbiana associada à degradação de naftalina. O experimento consistiu em uma liberação “semiconfinada”, onde é construído um contêiner dentro do solo, chamado *de lysimeter*.

A experiência terminou em dezembro de 1999 e as medidas da bioluminescência mostraram que o organismo modificado geneticamente OGM degradou ativamente o naftaleno durante todo o experimento (GAYLARDE, BELLINASO e MANFIO, 2005).

Na Europa, duas diretivas, 219/90 e 220/90 da União Européia, estabelecem respectivamente procedimentos para o trabalho em contenção e para liberação controlada no meio ambiente de OGMs. Nos Estados Unidos, não existe regulamentação específica para o controle do uso da tecnologia do DNA/ RNA recombinante, os OGMs liberados no meio ambiente são regulados por três agências governamentais, no âmbito da agricultura, do meio ambiente e da saúde (ODA e SOARES,2000)

Na agricultura, entretanto, a primeira liberação de um organismo geneticamente modificado OGM no ambiente só ocorreu em 1986 na Inglaterra. Atualmente, no mundo cerca de 40 milhões de hectares são plantados com variedades agrícolas geneticamente modificadas, dentre elas a soja, o milho, a canola, a batata e o algodão, incluindo modificações que conferem tolerância a herbicidas, resistência a insetos ou ambas as características (ODA e SOARES,2000).

Na Europa,duas diretivas, 219/90 e 220/90 da União Européia, estabelecem respectivamente procedimentos para o trabalho em contenção e para liberação controlada no meio ambiente de OGMs. Nos Estados Unidos, não existe regulamentação específica para o controle do uso da tecnologia do DNA/RNA recombinante, os OGMs liberados no meio ambiente são regulados por três agências governamentais, no âmbito da agricultura, do meio ambiente e da saúde (ODA e SOARES,2000)

No Brasil a Lei 8974 de janeiro de 1995 e o Decreto federal 1.752/95 estabelecem regras para as atividades com engenharia genética, incluindo aí os requisitos para o trabalho em contenção e para liberações ambientais de organismo geneticamente modificado OGM, essa regulamentação possibilitou dar início à incorporação da biotecnologia aos processos agrícolas no país. A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, Órgão do governo federal, é responsável desde junho de 1996 pelo controle da Biotecnologia no país, a qual decide sobre a avaliação dos riscos, estabelecendo requisitos e inspeções dos processos tecnológicos (ODA e SOARES, 2000).

O Brasil possui uma ação judicial que obriga a rotulagem dos produtos transgênicos ou geneticamente modificados e a realização de estudo de impacto ambiental (EIA), para que possam ser comercializados (ODA e SOARES, 2000).

Há necessidade de substituir o pensamento reducionista, por uma atitude interdisciplinar, pelas quais especialistas de diferentes áreas possam integrar e gerar novos

conhecimentos que incluem as áreas da Biotecnologia, biodiversidade e interações bióticas (AZEVEDO, 1998).

A moderna biotecnologia pode contribuir para a preservação da biodiversidade. Se adequadamente testadas quanto aos riscos para o meio ambiente, as variedades transgênicas contribuem para protegê-lo. Entretanto, cada caso deve ser considerado separadamente. Os resultados de experimentos e as evidências obtidas nos plantios comerciais mostram um balanço ambiental positivo nas regiões que adotaram as variedades geneticamente modificadas, observando-se o repovoamento com animais e aves que haviam abandonado essas regiões (BORÉM,2005).

A questão da biodiversidade, além de ser uma questão ecológica ou científico-tecnológica, passa a assumir também a dimensão geopolítica. No caso das biotecnologias, a diversidade biológica identificada pela genética, é matéria -prima básica para os avanços que se observam nessa área, sendo transformada de mero recurso moral em recurso informacional (ALBAGLI,1998).

Os cientistas que desenvolvem processos biotecnológicos encontram-se na posição de maior competência e responsabilidade para expor o assunto ao público em geral, devendo ser capazes de explicar em linguagem acessível os resultados de seu trabalho, assim como é necessário que a mídia lhes dê espaço e oportunidade para fazê-lo. O mesmo se aplica aos contatos com políticos e representantes de órgãos governamentais e não governamentais, pois quanto mais a sociedade toma conhecimento dos fatos, mais os cientistas precisam explicá-los (AZEREDO, 2003).

As notícias destas biotecnologias, seus fundamentos e resultados científicos devem ser incorporados simultaneamente e divulgados para os órgãos educacionais do país, para que docentes, que direcionam o processo ensino-aprendizagem, tenham, por meio da fundamentação científica, maneiras de atuar como mediadores no processo de entendimento e pesquisa da informação da biotecnologia. O desafio está em conseguir uma coexistência sustentável entre biodiversidade, biotecnologia e meio ambiente, que reflita a relação e a integração da natureza com a sociedade, de modo que esse modelo seja interativo, cooperativo e inter-relacionado e dependente de um maior debate com a sociedade (GARCIA,1996).

2.3 Meio Ambiente

A natureza ao fornecer a moldura e a substância para o desenvolvimento das sociedades, foi sendo pouco a pouco associada à idéia de habitat, de casa onde

mora o conjunto da espécie humana. A associação da natureza à idéia de morada da espécie humana nos ajuda a entender o meio ambiente como espaço comum, habitado por distintos indivíduos, grupos sociais e culturas compartilhadas por todos, o ar, as águas e os solos podem ser entendidos como bens coletivos, cujo uso por alguns pode afetar o uso que deles é feito por outro (ACSELARDL 1992, p.20).

Preservar e conservar o meio ambiente é garantir a biodiversidade do planeta e das espécies e também a sobrevivência das gerações futuras. Essa biodiversidade vai além de seu valor como matéria-prima, ela possui produtos explorados pelo homem, tais como: petróleo, madeiras, metais e pedras preciosas. Esses produtos possuem valores econômicos, sociais, recreativos, culturais e estéticos e são resultantes da evolução durante 3,5 bilhões de anos, os quais, no entanto, nos últimos séculos, o homem vem gradativamente dizimando (GARCIA, 1995).

A biodiversidade relacionada com os seres vivos e os ecossistemas é representada pela diversidade genética, diversidade de espécies e diversidade de habitats (GARCIA, 1995), e necessita urgentemente de alternativas para a preservação de seus recursos genéticos naturais (BORÉM, 2005).

Contudo, paralelamente a esta devastação ambiental, o desenvolvimento tecnológico pode aumentar a identificação e a utilização de várias diversidades biológicas, como espécies domesticáveis que são importantes para a produção de alimentos e de medicamentos (GARCIA,1995).

2.4 Parâmetro Curricular Nacional (PCN) - Ciências

Pela Lei nº 9.349, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional dos ciclos I e II e o parecer nº 03/97, aprovado em 12 de março de 1997, foi criado o PCN - Parâmetro Curricular Nacional, que contém orientações e sugestões para o ensino de Ciências, bem como os Temas Transversais – Convívio Social e a Ética, Meio Ambiente, Saúde e Orientação Sexual, serão utilizados para a realização de uma análise dos principais pontos, cujo objetivo é servir de orientação na organização dos subsídios teóricos e metodológicos para cada etapa do Ensino Fundamental.

Na década de 60, três fatores provocaram alterações no ensino de ciências: a) o progresso da biologia, b) a constatação internacional e nacional da importância do ensino de ciências como fator de desenvolvimento e c) a Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional (LDB) no.4.024, de 2 dezembro de 1961, que descentralizou as decisões curriculares. A tradicional divisão de botânica e zoologia passou do estudo das diferenças para a análise dos

fenômenos comuns a todos os seres vivos, desde a constituição molecular até a comunidade. Passam a ser incluídas a ecologia e genética, dando importância ao método científico e a preocupação com a formação do cidadão (KRASILCHIK, 2004).

Ao fazer uma análise dos principais pontos dos Parâmetro Curricular Nacional que abordem e orientem as práticas educacionais sobre o meio ambiente e as questões ambientais, é possível perceber que a questão ambiental é considerada de suma importância para a humanidade, pois o futuro da civilização depende da relação entre a natureza e o uso pelo homem dos recursos naturais existentes.

Com o advento da industrialização no Brasil, nos anos 60, os problemas ambientais e de saúde tornaram-se acentuados; isso implicou uma abordagem obrigatória, em todos os currículos de Ciências Naturais, de temas voltados ao reconhecimento da degradação do ecossistema e à conscientização ecológica.

A exploração dos recursos naturais renováveis e não renováveis passou a ser feita de maneira intensa e descontrolada, e as cidades cresceram rapidamente.

Com isso, faz-se necessária a discussão das implicações políticas e sociais da produção e a aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, tanto em âmbito social como nas salas de aula.

No que se refere ao meio ambiente, existem muitas informações, valores e procedimentos que são transmitidos à criança pelo que se faz e se diz em casa. E esse conhecimento trazido pela criança deve ser introduzido nos trabalhos da escola, para que ela organize as relações entre esses dois mundos no reconhecimento de valores que se expressam por meio de comportamentos, técnicas e manifestações artísticas e culturais.

Segundo o Parâmetro Curricular Nacional – Meio Ambiente e Saúde (p.29), a televisão e o rádio são as grandes fontes de informações que a maioria das famílias e das crianças possui sobre o meio ambiente e muitas vezes, as questões ambientais são abordadas de maneira superficial ou equivocadas. E são propostos e estimulados valores insustentáveis de consumismo, desperdício, violência, irresponsabilidade e tantos outros.

Cabe ao professor desenvolver nos alunos uma postura crítica diante da realidade, de informações e valores vinculados pela mídia e daqueles trazidos de casa.

A organização do ensino de Ciências para a compreensão e investigação de linguagens para a representação e sistematização do conhecimento de fenômenos e processos naturais e tecnológicos, que compõem a cultura científica e tecnológica da evolução social e econômica, na atualidade e ao longo da história, deve ter como objetivo garantir a todas as crianças e jovens, mesmo em locais com condições sócio-econômicas desfavoráveis, o direito de

usufruir o conjunto de conhecimentos reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania.

O desenvolvimento de competências e habilidades - em detrimento de uma abordagem profunda dos conteúdos e saberes historicamente acumulados pelos diferentes campos de conhecimento - tem como princípios a interdisciplinaridade e contextualização dos conteúdos.

Assim, o paradigma educacional emergente requer a inserção de novas práticas curriculares e metodologias inovadoras, para fazer frente às necessidades de uma sociedade globalizada, que altera padrões de vida das pessoas, seja na maneira de se comunicar, nas habilidades profissionais de atuação ou na forma de aquisição do conhecimento e do pensar (GREGIO, 2003).

E, paralelamente à adoção de medidas de proteção ao meio ambiente, é preciso investir na capacitação e formação de agentes que, posicionados estrategicamente na sociedade, possam desempenhar o papel de multiplicadores, contribuindo para elevar na população, de modo generalizado, a consciência com respeito às questões ambientais e seu grau de envolvimento e participação nas decisões (ZANINI, 2001).

Dentre os diversos segmentos civis da sociedade considerados estratégicos para a disseminação das idéias que permitirão fundamentar o desenvolvimento em moldes sustentáveis e baseados no respeito aos princípios ambientais, são particularmente importantes como agentes multiplicadores as crianças e os jovens, tendo como veículo tanto o processo escolar formal, como as ações da vida comunitária e outras formas de organização da sociedade civil (ZANINI, 2001).

Cabe então à escola desempenhar seu papel da melhor forma possível. Apesar de toda a dificuldade que possui, que envolva aspectos físicos, biológicos, sociais, políticos, econômicos, culturais, científicos, éticos e curriculares, é necessário que sejam tomadas medidas eficazes no controle e conscientização ecológica (ZANINI, 2001).

Durante a década de 80, pesquisadores do ensino de Ciências Naturais puderam demonstrar o que professores já reconheciam em sua prática: o simples experimentar não garantia a aquisição do conhecimento científico (MEC, 2001).

Levy (1998) adverte que, para falar em tecnologia é necessário cuidar para não usá-la a qualquer custo, mas sim acompanhar consciente e deliberadamente uma mudança de civilização que questiona profundamente as formas institucionais, as mentalidades, a cultura dos sistemas educacionais e, sobretudo, os papéis de professor e de aluno.

2.4.1 O papel do professor

A característica do atual conhecimento científico, tecnológico e profissional exige contínua atualização profissional e a contínua produção do conhecimento através da investigação, reflexão e conversação com uma situação concreta que se manifesta complexa, única e conflituosa. O professor precisa produzir conhecimentos profissionais na e em sua ação profissional (MALDANER, 1999).

Para Lévy (1998), o futuro papel do professor não será mais o de difusor de saberes, mas o de “animador da inteligência coletiva” dos estudantes, estimulando-os a trocar seus conhecimentos.

O papel dos professores como orientadores desse processo de ensino e aprendizagem é de fundamental importância. Como o tema meio ambiente é relativamente novo no recinto escolar, os professores podem priorizar sua própria formação/informação à medida que as necessidades se configurem. Pesquisar sozinho ou junto com os alunos, aprofundar seu conhecimento com relação à temática ambiental será necessário aos professores, pelo menos por três motivos, conforme o Parâmetro Curricular Nacional – (MEC, 1998, p.188):

1. manter o tema meio ambiente interdisciplinar e contextualizado;
2. ter clareza na observação dos fatos e situações do ponto de vista ambiental, de modo crítico, atuar de modo propositivo, para garantir um meio ambiente saudável e a boa qualidade de vida;
3. obter novas informações sobre a dimensão local do ambiente, já que há transformações constantes, seja qual for a dimensão ou amplitude. Isso pode ser de extrema valia, se, associado a informações de outras localidades, puderem compor informações mais globais sobre a região.

Segundo Garcia (1995), o professor deve dominar competências e desenvolver habilidades “cognitivas e metacognitivas”, para atuar não somente como transmissor de informações, mas sim como articulador na compreensão de assuntos e conceitos relevantes como de destreza de condutas.

O aperfeiçoamento da capacidade para comunicar-se também é uma das metas a serem atingidas pelo professor, e na medida em que é proposto ao aluno expressar o seu pensamento, ele deve estabelecer uma relação de diálogo recíproco com o aluno.

O diálogo com os alunos coloca o professor numa situação de flexibilidade, onde sua atenção está voltada para três pontos fundamentais: as necessidades do aluno, as exigências do conteúdo e as próprias limitações do professor.

Shön, Perrenoud e Nóvoa (1993) propuseram o conceito de “ação na reflexão”. Este processo define-se com aquele no qual o professor se supervisiona com base na análise e na interpretação da sua própria prática profissional. Assim, o conhecimento construído pelo professor constitui-se em instrumentos para a sua prática.

A reflexão-na-ação possibilita a reformulação da ação do professor, enquanto ela está acontecendo. E a reflexão-sobre-a-ação se refere à análise que o professor faz de sua própria ação, depois de realizá-la. Esse autor destaca que os dois tipos de reflexões são imprescindíveis para o professor analisar efetivamente sua prática e a reformular se for necessário (PRADO, 1998)

Nesse contexto, o educador é um mediador do conhecimento, diante do aluno que é o sujeito da sua própria formação. Ele precisa construir conhecimento a partir do que faz e, para isso, também precisa ser curioso, buscar sentido para o que faz e apontar novos sentidos para o que fazer dos seus alunos (GADOTTI,2000).

2.4.2 O papel do aluno

O aluno orientado pelo professor desenvolve o hábito de fazer observações e registros mais claros, em busca de informações por meio de leitura em fontes diversas, organizando por meio da escrita ou de outra forma, as suas idéias e análises (MEC, 2001).

Observar, comparar, descrever, narrar, desenhar e perguntar são modos de buscar e organizar informações sobre temas específicos no ensino de Ciências. E, assim, a maior função do ensino nos dias de hoje é preparar o aluno para saber buscar a informação de que necessita. Certamente, as consultas na “Internet” são cada vez mais importantes para o aprendizado, pois está se tornando uma das mais ricas fontes de informação do mundo (MEC,2001).

O objetivo fundamental do ensino de Ciências passou a ser o de dar condições para o aluno identificar problemas, a partir de observações sobre um fato, levantar hipóteses, testá-las e abandoná-las quando for o caso, trabalhando de forma a tirar conclusões sozinho. (MEC, 2001).

O aluno é o ator principal neste processo de ensino e aprendizagem, pois todo esse processo é direcionado para o seu desenvolvimento intelectual e social.

2.5 REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

Jodelet (1996) se refere às Representações Sociais como conhecimento “espontâneo”, “ingênuo”, chamado “conhecimento do senso comum”, ou “pensamento natural”, em oposição ao pensamento científico. Esse conhecimento se constitui a partir das experiências, mas também de informações, saberes, modelos de pensamento recebidos e transmitidos pela tradição, educação, comunicação social.

Trata-se de um conhecimento socialmente elaborado e compartilhado. Para a autora, as Representações Sociais estão ligadas a sistemas de pensamentos mais amplos, ideológicos ou culturais, a um conhecimento científico, à condição social e à esfera da experiência privada e afetiva dos indivíduos (JODELET, 1993).

De acordo com Sá (1996), as Representações Sociais são reconhecidas como fenômenos psicossociais histórica e culturalmente condicionados, e sua explicação deve se dar a níveis de análise posicional e ideológico.

A representação funciona como um sistema de interpretação da realidade que rege as relações dos indivíduos com seu ambiente físico e social, determinando seus comportamentos ou suas práticas. A representação é um guia para a ação, ela orienta as ações e as relações sociais. Ela é um sistema de pré-decodificação da realidade, porque determina um conjunto de antecipações e de expectativas (ABRIC,2001, p.13).

O autor comenta que a Teoria das Representações Sociais causou impacto porque é um testemunho da renovação do interesse pelos fenômenos coletivos e, mais exatamente, pelas regras que regem o pensamento social. Nesse sentido, o estudo do pensamento “ingênuo”, ou do “senso comum”, tornou-se essencial. Abric (2000) afirma que a “identificação da ‘visão de mundo’ que os indivíduos ou os grupos têm e utilizam para agir e para tomar posição é indispensável para compreender a dinâmica das interações sociais e clarificar os determinantes das práticas sociais” .

A Teoria das Representações sociais busca, assim, conceituar tanto o poder da realidade social como a atuação dos sujeitos sociais. Por serem um elo entre o real, o psicológico e o social, são capazes de estabelecer conexões entre a vida abstrata do saber, das crenças e a vida concreta do indivíduo em seus processos de troca com os outros (ROAZZI, FREDERECI e WILSON, 2001).

As Representações Sociais são formas de conhecimentos socialmente elaboradas e compartilhadas, tendo uma visão prática e concorrendo para a construção de uma realidade comum a um conjunto social (MOSCOVICI,1978).

Moscovici conclui que as Representações Sociais são, ao mesmo tempo, um “produto” do social e um “processo” de intuição desse social, tendo, entre outras, as funções de elaboração de comportamentos e de comunicação entre indivíduos.

Dessa maneira, o estudo das Representações Sociais significa tentar compreender não somente o que as pessoas pensam de um objeto, cujo conteúdo possua um valor socialmente evidente e relevante, mas também como e por que o pensam daquela forma. Nessa perspectiva, emerge, de forma nítida, o papel do significado dos processos de simbolização e da atividade cognitiva em relação ao sentido que o mundo externo assume ao nível da vida psíquica. (ROAZZI, FREDERECCI e WILSON, 2001).

Na sociedade, o novo se apresenta constantemente, mediante o universo científico, ou por meio das novas tecnologias, ou mesmo por meio da dúvida e do questionamento que as relações interpessoais provocam e que precisam ser decifradas, descobertas, reinventadas. E tudo aquilo que causa estranhamento e pede uma resposta, uma inteligibilidade, uma familiaridade. Tornar familiar aquilo que é estranho no universo cotidiano é a principal tarefa da “teoria do senso comum”, por seu poder convencional e prescritivo sobre a realidade (CARBONE, MENIN E STÉFANO, 2004).

Moscovici (2003) propôs dois mecanismos de um processo de pensamento baseado na memória e em conclusões passadas: a ancoragem e a objetivação.

Ancoragem é um processo que transforma algo estranho e perturbador que nos intriga, em nosso sistema particular de categorias e o compara com um paradigma de uma categoria que nós pensamos ser apropriado. E ancorar é classificar e dar nome a alguma coisa. Coisas que não são classificadas e que não possuem nome são estranhas, não existentes e ao mesmo tempo ameaçadoras.

A ancoragem permite incluir um conhecimento novo a um conjunto de conhecimentos já constituídos. Como o próprio termo parece indicar, a ancoragem desempenha o papel de ligar um conhecimento novo e, portanto, estranho ao conhecimento familiar já existente. A objetivação, por sua vez, é definida como a concretização do abstrato. Sentimentos como amor, tristeza e medo são tratados pelo senso comum como se fossem coisas concretas. Surge uma visão natural, socialmente aceita e constantemente reproduzida, que visa a delimitar aspectos que, na realidade, são invisíveis. A objetivação tem, assim, uma função de permitir a um grupo melhor compartilhar a realidade em que vivem seus membros (MOSCOVICI, 1984).

Considerando o conhecimento existente numa sociedade, podem-se identificar duas fontes ou universos: 1) o universo reificado, voltado para o conhecimento científico, o qual

dita a forma como diferentes objetos devem ser entendidos pela sociedade em geral; e 2) os universos consensuais, voltados para o senso comum, o qual se refere à forma por que os objetos definidos pelo universo reificado são incorporados ao conhecimento já existentes em indivíduos e grupos na sociedade (BANGERTER,1995).

Wagner (1995) entende o termo “Representação Social” como um conteúdo mental estruturado, isto é, cognitivo, avaliativo, afetivo e simbólico – sobre uns acontecimentos sociais relevantes, o qual toma a forma de imagens ou metáforas e que é conscientemente compartilhado com outros do grupo social.

Para Wagner (1998), ancoragem compreende a imbricação e a articulação entre atividade cognitiva e as condições sociais em que são forjadas as representações. E a objetivação consiste em materializar as abstrações, corporificar os pensamentos, tornar físico e visível o impalpável, enfim, transformar em objeto o que é representado. Ele classifica os processos de objetivação em três fases: a construção seletiva, a esquematização estruturante e a naturalização. A construção seletiva é utilizada pelo meio de comunicação em massa e o público popular, para que possa se apropriar de *corpus* teórico-científico. O conjunto de idéias é criado através do cotidiano dessa massa humana, e os fatos provêm do senso comum.

As Representações Sociais como "teorias do senso comum" têm particularidades e fazem emergir uma identidade de grupo, a partir das experiências vividas nele. O próprio grupo passa a se caracterizar por essas representações partilhadas por seus membros em razão do grau de adesão ou não aos tipos de opiniões, e são ancoradas coletivamente, apesar das heterogeneidades individuais. Os fatores culturais e as diferentes formas de viver influenciam muito na escolha dos elementos que aparecem como estruturadores da representação. A variedade e a diversidade contextual são fortes elementos na conceituação dos olhares em representação social (CARBONE, MENIN E STÉFANO, 2004).

As Representações Sociais constituem uma espécie de fotossíntese cognitiva: metabolizam a luz que o mundo joga sobre o indivíduo sob a forma de novidades que iluminam ou ofuscam, transformando-a em energia. Esta se incorpora ao pensar/perceber este mundo, e a devolvemos a ele como entendimento, mas também como juízos, definições, classificações. Como na planta, esta energia nos colore, nos singulariza diante dos demais. Como na planta, ela significa intensas trocas e mecanismos complexos que, constituindo eles mesmos um ciclo, contribuem para o ciclo da renovação da vida. Minha convicção é que nesta química reside uma possibilidade de descoberta da pedra filosofal para o trabalho de construção de novas sensibilidades ao meio ambiente. Ou seja, é nela que residem nossas

chances de transformar ou, quando menos, de entender as dificuldades para a transformação do pensamento social (ARRUDA, 2004).

Jodelet (2002) lembra que as Representações Sociais devem ser estudadas articulando elementos afetivos, mentais e sociais, integrando, ao lado da cognição, da linguagem e da comunicação, as relações sociais que afetam as representações e a realidade material, social e das idéias sobre a qual elas vão intervir. A autora sugere que, para abarcar o conjunto de componentes e relações contidos na representação social, vista como saber prático, é preciso responder a três perguntas fundamentais: Quem sabe, e a partir de onde sabe? O que e como se sabe? Sobre o que se sabe, e com que efeito?

A Teoria das Representações Sociais constitui um suporte teórico valioso no estudo do contexto escolar. Sua contribuição reside principalmente na compreensão da formação e consolidação de conceitos socialmente construídos e veiculados pelos sujeitos integrantes da escola, que orientam seus comportamentos nas relações pedagógicas cotidianas (SHON, PERRENOUD e NÓVOA, 1993).

A representação Social é uma forma de conhecer a sociedade atual, cuja velocidade vertiginosa da informação obriga a um processamento constante do novo, porém ela não é uma cópia nem um reflexo, uma imagem fotográfica da realidade: é uma tradução ou versão desta. Assim também é a Representação que está em transformação como o objeto que tenta elaborar ou compreender (ARRUDA, 2002)

A representação social é um corpus organizado de conhecimentos e uma das atividades psíquicas graças às quais os homens tornam a realidade física e social inteligível, se inserem num grupo ou numa relação cotidiana de trocas, liberam o poder da sua imaginação (MOSCOVICI, 1978).

As Representações Sociais, a partir de uma visão interdisciplinar, configura-se como um produto de estudo, em áreas que buscam nessa disciplina, elementos explicativos da compreensão, como o da Biotecnologia, seja dentro de sua própria educação e de sua condução na transmissão de informação e comunicação no contexto escolar (PRADO, 1998).

3 OBJETIVOS

a) Geral:

Explorar e analisar as Representações Sociais de professores do Ensino de Ciências sobre a Biotecnologia e Meio Ambiente.

b) Específicos:

1. Descrever os conhecimentos dos professores sobre Biotecnologia e Meio Ambiente;

2. Analisar as Representações Sociais dos professores sobre a Biotecnologia e Meio Ambiente.

4 MÉTODO

a) Participantes:

Os participantes da pesquisa foram 55 professores voluntários de Ciências do Ensino Fundamental - Ciclo II da Secretária da Educação do Estado de São Paulo - Diretoria de Ensino – Região de Mogi das Cruzes.

O perfil dos participantes da pesquisa: são professores que lecionam Ciências no Ensino Fundamental da Rede Pública do Estado de São Paulo – Diretoria de Ensino – Região de Mogi das Cruzes, com dados da faixa etária e sexo, de sua formação acadêmica, seu tempo de atuação no magistério e horário em que ministram as aulas.

b) Instrumento de Coleta de dados:

Tanto no questionário piloto quanto no definitivo, constam questões abertas e fechadas acerca das opiniões e percepções dos professores a respeito da Biotecnologia e o Meio Ambiente .

Os resultados foram organizados, analisados e discutidos quantitativa e qualitativamente, subsidiados pelo referencial teórico e pela análise de conteúdos de seus registros sobre os dados pessoais, profissionais e pela Representação Social destes com suas opiniões e conceitos sobre a biotecnologia.

Foram também inclusas questões de identificação, graduação e atuação como docente nos dois questionários.

O questionário piloto constou de 24 questões, com dezessete (17) abertas e sete (07) fechadas, para serem escolhidas e justificadas pelos participantes, e foi destinado um espaço para comentários, sugestões e opiniões de assuntos não tratados no questionário.

O Quadro 1 apresenta as variáveis, os indicadores e o tipo de questão.

Quadro 1 – Variáveis, indicadores e tipo de questão

Variáveis	Indicadores	Questões	
		Fechadas	abertas
Identificação	Idade,sexo, tempo de magistério,instituição de formação e o ano de conclusão, local onde lecionam, série e período em que lecionam.	1,2,3,4,5,6	
Representações Sociais sobre a Biotecnologia com enfoque à Biotecnologia e Meio Ambiente	Conhecimento sobre a Biotecnologia . Conhecimento e opinião sobre Biotecnologia e Meio Ambiente e suas fontes de informações.	7	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Representações do PCN de Ciências – Meio Ambiente	Conhecimento do Parâmetro Curricular Nacional de Ciências – Meio Ambiente		20,21,22, 21, 22, 23.
Manifestações Pessoais	Expectativas quanto à temática abordada na pesquisa		24

O questionário definitivo partiu do piloto, onde consta m 28 questões, sendo sete (07) questões fechadas e vinte e uma (21) questões abertas com alternativas “sim”, “não” ou “concordo plenamente”, “discordo plenamente”, “concordo em parte”, “discordo em parte”, “ainda não tenho opinião”, para serem escolhidas e justificadas pelos docentes participantes.

O Quadro 2 apresenta as variáveis, os indicadores e o tipo de questão do questionário definitivo.

Quadro 2 – Variáveis, indicadores e tipo de questão.

Variáveis	Indicadores	Questões	
		fechadas	abertas
Identificação	Idade, sexo, tempo de magistério, instituição de formação e o ano de conclusão, local onde lecionam, série e período em que lecionam.	1, 2, 3, 4,5,6	
Representações Sociais sobre a Biotecnologia com enfoque à Biotecnologia e Meio Ambiente	Conhecimento sobre a Biotecnologia . Conhecimento e opinião sobre Biotecnologia e Meio Ambiente e suas fontes de informações.	7	8, 9, 10, 11, 12, 13,14,15 16, 17 ,18, 19, 20, 21, 22, 23
Representações do PCN de Ciências – Meio Ambiente	Conhecimento do Parâmetro Curricular Nacional de Ciências – Meio Ambiente		24, 25 ,26, 27.
Manifestações Pessoais	Expectativas quanto à temática abordada na pesquisa		28

O questionário piloto e o Termo de Consentimento foram submetidos à Comissão de Ética da UMC, para execução da pesquisa, e, a princípio, foi aplicado como questionário piloto. Após alguns meses, foi feita adaptação do questionário definitivo, para melhorar atender à análise da proposta da pesquisa.

Essa adaptação manteve algumas perguntas de identificação, melhorou a abordagem das perguntas relacionado à Biotecnologia e Meio Ambiente .

Essa modificação na abordagem das perguntas relacionada à Biotecnologia e Meio Ambiente melhorou muito na obtenção dos resultados obtidos com a pesquisa, fornecendo dados importantes para o desenvolvimento e na análise da pesquisa.

c) Procedimento de coleta dos dados:

Para o questionário piloto foram convidados professores de Ciências do Ciclo II do Ensino Fundamental, registrados na Diretoria de Mogi das Cruzes através de e-mail, aonde esses docentes deveriam comparecer no dia, na hora e na escola indicada, para participarem de uma pesquisa de tese de mestrado.

Compareceram na data, no horário e no local, e cinco professores solícitos que se propuseram a participar da pesquisa. A autora iniciou aplicação da pesquisa lendo as instruções e explicando o preenchimento do questionário.

Não houve restrições durante a aplicação do questionário piloto, que foi realizado em uma hora.

Do mesmo modo que foi efetuado o convite para o questionário piloto, os professores de Ciências do Ensino Fundamental do Ciclo II foram convidados para participarem da pesquisa do questionário definitivo.

Compareceram na data, no horário e no local, cinquenta e cinco professores dispostos a contribuir com esta pesquisa, sendo informados da importância em conhecer a Representação Social dos professores sobre a Biotecnologia, na disciplina de Ciências e a sua importância e análise para discussões em sua atuação como docente mediador em sala de aula.

A autora iniciou a aplicação da pesquisa, lendo as instruções e explicando o preenchimento do questionário, solicitando o preenchimento do Termo de Consentimento em anexo.

Não houve restrições durante a aplicação do questionário definitivo, que foi realizado em uma hora e vinte minutos.

d) Plano de análise dos dados:

As respostas dadas às questões fechadas com alternativas sim ou não, e foram tabuladas e analisadas pela técnica de Análise de Conteúdos (BARDIN, 1977), categorizadas, cujas, as frequências foram apresentadas em porcentagens.

Para esta pesquisa foi utilizado o teste estatístico qui-quadrado para verificar a significância entre as diferenças das frequências das respostas, considerando “p” como significante $p \leq 0,05$.

Os dados obtidos do questionário definitivo também foram analisados por uma Doutora em Educação e Mestre em Psicologia da Educação, que utilizou o método de Bardin

(1977) em sua análise e encontrou cinco por cento de discrepâncias, em alguns argumentos e categorias em comparação aos dados analisados pela Autora.

A análise de conteúdos pode ser entendida como um conjunto de técnicas de estudo das comunicações visando obter procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores quantitativos ou não, que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção / recepção, ou seja, às variáveis inferidas destas mensagens (BARDIN, 1977).

Do ponto de vista analítico instrumental, este conceito foi fundamental para a compreensão dos dados fornecidos nos questionários.

Segundo Bardin (1977) o Método de Análise de Conteúdo pretende tomar em consideração a totalidade de um texto, passando-o pelo crivo da classificação e do recenseamento, segundo a frequência de presença ou de ausência de itens de sentido. Isso pode constituir um primeiro passo, obedecendo ao princípio de objetividade e racionalizando através de números e porcentagem, uma interpretação que, sem ela, teria de ser sujeita a aval. É o método das categorias, espécie de gavetas ou rubricas significativas que permitem a classificação dos elementos de significação constitutiva, da mensagem. É, portanto, um método taxionômico bem concebido para introduzir uma ordem, segundo certos critérios na desordem aparente.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação ao questionário piloto não obtive sucesso na qualidade do questionário pela qual as perguntas foram elaboradas e também no número de participantes insuficientes para caracterizar a pesquisa.

As perguntas não atendiam completamente ao objetivo da pesquisa, não constavam perguntas direcionadas para o conhecimento da Biotecnologia e Meio Ambiente, ocasionando falha nas respostas obtidas e dificultando a análise desses resultados.

Também o número de professores participantes da pesquisa não foi suficiente para que obtivesse o resultado desejado.

E partir desses problemas foram propostas a reestruturação do questionário piloto e uma nova aplicação para o questionário definitivo com um número maior de participantes.

A análise dos resultados foi estruturada a partir das informações fornecidas por 55 professores da Rede Pública Estadual de São Paulo, da Diretoria de Ensino Região Mogi das Cruzes, o que representa em média 68,75% do total de professores atuantes nesta Diretoria. Os resultados foram organizados, analisados e discutidos quantitativa e qualitativamente subsidiados pelo referencial teórico e pela análise de conteúdos de seus registros sobre os dados pessoais, profissionais e pela Representação Social destes com suas opiniões e conceitos sobre a biotecnologia.

Os resultados estão organizados em itens seguidos de discussões em relação aos dados coletados.

5.1. Perfil dos professores de Ciências pesquisados:

- Dados pessoais
- Ano de Conclusão do Curso Superior Licenciatura em Ciências
- Dados e discussões sobre a atuação no Magistério

5.2. Análise da Representação Social dos professores de sobre a Biotecnologia:

- O contato do professor de Ciências com a Biotecnologia e o Meio Ambiente
- Discussão sobre a Representação Social que os professores possuem sobre o entendimento e a aplicação da Biotecnologia:

5.3. A Biotecnologia e Meio Ambiente

- Discussão sobre a Biotecnologia e Meio Ambiente:
- Dados sobre as Fontes de informação sobre a Biotecnologia:

- Fonte de Informação a aplicações da Biotecnologia e Meio Ambiente.

5.4.2. Discussão sobre a fonte de informação dos professores:

5.5. A Representação Social da Biotecnologia - ensinar Biotecnologia.

5.1 Perfil dos professores de Ciências pesquisados:

As questões de 1 a 6 buscam informações sobre dados do perfil do professor que leciona a disciplina de Ciências, assim como os dados de sua formação e de sua atuação como profissional na Rede Estadual de São Paulo.

Dados Pessoais

Refere-se à idade e sexo dos professores voluntários, cujos dados foram registrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição da faixa etária e sexo

Faixa Etária	Sexo		Sexo		Totais	
	Feminino		Masculino			
Em anos	F	%	F	%	F	%
25 a 35	14	39	5	27	19	35
36 a 45	13	36	5	27	18	33
46 a 55	7	20	7	37	14	26
56 a 65	2	5	2	9	4	6
Totais	36	100	19	100	55	100

Com relação à indicação sobre o sexo, observou-se que 36 (65,45%) são do sexo feminino e 19 (34,55%) são do sexo masculino. A tabela 1 indica a frequência dos docentes pela idade e sexo. Observou-se que (94%) dos docentes de Ciências se encontram na faixa etária entre 25 a 55 anos.

Ano de Conclusão do Curso Superior Licenciatura em Ciências:

Tabela 2 – Distribuição do ano de conclusão do curso de Graduação.

Ano de conclusão	F	%
1971 a 1976	3	6
1977 a 1980	2	4
1981 a 1886	14	25
1987 a 1996	19	35
1997 a 2000	11	20
2001 a 2006	6	10
Totais	55	100

Em relação ao ano de Conclusão do Curso Licenciatura em Ciências ou Biologia, constatou-se que 5 (10%) concluíram o curso entre 1971 a 1980, e 33(60%) concluíram o curso entre 1981 a 1996 e que 17(30 %) concluíram o curso de 1997 a 2006.

Todos os docentes voluntários concluíram sua graduação em Instituição Particular.

É importante salientar que 38(70 %) dos participantes realizaram a graduação e a concluíram antes da vigência da Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) 9394/96 e que somente 17 (30%) cursaram e concluíram após a vigência da Nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB) 9346/96.

A partir destes dados, observa-se que a maioria dos participantes que se formaram antes da Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação não procurou informações sobre a nova legislação da educação nacional, e os que se formaram, após a vigência da Nova Lei não tiveram um contato direto de análise e estudos sobre a Nova Lei, e o Parâmetro Curricular Nacional. De acordo com as respostas dadas, os participantes tiveram contatos esporádicos, diferenciados de acordo com as necessidades apresentadas na sua pratica pedagógica na escola.

Todos os 55 professores participantes desta pesquisa lecionam atualmente na Rede Pública Estadual.

Dados sobre a atuação no Magistério:

Tabela 3 – Distribuição do Tempo de Atuação no Magistério

Tempo no Magistério em anos	F	%
2 a 12	19	35
13 a 23	24	44
24 a 34	11	20
35 a 45	1	1
Totais	55	100

Dos 55 participantes da pesquisa, observou-se que 19 (35%) iniciaram as sua carreira no Magistério nos últimos dez anos. Os 36 demais participantes (65%) atuam no magistério há mais de dez anos. Todos iniciaram suas carreiras lecionando na Rede Pública e somente 01 participante atualmente leciona em Rede Pública e Privada.

Todos os participantes desta pesquisa lecionaram, em 2006, a disciplina de Ciências no Ensino Fundamental do Ciclo II. Apesar da maioria dos participantes atuar há mais de dez anos no magistério e a Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação estar em vigência há dez anos nota-se que eles ainda não têm conhecimento do Parâmetro Curricular Nacional de Ciências .

Tabela 4 - Distribuição do período em que lecionam na Rede Pública.

Período que lecionam	F	%
Manhã / tarde	28	60
Tarde /noite	9	16
Manhã/ noite	7	12
Manhã	5	8
Tarde	3	2
Manhã /tarde /noite	3	2
Totais	55	100

As diferenças entre as frequências das categorias são significativas estatisticamente ($\chi^2_o = 144,32$, $\chi^2_c = 11,1$ para $p \leq 0,05$ e $gl = 5$).

Com relação à frequência dos participantes, segundo o período em que lecionam na Rede Pública, 28 (60%) participantes lecionam nos períodos da manhã e da tarde, 9 (16%) participantes lecionam nos períodos da tarde e da noite, 7 (12%) participantes lecionam nos períodos da manhã e da noite, 5 (8%) participantes lecionam no período da manhã, 3 (5,46%) participantes lecionam somente no período da tarde e os outros 5 (2%) participantes lecionam nos três períodos. O Ensino Fundamental na Rede Pública da Diretoria de Mogi das Cruzes é oferecido no período da manhã (7 horas às 12horas e 20 minutos) as 7^{as} e 8^{as} séries, e no período tarde (13horas às 18horas e 20 minutos) as 5^{as} e 6^{as} séries e a noite todas as séries e da suplência ou a Educação de Jovens e Adultos - EJA do Ensino Fundamental do Ciclo II.

Observa-se que a maioria dos participantes tem uma jornada diária muito longa e cansativa, o que impossibilita e dificulta o tempo para especializações e capacitações fora de seu horário de trabalho. Também um possível estudo individualizado e/ou em grupo da Lei de Diretrizes e Bases – LDB e do Parâmetro Curricular Nacional de Ciências.

5.2 Análise da Representação Social dos Professores de Ciências sobre a Biotecnologia:

Na análise desta pesquisa, o enfoque sobre o tema estruturador proposto no PCN, a ser integrado no currículo de Ciências, foi o da Biotecnologia. O assunto é polêmico no campo interdisciplinar que envolve a Ciências no que diz respeito ao seu entendimento quanto ao conceito e quanto ao seu desenvolvimento e sua aplicação junto aos recursos naturais, assim como a sua utilização por tecnologias que implicam em intensa intervenção humana e no ambiente, levando em conta a dinâmica dos ecossistemas e dos organismos, ou seja, no modo como a natureza se comporta e como a vida se processa, porém a falta de clareza nas respostas, e não responder as justificativas, prejudicou muito a discussão dos resultados.

Observa-se que os participantes não conseguiam expressar seus conhecimentos sobre Biotecnologia, e também não houve tempo hábil para usar outros recursos que levassem os participantes a expor de maneira mais clara os seus conhecimentos sobre a Biotecnologia.

Como foi descrito na introdução, o papel dos professores como orientadores desse processo de ensino-aprendizagem é de fundamental importância. Como o tema Meio Ambiente é relativamente novo no recinto escolar, os professores podem priorizar sua própria formação/ informação à medida que as necessidades se configurem. Pesquisar sozinho ou junto com os alunos, aprofundar seu conhecimento com relação a temática ambiental será necessário aos professores, pelo menos três motivos, conforme o Parâmetro Curricular Nacional – (MEC,1998, p.188):

1. manter o tema meio ambiente interdisciplinar e contextualizado;
2. ter clareza na observação dos fatos e situações do ponto de vista ambiental, de modo crítico; atuar de modo propositivo, para garantir um meio ambiente saudável e a boa qualidade de vida;
3. obter novas informações sobre a dimensão local do ambiente, já que há transformações constantes seja qual for a dimensão ou amplitude. Isso pode ser de extrema valia, se, associado a informações de outras localidades, puderem compor informações mais globais sobre a região.

Da questão 7 até 24, a pesquisa envolve 17 questões referentes à análise da Representação Social dos professores de Ciência sobre a Biotecnologia e Meio Ambiente.

O contato do professor de Ciências com a Biotecnologia e o Meio Ambiente

A questão de número 7 buscou informação sobre em que momento a Biotecnologia é tratada como tema ou disciplina dentro do período em que cursaram a Graduação em Licenciatura em Ciências e Biologia.

Dos 55 participantes, 13(24%) responderam que “*sim*”, receberam informações sobre Biotecnologia em alguma disciplina da sua grade curricular, e estes docentes concluíram a sua graduação a partir de 1997, e 42(76%) dos participantes responderam que “*não*”, receberam informações sobre Biotecnologia em nenhuma disciplina da sua grade curricular, estes docentes concluíram a sua graduação antes de 1996.

Na questão de número 8, que buscou informações sobre as Representações Sociais dos professores sobre ensinar Meio Ambiente nas escolas, em 35 (66%) dos participantes que responderam “*não*”, foram identificados 8 argumentos, e 4 argumentos foram organizados em 3 categorias, mas outras descrições não foram tabuladas por não serem pertinentes à questão solicitada. (Tabela 5).

Tabela 5 - Distribuição de ensinar Meio Ambiente

Categorias	F	%
Sem dificuldades	20	60
Faz parte do currículo	7	21
Tenho conhecimento do assunto	6	19
Totais	33	100

As diferenças entre as frequências das categorias são significativas estatisticamente ($X^2_o = 3206$, $X^2_c = 5,99$ para $p \leq 0,05$ e $gl=2$).

Na categoria “*sem dificuldade*” houve a frequência de 20 (60%) participantes que responderam a esta categoria, e justificaram suas respostas desta maneira: “*porque planejo minhas aulas e procuro fazer minhas aulas de Ciências bem dinâmicas*” e “*importância de preservar e conservar o meio ambiente*”.

Na categoria “*fazem parte do currículo*”, houve a frequência de 7 (21 %) participantes que responderam a esta categoria, e, deste total, 50% dos participantes responderam que “*ensinar ecologia e os ecossistemas e as relações entre os seres vivos*” e os outros 50% dos participantes responderam que “*abrangem o cotidiano, a vida dos alunos e sua relação com o meio em que vivem*”.

Na categoria “*tenho conhecimento do assunto*”, ocorrem a frequência de 6 (19 %) participantes que responderam a esta categoria, e 100% destes participantes “*procuram ter uma boa metodologia e didática em suas aulas*”.

Somente 20 (34%) participantes responderam que “*sim*”, sendo identificados 7 argumentos, e, destes, 4 argumentos não foram categorizados, pois as respostas não eram pertinentes à pergunta solicitada, demais argumentos foram organizados em 3 categorias (tabela 6).

Tabela 6 – Distribuições dos que têm dificuldades para ensinar Meio Ambiente

Categorias	F	%
Falta de interesse dos alunos	10	50
Falta de apoio	7	35
Falta de material pedagógico	3	15
Totais	20	100

As diferenças entre as frequências das categorias são significativas estatisticamente ($X^2_o = 18,5$, $X^2_c = 5,99$ para $p \leq 0,05$ e $gl=2$).

Na categoria “*falta de interesse dos alunos*”, ocorrem a frequência de 10(50 %) participantes respondendo a esta categoria, justificando suas respostas desta maneira: “os alunos *não têm compromisso e respeito*”, “os alunos *não têm interesse pelo assunto*” e “*têm dificuldades de concentração*”.

Na categoria “*falta de apoio*”, ocorrem a frequência 7 (35%) participantes que responderam a esta categoria, e justificaram suas respostas desta maneira: “*a falta de apoio e cooperação da maioria dos professores*” e “*falta envolvimento da direção*”.

Na categoria “*falta de material pedagógico*”, ocorrem a frequência 3 (15 %) participantes que responderam a esta categoria, e justificaram suas respostas desta maneira: “*alegando a falta de material pedagógico é uma das dificuldades de se ensinar Meio Ambiente nas escolas*”, porém não descreveram que tipos de materiais de apoio e que eles necessitariam, para desenvolver o conteúdo Meio Ambiente.

A questão 9 buscou informações se os participantes já tinham ouvido falar em Biotecnologia (tabela 7).

Tabela 7 – Informação sobre Biotecnologia

Categorias	F	%
Clonagem	13	29
Transgênicos	11	25
Biologia e suas tecnologias	10	22
Melhoramento genético	8	18
Célula tronco	3	6
Totais	45	100

As diferenças entre as frequências das categorias são significativas estatisticamente ($X^2_o = 15,50$, $X^2_c = 9,49$ para $p \leq 0,05$ e $gl=4$).

Dos 55 participantes, 34(62%) responderam que “*sim*”, e, destes, foram identificados 10 argumentos dos quais 5 argumentos não foram categorizados, pois as respostas não eram pertinentes à pergunta solicitada, demais argumentos foram organizados em 5 categorias.

Observou-se uma frequência mínima de representatividade entre os participantes que “*já tinha ouvido falar em Biotecnologia*”, e 13 (28%) participantes já tinham ouvido falar em Biotecnologia no processo de “*clonagem*”.

Na categoria “*melhoramento genético*”, ocorreu a frequência de 11(24%) participantes que responderam a esta categoria, e justificaram suas respostas desta maneira: “*ao melhoramento genético em seres vivos*”, “*ao melhoramento de vegetais*” e “*ao melhoramento genético humano*”.

Outros 10 (22%) participantes já tinham ouvido falar em Biotecnologia em “*transgênicos*” e esses dois processos “*clonagem*” e “*transgênicos*” citados pelos participantes referiam-se animais e vegetais.

Na categoria “*Biologia e suas tecnologias*”, ocorrem a frequência de 8 (17%) participantes que responderam a esta categoria, e justificaram suas respostas desta maneira: “*ao uso da tecnologia na área de biologia*” e “*às técnicas aplicadas na Biologia e Ciências*”.

Na categoria “*célula tronco*”, houve uma frequência de 3 (9%) participantes que já tinham ouvido sobre célula tronco relacionado com a Biotecnologia .

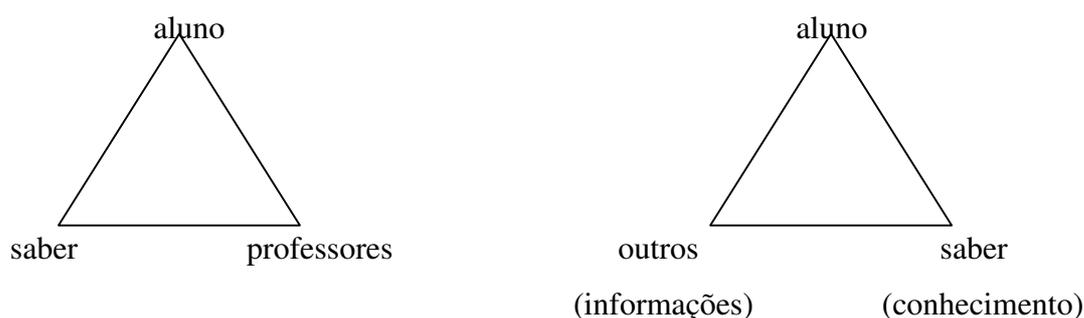
Apenas 21(38%) participantes responderem que “*não*” tinham ouvido falar em Biotecnologia, e não justificaram suas respostas.

Discussão sobre a Representação Social que os professores possuem sobre o entendimento e a aplicação da Biotecnologia

Observa-se que os professores participantes em sua Representação Social sobre o entendimento em relação à Biotecnologia, pela análise de conteúdos em seus discursos se posicionam de acordo com o referencial da etimologia da palavra “bio-tecno-logia” que é formada por três termos de origem grega: **bio**, que quer dizer vida; **logos**, conhecimento e **tecno**, que designa a utilização prática da ciência. Uma porcentagem significativa de professores relaciona a Biotecnologia com a Biologia e suas aplicações. Referem-se à Biotecnologia como procedimentos tecnológicos com modificações e manipulações, e outros professores citam que estes procedimentos se aplicam em material genético, controle de pragas e recuperação de solo contaminado. Os professores participantes têm claro que a disciplina de Ciências visa ao entendimento no processo da vida e do meio ambiente, mas possuem pouca representação sobre a Biotecnologia e suas aplicações.

O papel do professor, porém é de fundamental importância no processo ensino-aprendizado, pois segundo Garcia (1992), o professor deve dominar competências e desenvolver habilidades “cognitivas e metacognitivas”, para atuar não somente como transmissor de informações, mas sim como articulador na compreensão de assuntos e conceitos relevantes. O diálogo com o aluno coloca o professor numa situação de flexibilidade, sendo sua atenção voltada para três pontos fundamentais: as necessidades do aluno, as exigências do conteúdo e as próprias limitações do professor.

O esquema abaixo demonstra a relação professor / aluno entre o saber (conhecimento) e as informações transmitidas :



Para Garcia (1992), o professor deve dominar competências e desenvolver habilidades “cognitivas e metacognitivas”, para atuar não somente como transmissor de informações, mas sim como articulador na compreensão de assuntos e conceitos relevantes como de destreza de conduta.

Segundo Shon, Perrenoud e Nóvoa (1993) propuseram o conceito de “ação na reflexão”. Este processo se define com aquele no qual o professor se supervisiona com base na análise e

na interpretação da sua própria prática profissional. Assim, o conhecimento construído pelo professor constitui-se em instrumento para a sua prática.

É preocupante que dos 55 professores participantes, 38% deles responderam que “não” tinham ouvido falar sobre a Biotecnologia e suas aplicações, e não apresentaram respostas que justificassem a falta de informação sobre o tema.

5.3 A Biotecnologia e Meio Ambiente

Parte da pesquisa buscou informação referente às Representações que os professores de Ciências possuem sobre a Biotecnologia e o Meio Ambiente.

A questão 10 buscou informação sobre as aplicações da Biotecnologia no Meio Ambiente.

Dos 55 participantes, 28(51%) responderam que “*não*” conheciam nenhum processo da Biotecnologia no Meio Ambiente e não justificaram suas respostas. Somente 27(49%) participantes responderam que “*sim*”, e, destes, foram identificados 7 argumentos dos quais 4 argumentos não foram categorizados, pois as respostas não eram pertinentes à pergunta solicitada, sendo os demais argumentos organizados em 3 categorias (tabela 8).

Tabela 8 – Distribuição das aplicações da Biotecnologia no Meio Ambiente

Categorias	F	%
Recuperação de solo contaminado	11	40
Controle de pragas na produção agrícola	10	37
Melhoramento genético	6	23
Totais	27	100

As diferenças entre as frequências das categorias são significativas estatisticamente ($X^2_o = 4,94$, $X^2_c = 5,99$ para $p \leq 0,05$ e $gl=2$).

Dos 27(49%) participantes que responderam “sim”, 11(40%) participantes responderam que “*recuperação de solo contaminado*” justificado que a Biotecnologia recupera solos contaminados por petróleo, lixos, solventes e metais pesados, e 10(37%) participantes responderam que, “*Controle de Pragas na produção agrícola*” no desenvolvimento da agricultura, proporcionando maior produtividade agrícola e outros 6(23%) responderam que o “*Melhoramento genético de eucaliptos, das sementes e dos seres vivos em geral*”.

A questão 11 buscou informação se os participantes poderiam citar alguns processos da Biotecnologia no Meio ambiente.

Dos 55 participantes, 33(60%) responderam que “não” conheciam nenhum processo da Biotecnologia no meio ambiente e não justificaram suas respostas, e 22 (40%) participantes responderam que “sim”, sendo identificados 9 argumentos, que foram organizados em 3 categorias (tabela 9).

Tabela 9 – Distribuição de alguns processos da Biotecnologia no Meio Ambiente.

Categorias	F	%
Biorremediação	11	50
Controles biológicos	6	27
Biomonitoramento ambiental	5	23
Totais	22	100

As diferenças entre as frequências das categorias não são significativas estatisticamente ($X^2_o = 12,99$, $X^2_c = 5,99$ para $p \leq 0,05$ e $gl=2$).

Na categoria da Biorremediação, 11(50%) participantes justificam que é um processo da Biotecnologia no Meio Ambiente, e 6(30%) participantes referem -se ao “*controle biológico*” para diminuir o uso com agrotóxicos no combate a pragas das lavouras e os outros 5(20%) participantes referem -se ao “*biomonitoramento ambiental*” como um outro processo da Biotecnologia no Meio Ambiente para controlar as poluições .

A questão número 12 buscou informação sobre a opinião de professores participantes sobre a Biotecnologia podem causar prejuízo ao Meio Ambiente.

Dos 55 participantes, 28 (51%) responderam que a Biotecnologia pode “sim” causar prejuízo ao Meio Ambiente, mas não foi possível organizar argumentos e categorias, e 27(49%) dos participantes responderam que a Biotecnologia “*não*” causa prejuízo ao Meio Ambiente, mas não justificaram suas negativas. Em ambas as respostas não foi possível encontrar argumentos com embasamento suficiente, que se pudesse organizar em categorias.

A questão 13 buscou informações sobre as Representações Sociais dos participantes se a biotecnologia pode trazer benefícios ao Meio Ambiente.

Entre os 55 participantes, 24(42%) responderam que a biotecnologia “*não*” pode trazer benefício ao Meio Ambiente, mas não justificaram a sua negativa sobre o assunto.

Outra parte dos participantes, 31(58%) respondem que a biotecnologia pode “*sim*” trazer benefício ao Meio Ambiente, sendo identificados 6 argumentos, e organizadas 4 categorias (Tabela 10).

Tabela 10 – Distribuição dos benefícios da Biotecnologia no Meio Ambiente

Categorias	F	%
Melhoramento dos alimentos	13	48
Melhoramento da qualidade de vida	9	33
Menor área de cultivo	3	11
Controle biológico	2	8
Totais	27	100

As diferenças entre as frequências das categorias são significativas estatisticamente ($X^2_o = 43,12$, $X^2_c = 7,82$ para $p \leq 0,05$ e $gl=3$).

Sobre a categoria “*melhoramento dos alimentos*”, 13(48%) participantes justificam que é um benefício da biotecnologia ao meio ambiente, e 9 (33%) participantes referem-se ao “*melhoramento da qualidade de vida*” como um benefício da biotecnologia e meio ambiente, e 3(11%) participantes descrevem o “controle biológico” de pragas para a agricultura, sem uso de agrotóxicos e outros 2(8%) participantes descrevem a “*menor área de cultivo*” e conseqüentemente menos áreas desmatadas para o uso da agricultura .

Discussão sobre a Biotecnologia e Meio Ambiente

O conhecimento do Meio Ambiente está pautado na Educação Ambiental que tem por objetivo comum preservação e conservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida do ser humano.

Quando falamos de Meio Ambiente, não podemos esquecer que estamos falando do planeta Terra e do seu harmônico equilíbrio natural, mas o homem na sua busca incessante do progresso, abalou esse equilíbrio natural do planeta Terra. Atualmente, cientistas e pesquisadores analisam e investigam medidas mitigadoras para minimizar os efeitos predatórios das ações humanas sobre o meio ambiente.

Verifica-se que 50% dos participantes desta pesquisa se posicionaram de forma satisfatória, sobre o uso da Biotecnologia no meio ambiente, mas sem apresentar argumentos coerentes sobre os efeitos desta tecnologia. Algumas respostas, justificam algumas observações e restrições como a ética e testes de segurança.

As respostas deixam muito a desejar em dados para uma discussão mais profunda sobre a Representação Social de Biotecnologia e Meio Ambiente. Nota-se que nas questões em que se pediu para que justificassem suas respostas eles não o fizeram, dificultando, assim, um detalhamento de sua representatividade sobre a Biotecnologia e Meio Ambiente.

5.4 Dados sobre as Fontes de informação sobre a Biotecnologia: Fonte de Informação sobre a Biotecnologia

Na questão 14 solicitou-se aos participantes que indicassem qual a sua fonte de informação sobre a Biotecnologia e Meio Ambiente na sua vida diária.

Tabela 11 – Fontes de informações sobre a Biotecnologia e Meio Ambiente

Categorias	F	%
Revista do tipo Galileu e Superinteressante	37	35
Revista do tipo Veja ou Época	36	34
TV	18	17
Internet / jornais	12	11
Livros especializados	2	3
Totais	105	100

As diferenças entre as frequências das categorias são significativas estatisticamente ($X^2_o = 30,05$, $X^2_c = 9,49$ para $p \leq 0,05$ e $gl=4$).

As revistas do tipo Galileu, Época, Veja e Superinteressante e a televisão foram os veículos de informações mais citados pelos participantes da pesquisa.

Entre os que citaram as revistas, 37 (35 %) participantes leram as Revistas do tipo Galileu e Superinteressante e 36 (34%) leram as Revistas do tipo Veja e Época.

Dos 19(17%) participantes que citaram a Televisão como fonte de informação, e deste total, os quais justificaram suas respostas: “*que recebem informações de emissoras de canal aberto*”, entre elas a TV Globo, Tv Cultura, e os outros recebem a informação de emissoras de canal fechado, entre as mais citadas estão Discovery Channel, TV Escola e TV Futura.

Somente 12 (9%) participantes responderam que pesquisam informação pela Internet e jornais, porém não citaram os nomes dos jornais nem os sites pesquisados.

Apenas 2(3%) participantes citaram receber informações por livros especializados, não indicaram os títulos, os autores, nem editoras.

Discussão sobre a fonte de informação dos professores:

Esta pesquisa demonstra que os participantes não utilizam fontes científicas fundamentadas para obter as informações e sim fontes de divulgação midiática, como revistas e jornais não especializados em publicações científicas e também televisão de canal aberto. São fontes de informações impregnadas de manipulações de interesses políticos, sociais e econômicos, que podem induzir professores e alunos a uma posição sem argumentação clara e concreta frente às informações científicas e éticas que estão sendo cada vez mais veiculada sem embasamento científico, pois o trabalho científico leva muito tempo para ser construído e tornando-a fonte de informação fidedigna, mas o papel do professor como formador é, entre outros, propiciar o acesso, a compreensão e a significação dos conceitos fundamentais da ciência e da genética aos alunos, de maneira que os alunos, possam se apoiar nas novas informações adquiridas através de um conhecimento que lhe proporcione progredir na compreensão de novos fatos.

Para que isso aconteça, devem ensinar não apenas os conceitos científicos fundamentais para se entenderem essas novas tecnologias, mas também os aspectos éticos, sociais, econômicos e ambientais a eles relacionados. Assim, também ensiná-los para a análise dos meios de comunicações, reconhecendo os diversos discursos e gêneros do discurso elaborados pelos campos de comunicação principalmente entre professores e alunos. A partir disso, é preciso desmistificar a Genética e aproximá-la do cotidiano das pessoas, para subsidiar os cidadãos nas decisões necessárias à sua vida prática.

Essas fontes de informações, utilizadas pelos participantes, podem não estar sendo suficientemente abrangentes no seu conteúdo técnico-científico, ou os participantes estão lendo informações fragmentadas, devido à falta de tempo disponível para estudar e pesquisar em outras fontes, mais especializadas sobre as novas tecnologias científicas.

Segundo Amorim (2001) ele reconhece, dentro dos resultados de sua pesquisa de mestrado, que os elementos ciência e tecnologia, nas fontes de divulgação científica não são contextualizados em uma específica sociedade, o que geralmente não leva a um desenvolvimento da capacidade crítica dos alunos e também dos professores frente aos diferentes papéis da ciência e tecnologia, a fim de lhes garantir tomadas de decisão mais conscientes.

Segundo Azeredo (2003), os Especialistas e Pesquisadores da Biotecnologia são os mais indicados e competentes a transmitir a população em geral, informações acuradas para a compreensão do desenvolvimento da Biotecnologia.

O surgimento da Biotecnologia é um processo de transformação histórica, sobre influência da genética e da bioquímica, a descoberta do DNA, a explicação de sua estrutura, das possibilidades da detecção e ou alterações em seu genoma, ao desenvolvimento de organismos geneticamente modificados, e que são algumas das questões que só foram explicadas através de métodos desenvolvidos para essas ciências.

Para entender e participar das decisões da utilização ou não da Biotecnologia em organismos vivos, necessita-se da compreensão do conhecimento científico, e somente participar das descobertas e informações pelos meios de comunicação como o televisivo ou jornalístico, gera dúvidas e discussões, principalmente pela maneira com que estas são vinculadas. Por conseguinte, os professores e alunos encontram dificuldades de compreender, ensinar e aprender temas relacionados aos acontecimentos da Biotecnologia.

Deste modo, existe uma necessidade imprescindível de divulgação de conceitos científicos sobre a genética, a bioquímica e a biologia molecular. E assim é importante também compreender os diferentes tipos discursivos que circulam nas mídias jornalísticas e televisivas e na Internet, e também nas publicações científicas e nos livros didáticos.

O Parâmetro Curricular Nacional (PCN) descreve que a televisão, o rádio e a imprensa constituem a grande fonte de informações que a maioria das crianças e das famílias possui sobre o meio ambiente, mesmo que, muitas vezes, abordem as questões ambientais de maneira superficial ou equivocada. Paralelamente os meios de comunicação propõem e estimulam valores insustentáveis de consumismo, desperdício, degradação e tantos outros.

Com base nos dados analisados desta questão sobre as fontes de informações, os professores não têm como hábito fazer uso de revistas com embasamento científico para suas pesquisas, e as fontes e informações utilizadas por eles para manterem-se atualizados não tem cunho científico.

As revistas e a televisão publicam a informação científica de maneira superficial e o uso da Internet para a pesquisa necessita de atenção para os sites que somente informam ou passam informações equivocadas sobre temas científicos.

O professor deve desenvolver no aluno uma postura crítica diante da realidade, de informações e valores veiculados pela mídia e aqueles trazidos de casa. Para isto, o professor necessita que seja conhecedor do assunto, buscando informações em publicações científicas ou com especialistas no assunto tratado.

5.5 A Representações Sociais da Biotecnologia – ensinar Biotecnologia

A questão de número 15 buscou informação referente às Representações as quais os docentes de Ciências possuem informação sobre como a escola deve ensinar os processos de Biotecnologia e Meio Ambiente.

Dos 55 participantes, 8(16%) deles responderam que “*não*” se pode ensinar os processos de Biotecnologia e Meio Ambiente na escola, e não lhes foi possível encontrar argumentos com embasamento suficiente, para que pudesse organizar as categorias das Representações nesta questão.

Neste caso especificamente, está clara a falta de informação destes participantes, pois eles não conseguem nem justificar o porquê de não se ensinarem os processos da Biotecnologia e Meio Ambiente na escola.

Os outros 47 (84%) participantes responderam que “*sim*” que se devem ensinar os processos da Biotecnologia e Meio Ambiente na escola. Foram organizados 6 argumentos e destes formaram-se 3 categorias (Tabela 12).

Tabela 12 – Distribuição do ensino da Biotecnologia e Meio Ambiente.

Categorias	F	%
Conhecimento dos professores	22	41
Conhecimento dos alunos	20	37
Capacitação para os professores	11	22
Totais	53	100

As diferenças entre as frequências das categorias não são significativas estatisticamente ($X^2_o = 6,02$ $X^2_c = 5,99$ para $p \leq 0,05$ e $gl=2$).

Entre as categorias, a frequência de 22(41%) participantes respondeu que “*sim*”, que a escola deve ensinar os processos da Biotecnologia e Meio Ambiente para a “*obtenção de conhecimento dos professores*”. Observa-se que a justificativa não corresponde com a pergunta, pois a função / posição do participante é como professor e não como aluno. E 20(40%) participantes responderam que o “conhecimento dos alunos” é essencial para que os alunos tenham conhecimentos da atualidade e para o futuro deles e outros 11(22%) participantes responderam que a “*capacitação para os professores*” é um ponto principal para que os professores tenham conhecimento sobre a Biotecnologia para ministrarem suas aulas.

A questão 16 buscou informações sobre as Representações Sociais dos participantes sobre quais as utilidades da Biotecnologia e Meio Ambiente e se eles já tinham procurado saber.

Dos 33(60%) participantes responderam que “não” haviam procurado saber das utilidades da Biotecnologia e Meio Ambiente, e não justificaram suas respostas.

E 22 (40%) participantes responderam que “sim”, que já haviam procurado informações dos processos, que foram organizados em 6 argumentos e, destes, foram organizadas em 4 categorias (Tabela 13).

Tabela 13 – Distribuição das utilidades da Biotecnologia e Meio Ambiente

Categorias	F	%
Recuperação de áreas degradadas	8	40
Controle biológico	5	25
Agricultura	4	20
Não tenho opinião formada	3	15
Totais	20	100

As diferenças entre as frequências das categorias são significativas estatisticamente ($X^2_o = 16,76$, $X^2_c = 7,82$ para $p \leq 0,05$ e $gl=3$).

Na categoria “*recuperação de áreas degradadas*” houve a frequência de 8 (40%) participantes que procuraram informação sobre as utilidades da Biotecnologia e Meio Ambiente, e 5(25%) dos participantes que responderam que o “*controle biológico*” é uma das utilidades de que eles procuraram se informar com mais detalhes, e 4 (20%) participantes que procuraram informação sobre a utilidade na agricultura e outros 3(15%) participantes “*não têm uma opinião formada*” sobre o tema em questão.

As questões seguintes buscam informações sobre as Representações Sociais que os professores de Ciências possuem sobre a Biotecnologia em temas específicos; como biorremediação, bioindicadores ou biomonitoramento.

A questão de número 17 busca informação sobre a aplicação da Biotecnologia e uso da biorremediação, perguntando aos docentes como eles vêem este processo para o meio ambiente: “*A biorremediação utiliza bactérias, fungos ou plantas para recuperar ambientes degradados*”. Esta questão apresenta alternativa para a pergunta como: concordo totalmente, discordo totalmente, concordo em parte, discordo em parte e ainda não tenho opinião e após opinarem dizer o porquê.

Dos 55 docentes participantes, somente 31 (58%) responderam que “*ainda não tenho opinião*” formada sobre o assunto, e justificaram suas respostas desta maneira: “*não respondeu a justificativa*” e “*não possui informações para opinar sobre o assunto*”. E 12 (21%) participantes responderam que “*concordam totalmente*” mas não justificaram suas respostas.

Somente 12 (21%) participantes responderam que “*concordam em parte*” e de suas respostas organizaram-se 3 categorias (tabela 14).

Tabela 14 – Biorremediação

Categorias	F	%
As conseqüências ao longo dos anos	4	44
Se só para recuperar	3	33
Preciso de mais informação	2	23
Totais	9	100

As diferenças entre as freqüências das categorias não são significativas estatisticamente ($X^2_o = 6,61$, $X^2_c = 5,99$ para $p \leq 0,05$ e $gl=2$).

Dos 12 participantes que “*concordam em parte*” com o processo da biorremediação utilizar bactérias, fungos ou plantas para recuperar ambientes degradados, justificaram suas respostas desta maneira; que “*precisam de mais informação*”, “*se for só para recuperar*” ambientes degradados e outros estão preocupados com as “*conseqüências ao longo dos anos*”.

A questão de número 18 buscou informações sobre a biorremediação, perguntado: “*A biorremediação é o meio mais barato que os métodos convencionais em área degradada por contaminantes de petróleo. Os microrganismos agem na redução dos contaminantes de petróleo transformando-os em subprodutos menos nocivos ao meio*”. Esta questão apresenta alternativa para a pergunta como: concordo totalmente, discordo totalmente, concordo em parte, discordo em parte e ainda não tenho opinião e após opinarem dizer o porquê.

Dos 55 docentes participantes, 29 (52,74%) responderam que “*ainda não têm opinião*” formada sobre o assunto e não apresentaram justificativas às suas respostas, e 6(10,90%) participantes responderam que “*concordam em parte*”, justificaram suas respostas, porém as respostas não eram pertinentes e os outros 20 (36,36%) participantes responderam que “*concordam totalmente*” e justificaram suas respostas escrevendo que é um processo excelente para o meio ambiente.

A questão de número 19 buscou informações sobre os Bioindicadores. Perguntou-se, conforme segue: *“Bioindicadores são espécies, grupos de espécies ou comunidades biológicas cuja presença, quantidade e distribuição indicam a importância de impactos ambientais em um ecossistema aquático e em sua bacia de drenagem”* Esta questão apresenta alternativa para a pergunta como: concordo totalmente, discordo totalmente, concordo em parte, discordo em parte e ainda não tenho opinião e após opinarem dizer o porquê.

Dos 55 docentes participantes, 30 (55%) responderam que *“ainda não têm opinião”* formada sobre o assunto e não justificaram suas respostas, e 5(10%) participantes responderam que *“concordam em parte”* e as suas justificativas não foram pertinentes à pergunta solicitada e os outros 20 (35%) responderam que *“concordam totalmente”* e as suas justificativas não atenderam ao objetivo da pergunta.

A questão de número 20 busca informação sobre a aplicação de Bioindicadores ou Biomonitoramento, e perguntou-se: *“Bioindicadores ou Biomonitoramento utilizam organismos ou comunidades que respondam à poluição ambiental alterando suas funções vitais ou acumulando toxinas”*. Esta questão apresenta alternativa para a pergunta como: concordo totalmente, discordo totalmente, concordo em parte, discordo em parte e ainda não tenho opinião e após opinarem dizer o porquê.

Dos 55 participantes, 33(60%) responderam que *“ainda não têm a opinião”* formada sobre o assunto, e 9 (16%) participantes responderam que *“concordam em parte”* porém justificam que não tem conhecimento técnico sobre o assunto e outros 13(24%) responderam que *“concordam totalmente”* e não foi possível organizar argumentos que atendessem ao objetivo da pergunta.

A questão de número 21 busca informações sobre as Representações Sociais dos professores e sobre a possibilidade de ensinar a Biotecnologia como conteúdo de Ciências.

Dos 55 participantes da pesquisa, 14(26%) responderam que *“não”* seria possível ensinar a Biotecnologia como conteúdo de Ciências e não argumentaram suas respostas, e 41 (74%) participantes responderam que *“sim”*. Foram classificados 9 argumentos, que foram organizados em 5 categorias (Tabela 15).

Tabela 15 – Distribuição sobre ensinar Biotecnologia

Categorias	F	%
Já faz parte da vida das pessoas	15	34
Só colocar no planejamento	13	30
Se tiver capacitação, seria melhor	7	16
Completar o ensino de Ciências	5	11
Depende dos materiais pedagógicos	4	9
Totais	44	100

As diferenças entre as frequências das categorias são significativas estatisticamente ($X^2_o = 18,30$, $X^2_c = 9,49$ para $p \leq 0,05$ e $gl = 4$).

A tabela acima representa os 42 (74%) participantes que responderam “*sim*”, que seria possível ensinar Biotecnologia como conteúdo de Ciências, deste total 15 (34%) responderam que a Biotecnologia “*já faz parte da vida das pessoas*” e que eles deveriam conhecer mais sobre o assunto, e 13(30 %) responderam que é “*só colocar no planejamento*”, e 7 (14%) participantes responderam que “*se tiver capacitação sobre o assunto, seria melhor*” para trabalhar com os alunos, e 5 (12%) responderam que se a Biotecnologia vêm para “*completar o ensino de Ciências*”, e outros 4 (10%) responderam que, para se ensinar a Biotecnologia como conteúdo de Ciências “*depende dos materiais pedagógicos*” que eles terão disponível para ministrar as aulas.

A questão de número 22 buscou informações sobre as Representações Sociais dos professores: se eles já haviam lido ou tiveram contato sobre o assunto Biorremediação.

Dos 55 participantes da pesquisa, 43 (78%) responderam que “*não*” leram ou tiveram contato com o assunto Biorremediação, e 12 (22%) responderam que “*sim*” que leram ou tiveram contato como o assunto Biorremediação e todos responderam unanimemente que o assunto tratado foi sobre recuperação de áreas degradadas como, por exemplo; o solo, a água, o lixo e o esgoto.

A questão de número 23 buscou informações sobre as Representações Sociais dos professores, se eles já haviam lido ou tiveram contato sobre o assunto Bioindicadores.

Dos 55 participantes da pesquisa, 40(73%) responderam que “*não*” leram nem tiveram contato sobre Bioindicadores e somente 15 (27%) participantes responderam que “*sim*” que leram e tiveram contato sobre Bioindicadores e responderam unanimemente que o assunto tratado foi sobre recuperação de águas contaminadas.

Sobre os temas abordados acima, biorremediação, bioindicadores e biomonitoramento, destaca-se que uma das questões em Representações Sociais de temas ligados a questões ambientais é a obtenção de algo que a própria educação não detecta sem a reflexão de sua

concepção, que é, em última análise, de uma conduta social favorável para a sobrevivência do planeta e a promoção da qualidade de vida .

A última parte da pesquisa busca coletar dados sobre o que os professores de Ciências do Ensino Fundamental do Ciclo II conhecem sobre o Parâmetro Curricular Nacional de Ciências, documento este apresentado como Proposta Pedagógica, a partir da Lei de 68, Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9394, de 20/12/1996, a qual se refere em seguida a questão 24 .

Dos professores que tiveram oportunidade de ler ou tiveram um contato “mais direto” com os PCN – Parâmetro Curricular Nacional de Ciências, constou-se que 9 (17 %) responderam que “*não*” que leram ou tiveram contato “mais direto” com o PCN de Ciências, e não apresentaram justificativa que pudesse ser relevante à pesquisa e outros 46 (83%) responderam que “*sim*” que leram e tiveram contato “mais direto” com o PCN de Ciências e, a partir destes dados, foram organizados em 5 categorias (Tabela 16) .

Tabela 16 - Informações do Parâmetro Curricular Nacional de Ciências.

Categorias	F	%
Durante as HTP	14	35
Durante o Planejamento Escolar	10	25
Durante o Planejamento anual	7	17
Para concurso público	5	12
Plano de ensino	4	11
Totais	40	100

As diferenças entre as frequências das categorias são significativas estatisticamente ($\chi^2_o = 12,70$, $\chi^2_c = 9,49$ para $p \leq 0,05$ e $gl = 4$).

A tabela acima demonstra que os participantes que responderam “sim” tiveram a oportunidade de ler ou tiveram um contato “mais direto” com o Parâmetro Curricular Nacional (PCN) de Ciências, observando-se que 46 (83%) participantes que receberam as informações através de atividade pedagógica na escola, e deste total 14 (35%) receberam informações “*durante os HTP – hora de trabalho pedagógico*”, e 10 (25%) responderam que discutiram o assunto “*durante o planejamento escolar*”, e 7 (17%) participantes responderam que discutiram assunto “*no planejamento anual*”, e 5 (12%) quando estudaram para prestar o “*concurso público*” para ingressar como professor da Rede Estadual e Municipal, 4(11%) participantes durante a elaboração “*do plano de ensino*”.

A pesquisa da questão número 25 solicitou que os professores descrevessem se já haviam discutido, na escola, o Parâmetro Curricular Nacional de Ciências e a Biotecnologia, indicando se possível, quais seriam os temas abordados.

Dos 55 participantes, 47 (86%) responderam que “*não*” discutiram o PCN de Ciências e a Biotecnologia na escola, e apenas 8 (14%) participantes responderam que “*sim*”, mas não houve nenhuma resposta pertinente.

A questão de número 26 perguntou se as propostas do Parâmetro Curricular Nacional de Ciências atendem as suas necessidades em sala de aula.

Dos 55 participantes da pesquisa, 6 (11%) responderam que “*não*”, que o PCN não atende às suas necessidades em sala de aula e não houve argumentos suficientes que justificasse a negativa, mas 49 (89%) participantes responderam que “*sim*”, e justificaram que eles elaboram o “*plano de ensino*” ou “*plano de aula*”, baseados nas propostas contidas no PCN de Ciências.

A questão de número 27 questionou se os docentes colocariam, em seu planejamento anual, a Biotecnologia e Meio Ambiente como conteúdo.

Somente 7(13%) participantes responderam que “*não*” colocariam e justificaram unanimemente que “*não têm conhecimento suficiente para trabalhar com o assunto em sala de aula*” e os outros 48 (87%) participantes responderam que “*sim*”, todos justificando unanimemente que “*os alunos necessitam de conhecimentos científicos atualizados*”, e “*se houve capacitações sobre vários temas da Biotecnologia*”, e que os professores poderiam se manter mais informados e atualizados.

Esta pesquisa ofereceu, na última questão, um espaço aberto para que os participantes apresentassem “sua opinião, sugestões ou qualquer comentário relevante sobre a Biotecnologia e Meio Ambiente e o PCN de Ciências que não foi tratado no questionário”, e 45 (82%) participantes não descreveram nenhum comentário e os outros 10(18%) descreveram comentários do tipo: “maior divulgação e esclarecimento à população sobre o assunto” e “capacitação especial para os professores sobre os vários temas da Biotecnologia e suas aplicações” e sobre o “PCN de Ciências” não houve comentários.

6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Através da análise de conteúdos, os dados indicam algumas necessidades percebidas e destacadas pelos professores que registraram claramente o posicionamento em três pontos.

1. Sobre a Biotecnologia, descrevem que há uma necessidade de divulgação e esclarecimento aos professores sobre o que é a Biotecnologia e suas aplicações;

2. Sobre a formação do professor, mencionaram que há necessidade de capacitação ou orientações técnicas, como os assuntos relacionados à Biotecnologia. E que os professores e alunos necessitam de recursos e de fontes científicas seguras de informações, para que possam ter uma discussão reflexiva sobre o tema Biotecnologia., e que não existem livros didáticos do ensino fundamental que abordem a Biotecnologia e suas aplicações, principalmente a que se refere ao Meio Ambiente.

3. Sobre o PCN de Ciências, mencionam as dificuldades que o professor encontra em promover a contextualização do tema e aplicar metodologias que venham desenvolver competências e habilidades nos alunos, pois em sua formação acadêmica receberam somente a transmissão de conhecimento, e não aprimoraram sua didática e metodologia de ensino ao longo da sua prática docente. Os professores precisam articular e inovar conhecimentos e metodologias individual e coletivamente para melhor atender à sua prática pedagógica.

A falta de informações científicas seguras dificulta a compreensão sobre a Biotecnologia, induzindo a uma imagem idealizada e distante da ciência e da pesquisa científicas. Essa distância dificulta a compreensão da importância do conhecimento científico para o cotidiano da população.

É importante que o professor atualize constantemente o seu conhecimento, para que haja entendimentos e conhecimentos sobre de que maneira a ciência pode auxiliar e intervir no processo de ensino, e que permita tratar de temas inovadores e atuais de forma crítica e construtiva.

Os resultados desta pesquisa demonstram que, entre as aplicações da Biotecnologia, a Representação Social dos transgênicos e a clonagem são os temas mais abordados pelo professores e também os mais comentados na mídia televisiva e jornalística de acesso fácil à maioria da população brasileira, porém essa mídia informa de maneira errônea e fragmentada, causando conceitos e concepções difusas sobre a Biotecnologia e suas aplicações. Desta maneira não se constroem idéias, conceitos e imagens para representação da Biotecnologia como um todo.

No que se diz respeito às informações descritas sobre o tema Biotecnologia no âmbito escolar, não foram significativas as ações pedagógicas que investigam as informações e orientam discussões de docentes e ou discentes sobre o assunto.

Na percepção dos professores, referente ao buscar conhecimentos, é significativa a referência de suas informações através da mídia televisiva e jornalística de comunicação, mas não por meio de instituições especializadas e/ou registros produzidos no setor de pesquisa científica ou educacional. Os participantes manifestaram interesse para orientações e atualização de formação continuada direcionada à sua prática pedagógica.

Os professores utilizam fontes de informação impregnadas de manipulações de interesse políticos, sociais e econômicos, o que pode impedir que professores e alunos não reflitam sobre temas polêmicos como transgênicos, clonagem por falta de embasamento teórico-científico.

O professor como formador e mediador de conhecimentos científicos deve, em sua formação garantir a si próprio e aos seus alunos o acesso, a apreensão e a significação de conceitos fundamentais e argumentações científicas, para que possam relacionar, explicar e avançar na compreensão de novos fatos que vão surgindo no cotidiano, e deve buscar aprimoramento e revisões constantes dos conceitos científicos fundamentais, para entender essas novas tecnologias, mas também os aspectos éticos, morais, sociais, econômicos e ambientais que os envolvem.

Nas Representações Sociais dos professores sobre o tema abordado, é freqüente a justificativa pela falta de conhecimento científico e pela falta de informação quanto à segurança e à ética, descrevendo sua preocupação sobre as conseqüências da Biotecnologia no futuro.

É preciso modificar a visão sobre a Biotecnologia e aproximá-la do cotidiano das pessoas, para subsidiar os cidadãos nas decisões necessárias à sua vida prática. O papel da ciência é a produção do conhecimento objetivo, o da escola é criar as formas mais adequadas de transmitir esse conhecimento.

Aos educadores cabe buscar fontes seguras de informação científica por meio da investigação em todas as instâncias envolvidas, como na compreensão do processo histórico, político e social da ciência que está se desenvolvendo.

A pesquisa mostra que existe pouca representatividade quanto à compreensão e organização do currículo e do plano de ensino conforme as Leis de Diretrizes e Bases Nacionais e com as propostas do Parâmetro Curricular Nacional.

Deseja-se que os professores reflitam sobre os resultados desta pesquisa, e que estudiosos da educação e orientadores pedagógicos, ao analisarem seus planos de ensino, as práticas pedagógicas, e principalmente as metodologias de ensino que prevêm a divulgação de temáticas inovadoras da ciência, sejam levados à reflexão e discussão sobre suas práticas pedagógicas.

Propõe-se que os professores recebam orientações técnicas embasadas em pesquisa científica sobre Biotecnologia e Meio Ambiente, para que obtenham uma fundamentação teórica e científica sobre o tema e possam dessa forma construir o seu conhecimento, refletir e discutir sobre as várias aplicações da Biotecnologia e Meio Ambiente no mundo contemporâneo.

REFERÊNCIAS

ABRIC, J. -C. **A abordagem estrutural das representações sociais.** In: In: MOREIRA, A.S.P., OLIVEIRA, D.C. (orgs.) *Estudos interdisciplinares de representação social*. Goiânia: AB, p.27-38, 2000 .

ABRIC, J. C. **Méthodologie de recueil des représentations sociales.** (Org.), *Pratiques sociales et représentations* (3^a ed.) (pp. 217-238). Paris : Press Universitaires de France, 2001.

ACSELRAD, H. **Meio Ambiente e Democracia.** Rio de janeiro: Graphos, 1992.

ALBAGLI, S. Da biodiversidade à biotecnologia: a nova fronteira da informação. **Ci. Inf.**v.1 Brasília, 1998.

ARRUDA, A. **Uma abordagem processual das representações sociais sobre o meio ambiente.**In:Arruda,A. (org) .Olhares sobre o contemporâneo: representações Sociais de exclusão, gênero e meio ambiente. p 22-26, João Pessoa:UFPB, 2004.

ARRUDA, A. **Teoria das Representações Sociais e Teorias de Gênero.**Cad.Pesquisa, no. 117,p.127-147, nov. 2002.

AZEREDO, R. M. C. **Em Biotecnologia e Segurança Alimentar, Biotecnologia e Nutrição:** saiba como o DNA pode enriquecer os alimentos. São Paulo:Ed. Nobel, 2003.

AZEVEDO, J. L. Botany: a fundamental or an applied science? **Rev.bras. Bot.**, vol .22, p. 225-229.ISSN 0100-8404, Oct.1999.

BANDEIRA, F. M. G. de C., GOMES, Y. de M. e ABATH, F. G.C. Saúde pública e ética na era da medicina genômica :rastreamento genético. **Ver.Bras.Saúde Mater.Infant.**, vol.6, no. 1, p. 141-146.ISSn 1519-3829, Jan / mar.2006.

BANGERTER, A. **Rethinking the relation between science and common sense: A comment on the current state of social representation theory** .Papers on Social Representations, p.1-18, 1995.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa. Edições 70,1977.

BITTAR, P. R. Biorremediação: uma técnica para reparar danos causados por vazamentos - **Informativo CRQ – IV** –jan/ fev.2000.

BORÉM, A. **Biodiversidade e biotecnologia** (Org.). Biotecnologia e meio ambiente. Editora Universidade Federal de Viçosa, MG, 2005.

BRASIL. Lei nº 9.394.20/12/96. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, Congresso Nacional, 1996.

CANDEIAS, J. A. N. A engenharia genética . **Rev. Saúde Pública**, vol 25, no. 1, p.3-10, ISSN 0034-8910, fev.1991.

CARBONE,R.A., MENIN, M. S.de S. Injustiça na escola:Representações sociais de alunos do ensino fundamental e médio., **Educ.**,vol.30,No. 2,p.251-270 ISSN 1517-97, .maio /ago, 2004.

CASTRO, P. e MANANIA ,C. Biotecnologia,princípios e aplicações. **Revista Ar livre** – nº 10 – 2ª. edição, 2000.

GADOTTI, M. .Perspectivas atuais da educação. São Paulo Perspec., vol.14, no.2, p.03-11. ISSN 0102-8839, abr./jun. 2000.

GARCIA C.M. A formação de professores:novas perspectivas baseadas sobre o pensamento do professor. In:Nóvoa,A. (org). Os professores e sua formação. **Lisboa:Dom Quixote**, p.51-75, 1992.

GARCIA, Eloi S.Biodiversidade, biotecnologia e saúde. **Cad. Saúde Pública**, vol.11, no.3, p.495-500, jul./set.,1995 .

GAYLARDE,C.C.;BELLINASO,M.L.;MANFIO,G.P).**Biorremediação**.(orgs).Biotecnologia e meio ambiente .MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005.

GOLDENBERG.S. Ferramentas de análise molecular e os agentes das grandes endemias. **Ciênc. saúde coletiva**, vol.7, no.1,p. 43-47. ISSN 1413-8123, 2002.

GREGIO,B.M.A. A informática na Educação:As Representações Sociais e o grande desafio do Professor frente ao Novo Paradigma Educacional -Colabor@ -**Revista Digital da CVA-Ricesu** ISSN 1519-8529, 2003 .

JODELET, D. Representações Sociais um domínio em expansão. In: As Representações Sociais. Rio de Janeiro: UFRJ, p.17-44,1993.

JODELET, D. Representations Sociale: phénomènes, concept et théorie. In: MOSCOVICI S. (org) **Psychologie Sociale**, Paris: P.U.F., (1984), p.357-378, 1996.

JODELET, D. Representações Sociais: um domínio em expansão. In: Jodelet (orgs). As Representações Sociais. Rio de Janeiro: **Eduerj**, p.7-44, 2002.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Tradução Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1998.

LOPES, M.A. NASS, L.L. MELO, I. S. **Bioprospecção** (orgs). Biotecnologia e meio ambiente. MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005.

MALDANER, Otávio Aloísio. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Quím. Nova**, vol.22,no.2,p.289-292. ISSN 0100-4042, mar / abr. 1999.

MEC, **Parâmetros Curriculares Nacionais**: meio ambiente / Ministério da Educação . Secretaria da Educação Fundamental . Brasília. A Secretaria. 1998

MEC, **Parâmetros Curriculares Nacionais**: meio ambiente: Saúde / Ministério da Educação . Secretaria da Educação Fundamental . 3ª. edição. Brasília. A Secretaria 2001.

MOSCOVICI, S. **A Representação Social da psicanálise**. RJ: Zabar, 1978.

MOSCOVICI, S. **The phenomenon of Social Representations**. Em R. Farr & S. Moscovici (Orgs.), *Social representations* (pp. 18-54). Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais investigações em psicologia social**., Rio de Janeiro, Vozes, 2003.

ODA, L.M.e SOARES, B.E.C. Biotecnologia no Brasil: aceitabilidade Pública e desenvolvimento econômico. In. Biotecnologia em discussão. **Cadernos Adenauer**. n ° 8, 2000.

PRADO, M.E.B. **Revisando o construtivismo para a formação do professor reflexivo**. IV Congresso Ribie, Brasília, 1998 [s-n]

SÁ, C. P. **Núcleo central das representações sociais**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1996.

SERAFINI, L.A., BARROS,N.M.,AZEVEDO,J.L. **Biotecnologia na agricultura e na agroindústria** .Guaíba:Agropecuária, p.463, 2001.

SILVEIRA, J.M. et.al. **Avaliação das potencialidades e dos obstáculos à comercialização dos produtos de biotecnologias no Brasil**. Programa de Biotecnologia e recursos Genéticos – Relatório Técnico ao Ministério de Ciência e tecnologia, 2002.

SHÔN,D.A., PERRENOUD, P. NÓVOA, A..**Praticas Pedagógicas, profissão docente e formação- Perspectivas sociológicas**. Lisboa:Codex, 1993.

ROAZZI,A., FREDERECCI, F. C. B., WILSON, M. A. Estrutura primitiva da representação social do medo. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, 14, 57-72,2001.

ZANINI, D. M. **Meio Ambiente na Educação**: Uma Temática em Transversalidade no ensino.S.Carlos: UFSC, 2001.

WAGNER, W. A ciência e a sua Representação .Psicologia e Práticas Sociais, Rio de Janeiro: Instituto de Psicologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, p. 22-25, 1995 b .

WAGNER, W. **Sociogênese e características das Representações Sociais**.In : MOREIRA,A S.O.S. OLIVEIRA, D.C. (org.).Estudos interdisciplinares em Representações Sociais, 1998.

APÊNDICE - Questionário piloto

Questionário Piloto

<i>Não utilize estes quadros</i>											
1. Atualmente estou com							<input type="text"/> <input type="text"/> Anos				
2. Sou do sexo							Masculino <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/>				
3. Meu tempo de Magistério é:				<input type="text"/> <input type="text"/> Anos Meses							
4. Fiz curso de Licenciatura na:				Em qual instituição?							
				Conclui em				Ainda Não conclui			
5. Atualmente estou lecionando em :				Escola Pública Escola Municipal Escola Particular							
6. Atualmente estou lecionando na :				Série / Ensino		Período		Manhã			
				Fundamental :				Tarde			
								Noite			
Meio Ambiente e Biotecnologia											
7. Você teve a Biotecnologia como conteúdo na sua Graduação?						Sim		Não			
8. Você acha que existem dificuldades para ensinar Meio Ambiente nas escolas?						Sim		Não			
Por quê?											
9. Você já ouviu falar em Biotecnologia?				Sim		Não					
O que você ouviu falar?											
10. Você já teve informações sobre as aplicações da Biotecnologia no Meio Ambiente?						Sim		Não			
Quais?											

11. Você poderia citar alguns processos da Biotecnologia no Meio Ambiente?				
Sim		não		
Quais?				
12. Na sua opinião a Biotecnologia pode causar prejuízo ao Meio Ambiente?				
Sim		Não		
Quais?				
13. Na sua opinião a Biotecnologia pode trazer benefício ao Meio Ambiente?				
Sim		Não		
Quais?				
14. Normalmente, qual é sua fonte de informação sobre a Biotecnologia e meio Ambiente? <i>Pode assinalar mais de uma alternativa.</i>		TV Revistas do tipo Galileu ou Super interessante Revistas do tipo Época e Veja Livros especializados. Quais? _____ Outras fontes. Quais? _____		
15. Você acha que a Escola, deve ensinar os processos da Biotecnologia no Meio Ambiente ?				
Sim		Não		
Por quê?				
16. Na sua opinião, a Biotecnologia deveria ser incluída como conteúdo no ensino de Ciências?				
Sim		Não		
Por quê?				

17. Você acha que seria possível ensinar Biotecnologia nas escolas?						Sim		Não		
Por quê ?										
18. Você já leu ou teve contato sobre o assunto Biorremediação?						Sim		Não		
Sobre o que foi tratado?										
19. Você já leu ou teve contato sobre o assunto Bioindicadores?						Sim		Não		
Sobre que foi tratado?										
Em relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)										
20. Você já teve oportunidade de ler ou teve um contato mais direto com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais?										
			Sim		Não					
Caso você tenha tido contato mais direto indique em que situação ocorreu.										
21. Você já discutiu na escola sobre os PCNs e a biotecnologia?						Sim		Não		
Quais?										
22. As propostas do PCNs sobre Ciências – Meio Ambiente atendem as suas necessidades em sala de aula?								Sim		Não
Justifique?										

23 . Você colocaria no seu planejamento anual a Biotecnologia e Meio Ambiente como conteúdo?			
Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Por que?			
24. <i>Este espaço foi reservado para você apresentar sua opinião, sugestões ou qualquer outro assunto que você ache relevante sobre Biotecnologia e Meio Ambiente e os PCNs e que não foi tratado no questionário.</i>			

Obrigada pela sua colaboração.

APENDICE - Questionário Definitivo

Questionário Definitivo

<i>Não utilize estes quadros</i>													
1. Atualmente estou com							<input type="text"/> <input type="text"/> Anos						
2. Sou do sexo							Masculino <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/>						
3. Meu tempo de Magistério é:				<input type="text"/> <input type="text"/> Anos Meses									
4. Fiz curso de Licenciatura na:				Em qual instituição?									
				Conclui em				Ainda Não conclui					
5. Atualmente estou lecionando em :				Escola Pública Escola Municipal Escola Particular									
6. Atualmente estou lecionando na :				Série / Ensino		Período		Manhã					
				Fundamental :				Tarde					
								Noite					
Meio Ambiente e Biotecnologia													
7. Você teve a Biotecnologia como conteúdo na sua Graduação?							Sim				Não		
8. Você acha que existem dificuldades para ensinar Meio Ambiente nas escolas?							Sim				Não		
Por quê?													
9. Você já ouviu falar em Biotecnologia?				Sim				Não					
O que você ouviu falar?													
10. Você já teve informações sobre as aplicações da Biotecnologia no Meio Ambiente?							Sim				Não		
Quais?													

11. Você poderia citar alguns processos da Biotecnologia no Meio Ambiente?				
Sim			não	
Quais?				
12. Na sua opinião a Biotecnologia pode causar prejuízo ao Meio Ambiente?				
Sim			Não	
Quais?				
13. Na sua opinião a Biotecnologia pode causar prejuízo ao Meio Ambiente?				
Sim			Não	
Quais?				
14. Normalmente, qual é sua fonte de informação sobre a Biotecnologia e meio Ambiente?		TV		
<i>Pode assinalar mais de uma alternativa.</i>		Qual emissora? _____		
		Revistas do tipo Galileu ou Super interessante		
		Revistas do tipo Época e Veja		
		Livros especializados. Quais? _____		
		Outras fontes. Quais? _____		
15. Você acha que a Escola, deve ensinar os processos da Biotecnologia no Meio Ambiente ?				
Sim			Não	
Por quê?				
16. Você já procurou saber quais são as utilidades da Biotecnologia no Meio Ambiente? Sim				Não
Quais?				

17. A Biorremediação utiliza bactérias, fungos ou plantas para recuperar ambientes degradados. Como você vê este processo para o meio ambiente?						
Concordo totalmente		Concordo em parte		Ainda não tenho opinião		
Discordo totalmente		Discordo em parte				
Por quê?						
18. A biorremediação é o meio mais barato, que os métodos de remediação convencional em área degradada por contaminantes de petróleo. Os microrganismos agem na redução dos contaminantes de petróleo transformando-os em subprodutos menos nocivos ao meio. Como você vê este processo para o meio ambiente?						
Concordo totalmente		Concordo em parte		Ainda não tenho opinião		
Discordo totalmente		Discordo em parte				
Por quê?						
19. Bioindicadores são espécies, grupos de espécies ou comunidades biológicas cuja presença em excesso indica alteração no ambiente. A importância este processo em ecossistemas aquático contaminado. Como você vê este processo para o meio ambiente?						
Concordo totalmente		Concordo em parte		Ainda não tenho opinião		
Discordo totalmente		Discordo em parte				
Por quê?						
20. Bioindicadores ou biomonitoramento utiliza organismos ou comunidades que respondem à poluição ambiental alterando suas funções vitais ou acumulando toxinas no meio contaminado. Avalia o comportamento da comunidade no ambiente, ou seja, monitora a sua ação através de organismos vivos.						

Como você vê este processo para o meio ambiente?				
Concordo totalmente	Concordo em parte		Ainda não tenho opinião	
Discordo totalmente	Discordo em parte			
Por quê?				
21. Você acha que seria possível ensinar Biotecnologia como conteúdo de Ciências? Sim				Não
Por quê?				
22. Você já leu ou teve contato sobre o assunto Biorremediação? Sim			Não	
Sobre o que foi tratado?				
23. Você já leu ou teve contato sobre o assunto Bioindicadores? Sim			Não	
Sobre o que foi tratado?				
Em relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)				
24. Você já teve oportunidade de ler ou teve um contato mais direto com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais?				
	Sim		Não	
Caso você tenha tido contato mais direto indique em que situação ocorreu.				
25. Você já discutiu na escola sobre os PCNs e a biotecnologia? Sim			Não	
Quais?				

26. As propostas do PCNs sobre Ciências – Meio Ambiente atendem as suas necessidades em sala de aula?				
Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	
Justifique?				
27. Você colocaria no seu planejamento anual a Biotecnologia e Meio Ambiente como conteúdo?				
Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	
Por quê?				
28. Este espaço foi reservado para você apresentar sua opinião, sugestões ou qualquer outro assunto que você ache relevante sobre Biotecnologia e Meio Ambiente e os PCNs e que não foi tratado no questionário.				

Obrigada pela sua colaboração

APÊNDICE - Resultado da Pesquisa

RESULTADO DA PESQUISA

As questões de 7 a 28 são referentes às Representações Sociais e o conhecimento sobre a Biotecnologia e Meio Ambiente as dimensões, compreensão e dificuldades de ensinar Ciências e necessidade de informações, conhecimento do PCN e Ciências – Meio Ambiente e espaço para crítica, comentários e opiniões.

Cada questão apresenta a justificativa de todos os participantes e as categorias encontradas de cada resposta. As categorias em cada questão estão numeradas de acordo com o número de vezes que aparece.

No.	Questão 8
1.	Não.
2.	Não. Não tenho dificuldades.
3.	Não. Não existe forma de tratamos a vida sem relacioná-la ao meio e também faz parte do currículo.
4.	Sim. É um conteúdo muito complexo que envolve vários fatores.Principalmente o desinteresse dos alunos
5.	Sim . Pela falta de interesse dos alunos a esse assunto.
6.	Não . Sem dificuldades, porque o assunto além de amplamente divulgado pela mídia envolve diretamente o aluno na relação de convivência com o meio e suas possíveis conseqüências.
7.	Sim. Há ainda o predomínio da visão fragmentada e reducionista das questões ambientais e falta apoio
8.	Não. Foram incluídos em várias disciplinas,no início do ano letivo (currículo).
9.	Não.Pois tenho conhecimento do assunto e procuro ter uma boa metodologia e didática em minhas aulas.
10.	Sim.Os alunos não se interessam pelas aulas.
11.	Sim . Dificuldades de concentração dos alunos.
12.	Não. Sem dificuldades,pois este tema abrange o cotidiano, a vida dos alunos e sua relação com o meio em que vive por isso há uma grande riqueza de temas educacionais.
13.	Não tenho dificuldades porque é um tema bem atraente,é o nosso dia- a -dia ,nossa realidade.
14.	Sim. A conscientização é um processo lento,o resultado não é visível e falta apoio
15.	Sim. Porque falta material e cooperação da maneira dos professores.
16.	Sim. Falta apoio é necessária à adesão de todos
17.	Sim. O ambiente para as pessoas não é um tema interessante , as pessoas só pensam “ no agora” essa consciência tem que ser colocada nas pessoas quando crianças depois fica mais complicado pelos hábitos já formados nas mesmas
18.	Não. Sem dificuldades.
19.	Não. Faz parte do currículo e a matéria que vem sendo desenvolvida desde a 3ª. Série do ciclo I.
20.	Sim. Há muita desinformação além da falta de união entendimento devido aos fatos da aprendizagem passada de pais para filho.
21.	Não. Sem dificuldades em utilizar recursos palpáveis . Falar da Ed. Ambiental em todos os sentidos (formação do cidadão).
22.	Não. Há reportagens em revistas, jornais, TV e é um assunto,bastante atual e basta ter força de vontade e conhecimento, o qual é adquirido através de leitura e interesse.
23.	Não . O assunto é elaborado a todos momentos e em todos os componentes curricular
24.	Sim. Eles vêm sem uma bagagem da importância do meio ambiente (de sua vivência, sendo a maioria conturbadas)
25.	Não tenho dificuldades pois o simples fato de procurar conscientizar os alunos da limpeza da sua sala de aula,já é um trabalho.
26.	Sim. A falta de compromisso e respeito
27.	Sim. Algumas dificuldades ,faltam materiais, falta apoio por parte do poder público e falta interesse por parte da comunidade.
28.	Sim. Falta apoio, pois o meio ambiente está ligado á qualidade de vida.

29.	Não, tenho dificuldades.
30.	Sim. Por falta de apoio de material pedagógico e incentivo social
31.	Sim. Falta apoio, material, envolvimento da direção.
32.	Não. Se desenvolvido com o contexto escolar, pode se criar conceito dos alunos sobre o meio ambiente.
33.	Não. Faz parte do conteúdo desde a 3ª. Série do ciclo I até o ensino médio.
34.	Não. Pois tenho bastante conhecimento e materiais didáticos para tornar minhas aulas atrativas.
35.	Não, faz parte do currículo, e ensina ecologia e os ecossistemas e suas relações com os seres vivos.
36.	Sim. Pois o meio ambiente, é um tema da atualidade e muito importância para todos os seres vivos e não há ápodos colegas de trabalho
37.	Sim. Pois os alunos são muito pobres e passam fome e não consigo mantê-los interessado pelo assunto diante desses problemas sociais.
38.	Não. Faz parte do currículo de ciências e o trabalho flui normalmente
39.	Sim. Não consigo ter autonomia sobre o assunto para desenvolver com os alunos
40.	Não. tenho dificuldades é um assunto que faz parte da nossa vida , como preservação, conservação e a relação dos seres vivos.
41.	Não. Depende do meu conhecimento e minha didática para facilitar a compreensão dos alunos.
42.	Sim. Pois é difícil fazer com que eles mantenham a sua sala limpa com posso falar e trabalhar com meio ambiente?
43.	Não tenho dificuldades, monto minhas aulas de acordo com as necessidades dos alunos e gradativamente vou conscientizando.
44.	Não tenho dificuldades.
45.	Não tenho dificuldades preparo minhas aulas de forma que os alunos possam compreender , mostro vídeos, discussões de matérias de revistas e jornais.
46.	Não tenho dificuldades planejo minhas aulas e procuro fazer das aulas de Ciências bem dinâmicas e participativas com os alunos.
47.	Não. Tenho dificuldade quando trabalho com meio ambiente procuro conscientizar e mostrar a importância de preservar e conservar para as gerações futuras.
48.	Não. Eu não tenho nenhuma dificuldade com o assunto.
49.	Não. Eu leio e estudo para estar sempre atualizada para ensinar os meus alunos.
50.	Não tenho dificuldades.
51.	Não tenho dificuldades e leio bastante para me manter atualizada
52.	Não tenho dificuldades e procuro ensinar os alunos que eles fazem parte do meio ambiente e as ações do homem podem melhorar ou destruir o meio ambiente.
53.	Não tenho dificuldades.
54.	Não tenho dificuldades e se eu gosto do assunto me dedico a estudar e ler sobre o assunto.
55.	Não tenho dificuldades.

No.	Questão 9
1.	Não.
2.	Sim. Biologia e suas tecnologias
3.	Sim. Aplicação tecnológica de organismos vivos, sistemas biológicos ou derivados para modificar ou fabricar produtos
4.	Sim. Em técnica aplicada na Biologia e Ciências :plantio, variações do tempo.
5.	Não, só Biologia , Biotecnologia não.
6.	Sim. Vários assuntos, entre eles podemos citar; pesquisa com transgênicos , controle de pragas na produção agrícola, controle de microrganismos na produção de fungos comestíveis, etc
7.	Sim. Aplicações e a importância dos avanços da biotecnologia as questões éticas relacionadas a biotecnologia.
8.	Sim , biodigestor, biorremediação.
9.	Não.
10.	Sim. Uso da tecnologia na área de biologia .
11.	Sim. Nas reportagens em revistas e TV
12.	Sim. Que é uma tecnologia voltada a vida e desenvolvimento de novos produtos mais resistentes , mais medicamentos, alimentos com maior concentração de nutrientes, etc.
13.	Sim. É a tecnologia em desenvolvimento em prol da melhoria de vida.

14.	Sim. Células tronco, clonagem, transgênicos, projeto genoma.
15.	Sim. Alguns projetos como Genoma, células tronco, clonagem , transgênicos
16.	Sim. Clonagem, alimentos transgênicos.
17.	Sim. Bactérias usadas como agentes de Biotecnologia (DNA dos plasmídios) vírus usados na biotecnologia para inocular DNA em células etc
18.	Sim, Biotecnologia em animais e plantas.
19.	Sim. Clonagem
20.	Sim. Através dela se pode descobrir várias atividades boas para a sociedade.
21.	Sim. Até quando a Biotecnologia pode ser útil (ser favorável, infavorável) ao planeta.
22.	Sim. Clonagem, transgênicos, fontes alternativas de geração de energia, tais como; energia eólica, etc. células tronco, microondas, radiologia.
23.	Sim.O uso racional dos recursos naturais
24.	Sim. Da importância nos estudos vegetais transgênicos.
25.	Não.
26.	Sim. Técnicas de clonagem, alimentos transgênicos.
27.	Sim. Técnicas de beneficiamento de alimentos, clonagem animal e vegetal, transgênicos, genoma humano, etc
28.	Sim. Utilizar processos tecnológicos para qualidade de vida.
29.	Sim. Das experiências e das melhorias que põem ser feitas com essa associação.
30.	Sim. Meios pelos quais foram industrializados os meio biológicos.
31.	Sim. O básico: definições, aplicações, vantagens.
32.	Não.
33.	Não
34.	Não.
35.	Sim.Produção de transgênicos, de vacinas melhoramento genético.
36.	Sim. Melhoramento genético, clonagem.
37.	Sim. Que ele pode causar modificações das espécies e alterando os genes naturais
38.	Sim. Transgênicos, clonagem de animais.
39.	Não.
40.	Sim. DNA recombinante, melhoramento genético, clonagem, transgênicos.
41.	Sim. A biotecnologia na produção de vacinas, remédios, controle biológico, DNA recombinante, clonagem, etc.
42.	Não.
43.	Não.
44.	Não.
45.	Sim. Uso da biotecnologia na medicina, na agricultura, clonagem de animais.
46.	Não.
47.	Não.
48.	Não.
49.	Não.
50.	Não.
51.	Não.
52.	Não.
53.	Não.
54.	Não.
55.	Não.

No.	Questão 10
1.	Não.
2.	Não.
3.	Sim. Produção de remédios, vacinas e alimentos, nos diagnósticos de doenças.
4.	Não.
5.	Não.
6.	Sim. Controle de pragas na produção agrícola, desenvolvimento genético de eucaliptos para melhorar a produção de celulose.

7.	Sim. Controle biológico, biorremediação, melhoramento genético, bioindicadores.
8.	Sim. Na agricultura e industrias.
9.	Não.
10.	Sim. Desenvolvimento de recursos na agricultura
11.	Sim. Na agricultura e sementes
12.	Sim. Na produção agrícola, na recuperação de áreas degradadas.
13.	Sim. Recuperação de solo contaminado.
14.	Sim. Melhoria das sementes (agricultura)
15.	Sim. Melhoria da agricultura (maior produtividade).
16.	Sim. Alimentos.
17.	Sim. Modificar certos insetos transmissores de doenças por biotecnologia para melhorar “aquele ambiente”.
18.	Não.
19.	Sim. Recuperação de solo contaminado.
20.	Sim. Recuperação de solo contaminado
21.	Sim. Agricultura, medicina, etc.
22.	Sim. Fontes alternativas para geração de energia, a Petrobrás transforma CO em O 2..
23.	Sim. Controle biológico
24.	Não.
25.	Não.
26.	Sim, bioindicadores.
27.	Sim. Os beneficiamentos com sementes para reflorestamento, monitoramento genético em animais ameaçados, controle de poluições .
28.	Sim, reciclagem.
29.	Sim, melhoramento genético.
30.	Não.
31.	Sim. Melhoria de produtividade na agricultura
32.	Não.
33.	Não.
34.	Não.
35.	Sim. Recuperação de solo contaminada por lixo, metais pesados, petróleo em água.
36.	Não.
37.	Não.
38.	Sim. No solo contaminado por solventes ,metais pesados e lixo.
39.	Não.
40.	Sim. Recuperação de solos e águas contaminados.
41.	Sim. Em ambientes degradados como solo e água.
42.	Não.
43.	Não.
44.	Não.
45.	Sim. Do seu uso em recuperação de solos e águas
46.	Não.
47.	Não.
48.	Não.
49.	Não.
50.	Não.
51.	Não.
52.	Não.
53.	Não.
54.	Não.
55.	Não.

No.	Questão 11
1.	Não.
2.	Não.
3.	Sim. Controle de pragas nas lavouras.
4.	Não.

5.	Não.
6.	Sim. Utilização da soja transgênicas resistente a utilização de herbicida, objetivando maior produção e menor custo de produção.
7.	Sim. Biorremediação, controle biológico, bioindicadores.
8.	Sim. Tratamento de esgoto e água.
9.	Não.
10.	Sim. Controle biológico com agrotóxicos.
11.	Não.
12.	Sim. Melhoramento genético. Estudos de novas substancias
13.	Não.
14.	Sim. Biomonitoramento ambiental
15.	Não. Tenho nenhuma informação
16.	Não.
17.	Sim. Diminuir a poluição das águas através de suas modificação geneticamente por biotecnologia para ajudar na coleta de agentes orgânicos que estão em grandes quantidades
18.	Não.
19.	Sim. Clonagem de plantas e biomonitoramento ambiental
20.	Sim. Clonagem. Biorremediação
21.	Sim. Controle biológico
22.	Sim. biorremediação
23.	Sim. Biomonitoramento ambiental
24.	Não.
25.	Não.
26.	Não.
27.	Sim. Técnicas de benecificiamento de alimentos, clonagem animal e vegetal transgênicos genoma humano.
28.	Sim. biorremediação
29.	Sim. Os cuidados com as matas ciliares os cuidados com as nascentes, melhoramento das plantas e biomonitoramento ambiental.
30.	Sim. Fitorremediação
31.	Não. Nada de concreto.
32.	Não.
33.	Não.
34.	Não.
35.	Sim. Biorremediação, bioindicadores, biomonitoramento ambiental, fitorremediação.
36.	Não.
37.	Não.
38.	Sim. Fitorremediação, biomonitoramento ambiental.
39.	Não.
40.	Sim. Biomonitoramento ambiental, biorremediação.
41.	Sim. Controle Biológico.
42.	Não.
43.	Não.
44.	Não.
45.	
46.	Não.
47.	Não.
48.	Não.
49.	Não.
50.	Não.
51.	Não.
52.	Não.
53.	Não.
54.	Não.
55.	Não.

No.	Questão 12
1.	Não.
2.	Não.
3.	Sim. Produção de organismos resistentes (pragas potenciais).
4.	Não tenho conhecimento.
5.	Não.
6.	Sim. Qualquer processo inovador trabalha com resultados positivos e negativos, a Biotecnologia pode trazer prejuízos como diminuição da variabilidade genética , desequilíbrio no ecossistema,etc.
7.	Sim. Se não houver ética na pesquisa e o único objetivo for o desenvolvimento econômico de algumas técnicas como o melhoramento genético pode causar desequilíbrio ambiental
8.	Não.
9.	Não.
10.	Sim. Depende do uso.
11.	Sim. Modificações genéticas, dependendo do uso.
12.	Sim. Se utilizada para fins lucrativos e sem ética poderá causar a coesão genética de varias espécies.
13.	Não.
14.	Sim. É um assunto polêmico quando se fala de transgênicos e não possui um parecer definitivo.
15.	Não.
16.	Não.
17.	Não.
18.	Sim. Se não for bem utilizado o resíduo, assim qualquer resíduo, pode contaminar o meio ambiente.
19.	Não.
20.	Não.
21.	Sim. Quando não entendida (falta de treinamento, conscientização)etc.
22.	Sim. Como exemplo mutações genéticas (cromossômicas).
23.	Não. Se usada de maneira controlada
24.	Não sei como posso responder, não tive informações comprovadas sobre prejuízo (sou leigo no assunto).
25.	Não.
26.	Não.
27.	Sim. Se for utilizada para exploração visando apenas o lucro.
28.	Sim. Em alguns casos
29.	Não.Só poderá melhorar.
30.	Não.
31.	Não.
32.	Não.
33.	Não.
34.	Não.
35.	Sim. Por os microrganismos usados para recuperar o solo aumentam e diminuem após digerir os poluentes.
36.	Não.
37.	Sim. Não se sabe quais alterações que podem causar ao meio ambiente.
38.	Não É uma técnica que vem acrescentar ajuda para recuperação do meio ambiente.
39.	Sim. Aumento de bactérias e plantas aquáticas para recuperação de ambientes contaminados.
40.	Não.
41.	Não.
42.	Sim.Não sei dizer o que.
43.	Não.
44.	Não.
45.	Não .A biotecnologia pode ajudar muita a arrumar os ambientes que a espécie humana vez degradado.
46.	Sim. Não sei explicar porque.
47.	Sim. Mas não tenho opinião formada pelo assunto.
48.	Sim. Mas não tenho opinião formada pelo assunto.
49.	Sim. Não posso descrever de que forma pode ser prejudicial ao meio ambiente.
50.	Sim. Não sei responder quais são os prejuízos

51.	Sim. Poluindo cada vez mais o meio ambiente com produtos químicos.
52.	Sim. Pois não entendo nada sobre o assunto, e nem sempre a ciência esta do lado do meio ambiente.
53.	Sim. Pois toda tecnologia conhecida até agora sempre trouxe prejuízos ao meio ambiente.
54.	Sim. Mas não tenho opinião certa sobre o assunto.
55.	Sim. Não sei explicar o porque

No.	Questão 13
1.	Não.
2.	Não.
3.	Sim. Maior produção de alimentos em menor área de cultivo, por exemplo.
4.	Sim. Novas técnicas com novos conhecimentos trarão muitos benefícios para a Biologia e Ciências como até curas de doenças.
5.	Não.
6.	Sim. Produção de alimentos economicamente competitivos, aumento na pr Sim. O controle biológico pode substituir o uso de agrotóxicos, a biorremediação pode ser utilizada na despoluição de rios, no tratamento de esgoto e chorume do lixo. Produtividade agrícola, redução de defensivos agrícola.
7.	Sim. O controle biológico pode substituir o uso de agrotóxicos, a biorremediação pode ser utilizada na despoluição de rios, no tratamento de esgoto e chorume do lixo.
8.	Sim. Melhorando a qualidade de vida humana
9.	Sim, melhorando os alimentos e diminuindo as doenças.
10.	Sim. Melhorando os recursos do meio ambiente.
11.	Sim. Diminuir o uso de defensivos agrícolas e agrotóxicos.
12.	Sim. Desde que utilizado com ética poderá nos trazer muitos benefícios nas áreas de alimentação e médica
13.	Sim. Evita poluição das águas, do solo.
14.	Não. Não tenho um parecer.
15.	Sim. As áreas médicas e de alimentos.
16.	Sim. Ajudar a manter o meio ambiente
17.	Sim. Melhorar os alimentos e a qualidade de vida
18.	Sim. Melhorar a qualidade de vida e a preservação das espécies
19.	Sim. Recuperando por meio das plantas reproduzindo, evitando grande s desmatamentos.
20.	Sim. Auxílio na parte médica através de estudos e pesquisas em busca da cura de doenças.
21.	Sim. Quando bem explorado, pelos grupos científicos e não monopolizar as idéias (levá-las adiante).
22.	Sim. melhorando a qualidade de vida com os OGMs.
23.	Sim. A tecnologia deve caminhar respeitando as leis da natureza.
24.	Não. Não sei responder
25.	Sim. Acredito que no sentido de preservação.
26.	Não. Não sei.
27.	Sim. Quando é utilizada para preservação e conservação.
28.	Sim. Controles biológicos
29.	Sim. Controles biológicos
30.	Sim. Pelos meios de conscientizações biológicas e pela população no geral como um todo se interiorizar em relação ao meio ambiente.
31.	Não.
32.	Não.
33.	Não.
34.	Não.
35.	Sim. Melhoria das espécies vegetais na agricultura e na recuperação de ambientes impactados.
36.	Sim. Melhoramento da agricultura.
37.	Não. Tudo é experimento.
38.	Sim. Minimizando os impactos ambientais
39.	Não.
40.	Sim. Melhoria da qualidade de vida dos seres vivos e o homem.
41.	Sim. Melhorando a qualidade de vida de todos que vivem no planeta.
42.	Não.
43.	Não.

44.	Não.
45.	Sim. Minimizando os impactos causados pelos poluentes que os homens produzem.
46.	Não.
47.	Não.
48.	Não.
49.	Não.
50.	Não.
51.	Não.
52.	Não.
53.	Não.
54.	Não.
55.	Não.

No.	Questão 14 - Respostas
1.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
2.	Livros especializados
3.	Todas as revistas e livros especializados de genética e ecologia
4.	Jornais
5.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
6.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja TV – Globo, Tv escola e Cultura
7.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
8.	Revistas Superinteressante e Galileu
9.	Internet
10.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
11.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja – TV - Globo
12.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
13.	Revistas Superinteressante e Galileu – Internet, TV – Futura/ Tve Brasil.
14.	Revista Superinteressante e Galileu
15.	Revista Superinteressante e Galileu
16.	Revista Época e Veja – TV – globo e Cultura
17.	TV – Globo/ Cultura / Discovery - Revista Superinteressante e Galileu, Internet.
18.	TV – Discovery, Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja e Internet pesquisa de artigos científicos autora iniciou aplicação da pesquisa lendo as instruções e explicando o preenchimento do questionário
19.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
20.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
21.	TV, Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja.
22.	TV-Globo, Revista Época e Veja, Internet.
23.	TV-Futura, Globo, Cultura e Revistas Superinteressante e Galileu
24.	TV-Globo e revistas Época e Veja
25.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
26.	TV-Discovery, Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja , Internet
27.	Revistas Superinteressante, Galileu e Ciência Hoje, Internet
28.	Revistas Época e Veja
29.	Revistas Superinteressante e Galileu, TV - Cultura.
30.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
31.	TV-Cultura
32.	Revistas Época e Veja ,Jornal Estadão
33.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
34.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
35.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
36.	TV-Globo, Discovery, Revistas Superinteressante e Galileu.
37.	TV-Globo, Revistas Época e Veja
38.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
39.	TV-Globo
40.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
41.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja

42.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
43.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
44.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
45.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
46.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
47.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
48.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
49.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja, Internet
50.	TV – Globo, Revistas Época e Veja
51.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja, Internet
52.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
53.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
54.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja
55.	Revistas Superinteressante e Galileu, Época e Veja

No.	Questão 15 - Respostas
1.	Não.
2.	Sim. Pra que os alunos aprendam sobre o assunto.
3.	Sim. Para a desmistificação do assunto. Para a formação do cidadão crítico e capaz de opinar com conhecimento de causa.
4.	Sim. É atual e interessante e mantém os alunos informados
5.	Sim. Para que não aconteça o que aconteceu comigo, não sei nada deste assunto e necessito de capacitação.
6.	Sim. Porque além de ser assuntos relacionados a atualidade e de grande interesse para a melhoria dos conhecimentos dos professores
7.	Sim. Ao abordar o desenvolvimento sustentável é necessário falar sobre alternativas sustentáveis e conseqüentemente nos processos da biotecnologia para o conhecimento do professor e do aluno
8.	Sim. Para conhecimento dos professores
9.	Sim. Para obtenção de conhecimentos dos professores e alunos
10.	Sim. Para enriquecer os conhecimentos dos professores e alunos
11.	Não. Só as noções e conseqüências no meio ambiente.
12.	Sim. É necessário conhecer os processos e pra isto é necessário que capacite os professores
13.	Sim. Porque é nos pequenos que devemos semear a coisa boa. Mudar o pensamento de um adulto é muito difícil.
14.	Sim. Os alunos devem estar informados sobre os avanços que ocorrem
15.	Sim. Talvez se tivermos capacitação sobre o assunto
16.	Sim. Para todos os professores de ciências tenham conhecimentos
17.	Não. Pois há necessidade de uma capacitação maior para os professores da área, pois toda área nova precisa ser bem estudada para multiplicar.
18.	Sim. Por que os alunos devem saber quais são os mecanismos de se preservar o meio ambiente os seus pais e/ou familiares não tiveram acesso a esse tipo de informação.
19.	Sim. Para conhecimento dos professores
20.	Sim. para o conhecimento dos professores e alunos
21.	Sim. De maneira simples, usando audiovisuais, recursos palpáveis ao nível escolar.
22.	Sim. Ter capacitação para os professores
23.	Sim. Os professores devem acompanhar as novas descobertas e os seus benefícios.
24.	Não. Não sei responder.
25.	Sim. Gostaria que fosse feita uma capacitação para professores sobre o assunto, para ser passado para os alunos.
26.	Sim. Para que os alunos possam ter conhecimento para o seu futuro
27.	Sim. Para ampliar a cultura e a conscientização da comunidade.
28.	Sim. Esta ciência é inovadora e trás vários benefícios aos conhecimentos dos professores e alunos
29.	Sim. Para ensinar os alunos a entender o processo e cuidar melhor do seu próprio ambiente
30.	Sim. Eu que deveria ter capacitação para os professores.
31.	Sim. Elevar o nível de conhecimento dos alunos e professores
32.	Sim. Desde que nos professores sejamos capacitados sobre o assunto.
33.	Sim. Ma eu preciso ser capacitado, não sei nada sobre o assunto.

34.	Sim. Os professores e os alunos precisam ser preparados para o futuro.
35.	Sim. Para que no futuro eles possam ter conhecimento e possam formar opinião sobre o assunto.
36.	Sim. Para que no futuro eles possam ter conhecimento e possam formar opinião sobre o assunto.
37.	Não. Existe assunto mais relevante par ser tratado.
38.	Sim. Para que no futuro essas crianças possam entender melhor a Biotecnologia.
39.	Sim. Mas conhecimento para os professores
40.	Sim. Mas conhecimento para os professores
41.	Sim. Para que professores e alunos tenham conhecimentos e possam opinar sobre o assunto
42.	Sim.Precisamos ser capacitados para ensinar nossos alunos.
43.	Sim. Os alunos precisam aprender e se atualizarem sobre os assuntos ligados a sua qualidade de vida.
44.	Sim. E os professores precisam ser capacitados para poderem fazer uma boa aula sobre os assuntos ligada à biotecnologia e meio ambiente
45.	Sim. Mas conhecimento para os professores
46.	Sim. Mas eu preciso ser capacitado, pois não sei nada sobre a biotecnologia.
47.	Sim. Preciso de melhor informação e aprendizado para depois ensinar os alunos.
48.	Sim. Mantendo assim os professores e alunos informados e atuantes nas suas opiniões sobre a biotecnologia.
49.	Sim. Para manter todos na educação informados e ligados sobre o tema
50.	Sim.Pra aprender a preservar o meio ambiente e como é difícil recuperá-lo
51.	Não. Pois os alunos têm que aprender a preservar e não arrumar o que destruir. Senão não vamos conseguir fazer com que eles preservem se eles saberem que tem remediação.
52.	Sim. Capacitação para os professores
53.	Não Os alunos devem aprender métodos de preservação para o meio ambiente
54.	Sim. Preciso de capacitação.
55.	Não.pois os alunos devem primeiramente educados para viver civilizadamente em sala de aula.

No.	Questão 16 - Respostas
1.	Não.
2.	Não.
3.	Sim. Agricultura, pecuária, por exemplo.
4.	Não.
5.	Não.
6.	Sim.O avanço da biotecnologia está relacionado de forma direta ou indireta com o meio ambiente.Exemplo: hidropônica é um processo de produção que utiliza pouco espaço para a produção evitando abertura de novas áreas.
7.	Sim. Controle biológico, biorremediação bioindicadores.
8.	Sim. Para manter o controle biológico
9.	Não.
10.	Não.
11.	Não.
12.	Sim. No controle de pragas, no aproveitamento dos espaços aumentando a produtividade, recuperação de áreas degradadas.
13.	Não.
14.	Não.
15.	Não.
16.	Não.
17.	Sim. Várias.
18.	Sim. Preservação e recuperação de áreas, entretanto, ainda estou em duvidas.
19.	Sim. Recuperação de áreas desmatadas
20.	Não. Sinceramente.
21.	Sim.recuperação de áreas degradadas.
22.	Sim. Na recuperação de ambientes degradados e evitaria degradação de outros.
23.	Sim. Procurar meios para conciliar o avanço tecnológico e a preservação de áreas degradadas
24.	Não.
25.	Não.
26.	Não.
27.	Sim. Como os bioindicadores, os decompositores no caso do petróleo, as clonagens vegetais para

	reflorestamento, as técnicas de recuperação de animais ameaçados de extinção.
28.	Sim, na agricultura.
29.	Não, infelizmente ainda não.
30.	Não.
31.	Sim.porém não tenho opinião formada
32.	Não.
33.	Não.
34.	Não.
35.	Sim. Na agricultura, no meio ambiente, na medicina.
36.	Não.
37.	Não.
38.	Não.
39.	Não.
40.	Sim. O uso de espécies para recuperar áreas degradadas por poluentes.
41.	Sim. Não tenho opinião formada
42.	Não.
43.	Não.
44.	Não.
45.	Sim, Clonagem.
46.	Não.
47.	Não.
48.	Sim. Controle biológico
49.	Sim.recuperação de rios e solos.
50.	Não.
51.	Sim. Recuperação de áreas degradadas
52.	Sim. Não tenho uma opinião formada sobre o tema.
53.	Não.
54.	Não.
55.	Não.

No.	Questão 17 - Respostas
1.	Desconheço os controles que se podem fazer. Concordo em parte.
2.	Concordo em parte
3.	Muitas das áreas degradadas não teriam condições de recuperação sem esse tipo de “ajuda” Concordo em parte
4.	Concordo totalmente
5.	Se for para recuperar eu concordo, pois recuperar é sinônimo de arrumar, fazer novamente, restaurar, etc. Concordo totalmente.
6.	Porque algumas técnicas são recentes e precisam de aprimoramento.Por outro lado existem algumas técnicas como adubação verde, que melhora a qualidade do solo. Concordo em parte.
7.	Vejo como uma manutenção e equilíbrio do meio ambiente. Concordo totalmente.
8.	Concordo totalmente.
9.	Ainda não tenho opinião formada.
10.	Devido pouco conhecimento sobre o assunto. Ainda não tenho opinião formada.
11.	Concordo em parte.
12.	Os processos naturais são menos impactante. Concordo em parte.
13.	Não tenho opinião formada.
14.	Preciso de informação. Concordo em parte.
15.	Não tenho opinião formada.
16.	Não tenho opinião formada.
17.	Preciso muito estudo, muitas experiências e muitos trabalhos. Concordo em parte.
18.	Preciso ler mais sobre este assunto.Nunca ouvi e/ou li sobre este processo. Ainda não tenho opinião formada.
19.	Ainda não tenho opinião formada.
20.	Nada como utilizar um meio que provém da própria natureza.concordo em parte.
21.	Muito pouco explorado o assunto. Não tenho opinião formada.
22.	Concordo totalmente.

23.	As conseqüências ao longo dos anos. Concordo em parte.
24.	Ainda não tenho opinião formada.
25.	Por ser uma maneira natural de se recuperar ambientes degradados. Concordo em parte.
26.	Ainda não tenho opinião formada.
27.	Não conheço totalmente este processo por isso não sei o que pode acontecer, após a recuperação do ambiente, com os agentes utilizados. Concordo em parte.
28.	Ainda não tenho opinião formada.
29.	Pois, estes organismos têm o seu papel na interação do meio e nem todos são maléficos. Concordo totalmente.
30.	Concordo em parte.
31.	É um processo natural de interperismo. Concordo totalmente.
32.	Ainda não tenho opinião formada.
33.	Ainda não tenho opinião formada.
34.	Ainda não tenho opinião formada.
35.	Este processo utiliza seres vivos que vivem e degradam agentes químicos poluentes. Concordo totalmente.
36.	Ainda não tenho opinião formada.
37.	Ainda não tenho opinião formada.
38.	Pois não tenho muito conhecimento técnico. Concordo em parte.
39.	Ainda não tenho opinião formada.
40.	Pois eles são seres vivos naturais que através da biotecnologia são úteis ao meio ambiente. Concordo totalmente.
41.	Ainda não tenho opinião formada.
42.	Ainda não tenho opinião formada.
43.	Ainda não tenho opinião formada.
44.	Ainda não tenho opinião formada.
45.	Muito bom, pois não precisa utilizar agentes químicos p/ recuperar ao ambiente degradado. Concordo totalmente.
46.	Ainda não tenho opinião formada.
47.	Ainda não tenho opinião formada.
48.	Ainda não tenho opinião formada.
49.	Espero que recuperem o Rio Tiête. Concordo totalmente.
50.	Ainda não tenho opinião formada.
51.	Ainda não tenho opinião formada.
52.	Ainda não tenho opinião formada.
53.	Ainda não tenho opinião formada.
54.	Ainda não tenho opinião formada.
55.	Ainda não tenho opinião formada.

No.	Questão 18 - Respostas
1.	Já é um processo bastante utilizado que tem surtido bons resultados. Concordo totalmente.
2.	Ainda não tenho opinião formada.
3.	Porque esse tipo de agressão ao meio causa impactos sobre a vida por tempos demasiado e longo. Concordo totalmente.
4.	Não li nada respeito. Ainda não tenho opinião formada.
5.	Se da melhor resultado, eu concordo. Concordo totalmente.
6.	Apesar de ler reportagens sobre a utilização de microrganismos na degradação do petróleo, desconheço como é esse processo de degradação e o seu resultado. Ainda não tenho opinião formada.
7.	Concordo totalmente.
8.	Ainda não tenho opinião formada.
9.	Ainda não tenho opinião formada.
10.	Devido ao pouco conhecimento sobre o assunto. Ainda não tenho opinião formada.
11.	Quais as conseqüências da introdução de microrganismos diferentes no meio ambiente em longo prazo. É seguro? Concordo em parte.
12.	Porém volto a frisar que esses processos devem ser acompanhados de muita ética e cuidado. Concordo totalmente.
13.	Desde que não ocorra um desequilíbrio na cadeia alimentar surgindo novos problemas. Concordo em

	parte.
14.	O homem deveria ter formas rígidas para que não ocorresse o vazamento de petróleo. Concordo em parte.
15.	Tudo que é feito para agredir menos o meio ambiente é positivo. Concordo totalmente.
16.	Ainda não tenho opinião formada.
17.	Já havia comentado antes esse assunto, através da modificação genética de certos insetos transmissores de patogenias endêmicas. Concordo totalmente.
18.	Preciso ler mais sobre este assunto. Nunca ouvi e/ou li sobre este processo. Ainda não tenho opinião formada.
19.	Ainda não tenho opinião formada.
20.	Muito eficaz. Concordo totalmente.
21.	Acho muito bom, quando não fica no papel explorar essa idéia e forma-lá. Concordo totalmente.
22.	O homem tem que procurar meios para amenizar os problemas já causados. Concordo totalmente.
23.	Um aumento excessivo da população de alguns microrganismos. Concordo em parte.
24.	Ainda não tenho opinião formada.
25.	Uma maneira de se resolver o problema, sem causar danos com um baixo custo. Concordo totalmente.
26.	Um processo natural para redução de resíduos. Concordo totalmente.
27.	Todo processo capaz de livrar o ambiente do petróleo é bem visto e válido para todos Concordo totalmente.
28.	Sei pouco sobre o assunto. Concordo totalmente.
29.	Para melhor recuperação, porém tem que ser trabalhado de maneira correta para não haver outros tipos de contaminação. Concordo totalmente.
30.	Concordo em parte.
31.	Por aliviar a nocividade absoluta. Concordo totalmente.
32.	Ainda não tenho opinião formada.
33.	Ainda não tenho opinião formada.
34.	Ainda não tenho opinião formada.
35.	Além de ter baixo custo, sana o problema da poluição. Concordo totalmente.
36.	Ainda não tenho opinião formada.
37.	Ainda não tenho opinião formada.
38.	Pois não tenho muito conhecimento teórico. Concordo em parte.
39.	Ainda não tenho opinião formada.
40.	Pelo custo baixo e sem impactos ambientais. Concordo totalmente.
41.	Ainda não tenho opinião formada.
42.	Ainda não tenho opinião formada.
43.	Ainda não tenho opinião formada.
44.	Ainda não tenho opinião formada.
45.	Excelente para o meio ambiente. Concordo totalmente.
46.	Ainda não tenho opinião formada.
47.	Ainda não tenho opinião formada.
48.	Ainda não tenho opinião formada.
49.	Excelente. Concordo totalmente.
50.	Ainda não tenho opinião formada.
51.	Ainda não tenho opinião formada.
52.	Ainda não tenho opinião formada.
53.	Ainda não tenho opinião formada.
54.	Ainda não tenho opinião formada.
55.	Ainda não tenho opinião formada.

No.	Questão 19 - Respostas
1.	Porque não agredi a natureza. Concordo totalmente.
2.	Ainda não tenho opinião formada.
3.	É a forma menos impactante ao ambiente. Concordo totalmente
4.	Concordo totalmente.
5.	Ainda não tenho opinião formada.
6.	Ainda não tenho opinião formada.
7.	Não agride a natureza. Concordo totalmente.

8.	Ainda não tenho opinião formada.
9.	Ainda não tenho opinião formada.
10.	Ainda não tenho opinião formada.
11.	Ainda não tenho opinião formada.
12.	E importante saber fazer a leitura dos indicadores que estão ao redor. Concordo totalmente.
13.	Ainda não tenho opinião formada.
14.	O homem deveria ter consciência e processos de não causarem esses impactos. Concordo em parte.
15.	Ainda não tenho opinião formada.
16.	Ainda não tenho opinião formada.
17.	Tenho necessidade de mais leitura sobre o assunto. Ainda não tenho opinião formada.
18.	Precisa-se uma melhor análise de cada processo para avaliar se o processo de bioindicadores é O mais indicado. Concordo em parte.
19.	É um indicador de impacto ambiental, mas qual será a consequência já que é algo novo. Concordo em parte.
20.	Acho muito importante e apoio. Concordo totalmente.
21.	Não degrada é natural. Concordo totalmente.
22.	Concordo totalmente.
23.	É mesmo impactante. Concordo totalmente.
24.	Só assim conseguimos localizar os impactos ambientais (o que está ficando doente). Concordo totalmente.
25.	A utilização desse processo no estudo de impactos ambientais, mas com o cuidado de não causar nenhuma mudança. Concordo em parte.
26.	Não degrada é natural, por isso melhor. Concordo totalmente.
27.	Desde que esses grupos façam parte desse ecossistema e não alterem suas dinâmicas. Não agredi a natureza. Concordo totalmente.
28.	São procedimentos inovadores que quando aplicados conscientemente é maravilhoso e não agride a natureza. Concordo totalmente.
29.	Através deles você poderá recuperar áreas grandes e mostrar que é possível este trabalho. É menos impactante. Concordo totalmente.
30.	Não agride a natureza. Concordo totalmente.
31.	Fornecem dados para pesquisas e projetos que sejam menos impactante. Concordo totalmente.
32.	Ainda não tenho opinião formada.
33.	Ainda não tenho opinião formada.
34.	Ainda não tenho opinião formada.
35.	Pois quando se conhecem as comunidades naturais e que seja menos impactante. Concordo totalmente.
36.	Ainda não tenho opinião formada.
37.	Ainda não tenho opinião formada.
38.	Pois não tenho conhecimento técnico. Concordo em parte.
39.	Ainda não tenho opinião formada.
40.	Pois esta fauna controlada indica se houver poluição quando ela vai desaparece. Concordo totalmente.
41.	A melhor maneira de monitorar os índices de poluição das águas Concordo totalmente.
42.	Ainda não tenho opinião formada.
43.	Ainda não tenho opinião formada.
44.	Ainda não tenho opinião formada.
45.	Ótimo processo para minimizar as poluições das águas (localiza os poluentes). Concordo totalmente.
46.	Ainda não tenho opinião formada.
47.	Ainda não tenho opinião formada.
48.	Ainda não tenho opinião formada.
49.	Ainda não tenho opinião formada.
50.	Ainda não tenho opinião formada.
51.	Ainda não tenho opinião formada.
52.	Ainda não tenho opinião formada.
53.	Ainda não tenho opinião formada.
54.	Ainda não tenho opinião formada.
55.	Ainda não tenho opinião formada.

No.	Questão 20 - Respostas
1.	Porque desconheço os controles que se tem sobre a operação. Concordo em parte.
2.	Ainda não tenho opinião formada.
3.	Porque toda forma de vida deve ser respeitada. Concordo em parte.
4.	Ainda não tenho opinião formada.
5.	Ainda não tenho opinião formada.
6.	A ação tomada pelo homem, no meio ambiente com relação ao resultado dos indicadores pode ser uma ação positiva ou negativa. Concordo em parte.
7.	Indicador de poluição. Concordo em parte.
8.	Ainda não tenho opinião formada.
9.	Ainda não tenho opinião formada.
10.	Ainda não tenho opinião formada.
11.	Ainda não tenho opinião formada.
12.	Preciso ler mais a respeito, se houver introdução de espécies sadias apenas para medir a poluição não concordo, mas se esse trabalho for feito com espécies locais que já habitam o local dependendo da metodologia concordo. Ainda não tenho opinião formada.
13.	Ainda não tenho opinião formada.
14.	Falta informação minha. Ainda não tenho opinião formada.
15.	Ainda não tenho opinião formada.
16.	Ainda não tenho opinião formada.
17.	Muitas ações só dão resultados em longo prazo, não temos como ter conhecimento imediato do comportamento de novos produtos. Concordo em parte.
18.	Precisa analisar se o meio ambiente não será degradado em nenhum momento, acumulando toxinas. Concordo em parte.
19.	Ainda não tenho opinião formada.
20.	Assim pode-se ter certeza à quantidade e a indicação de determinados poluentes. Concordo totalmente.
21.	Tudo depende da orientação que pode ser dada à população. Concordo totalmente.
22.	É um indicador, mas, porém produz toxinas. Concordo em parte.
23.	As conseqüências precisam ser analisadas Concordo totalmente.
24.	Desde que seja monitorado com seriedade, não abandonando o processo. Concordo totalmente.
25.	Um processo favorável, mas deve ser trabalhado com cuidado. Concordo em parte.
26.	Todo o processo natural deve ter seu valor. Concordo totalmente.
27.	Como já foi citado anteriormente, se não houver prejuízos para o ecossistema e suas dinâmicas. Concordo totalmente.
28.	Precisamos estudar mais causas e feitos. Concordo totalmente.
29.	É necessário ter cuidado ao manipular esses organismos. Concordo em parte.
30.	Ainda não tenho opinião formada.
31.	É mais uma ferramenta para o monitoramento. Concordo totalmente.
32.	Ainda não tenho opinião formada.
33.	Ainda não tenho opinião formada.
34.	Ainda não tenho opinião formada.
35.	Pois é uma solução para diminuir e controlar a poluição. Concordo totalmente.
36.	Ainda não tenho opinião formada.
37.	Ainda não tenho opinião formada.
38.	Pois não tenho conhecimento técnico. Concordo em parte.
39.	Ainda não tenho opinião formada.
40.	Não utilização de produtos químicos. Concordo totalmente.
41.	A natureza recicla naturalmente, mas o homem polui rapidamente e não consegue sanar os problemas. Concordo totalmente.
42.	Ainda não tenho opinião formada.
43.	Ainda não tenho opinião formada.
44.	Ainda não tenho opinião formada.
45.	Desta forma pode se diagnosticar e sanar os problemas da poluição. Concordo totalmente.
46.	Ainda não tenho opinião formada.
47.	Ainda não tenho opinião formada.
48.	Ainda não tenho opinião formada.
49.	Ainda não tenho opinião formada.
50.	Ainda não tenho opinião formada.

51.	Ainda não tenho opinião formada.
52.	Ainda não tenho opinião formada.
53.	Ainda não tenho opinião formada.
54.	Ainda não tenho opinião formada.
55.	Ainda não tenho opinião formada.

No.	Questão 21 - Respostas
1.	Não.
2.	Sim. Na verdade alguns assuntos já são inseridos nos contextos ao longo das Ciências
3.	Sim. Porque a biotecnologia é usada no dia a dia das pessoas. A fermentação, por exemplo.
4.	Sim, é só colocar no planejamento.
5.	Sim. Com certeza irá completar o ensino de Ciências.
6.	Sim. Porque além de ser assuntos relacionado a vida das pessoas, pode ter relevância na aprendizagem dos mesmos.
7.	Sim. A biotecnologia faz parte da ciência moderna e seus avanços devem ser abordados não só nas aulas de ciências, mas também nas outras disciplinas.
8.	Não.
9.	Sim.Se tivesse capacitação seria melhor.
10.	Sim.Se tivesse capacitação seria melhor.
11.	Sim. Ela esta presente na agricultura e na vida das pessoas mais resistentes
12.	Sim. Ele se encaixe perfeitamente em vários temas abordados em aulas de ciências
13.	Sim. Para tentar aplicar, o básico, na vida das pessoas.
14.	Sim. São assuntos que interferem no nosso dia a dia.
15.	Sim. Se tivermos capacitação seria possível ensinar.
16.	Sim. Depende dos materiais pedagógicos.
17.	Sim. Pois com a tecnologia atual não temos como contestar a evolução ela já faz parte da vida das pessoas.
18.	Sim. Por que a biotecnologia não é um bicho de sete cabeças, é toda a criança e/ou adolescente deve ter acesso a nossas informações e diretamente faz parte da vida das pessoas.
19.	Sim.completar o ensino de ciências.
20.	Sim. Com certeza porque a biotecnologia é um assunto atualizado e de grande importância para a sociedade.
21.	Sim. Com certeza (trabalho de formiguinha), mas sim.
22.	Sim, é só colocar no planejamento.
23.	Sim, dependerá dos materiais pedagógicos.
24.	Sim, é só colocar no planejamento.
25.	Sim. Os professores sendo capacitados poderiam passar esse conhecimento para seus alunos,que faria parte do seu planejamento
26.	Sim. Trata-se de temas atuais que já faz parte da vida das pessoas.
27.	Sim, faz parte da vida das pessoas.
28.	Sim. O estudo da ciência / biologia pode além de conscientizar, atualizar sobre assuntos que já fazem parte da vida das pessoas.
29.	Sim. Você já trabalha o assunto inserido no conteúdo, e se houver capacitação seria melhor.
30.	Sim. Dependendo de materiais pedagógicos atualizados.
31.	Sim, dependerá dos materiais pedagógicos.
32.	Sim, é só colocar no planejamento.
33.	Sim. E também poderíamos ser capacitados.
34.	Sim. E só acrescentar o assunto no planejamento.
35.	Sim, já faz parte da vida das pessoas.
36.	Não.
37.	Não. Precisa se falar de saúde, prevenção sobre as doenças.
38.	Sim, já faz parte da vida das pessoas.
39.	Não.
40.	Sim. É um assunto muito atual e já faz parte da vida das pessoas.
41.	Sim.é inserir no planejamento anual.
42.	Sim. Desde que sejamos capacitados e assim possamos colocar no planejamento.
43.	Sim. Fazer o planejamento da disciplina anual com o conteúdo.

44.	Sim. Espero que sejamos capacitados e possamos colocar no planejamento escolar.
45.	Sim, é só colocar no planejamento.
46.	Sim. Tento capacitação e inserir no planejamento.
47.	Não.
48.	Não.
49.	Não.
50.	Não.
51.	Não.
52.	Não.
53.	Não.
54.	Não.
55.	Não.

No.	Questão 22 - Respostas
1.	Não.
2.	Não.
3.	Sim, recuperação de áreas degradadas.
4.	Não.
5.	Não.
6.	Sim. Tratamento da matéria orgânica para o cultivo de fungos comestíveis.
7.	Sim. Tratamento do esgoto, compostagem, tratamento de solos degradados.
8.	Não.
9.	Não.
10.	Não.
11.	Não.
12.	Sim. Sobre processo de despoluição da baía de Guanabara no Rio de Janeiro
13.	Não.
14.	Sim. Utilização de microrganismos para recuperação de alimentos degradados.
15.	Não.
16.	Não.
17.	Sim. Redução das toxinas derramadas nos mares (principalmente petróleo e a maré-vermelha).
18.	Não.
19.	Não.
20.	Não.
21.	Sim, no tratamento de solo e de águas contaminadas.
22.	Não.
23.	Não.
24.	Não.
25.	Não.
26.	Não.
27.	Sim, transgênicos e clonagem.
28.	Não.
29.	Sim, sobre a recuperação do Rio Tiête.
30.	Não.
31.	Não.
32.	Não.
33.	Não.
34.	Não.
35.	Sim, na recuperação de solo contaminado.
36.	Não.
37.	Não.
38.	Não.
39.	Não.
40.	Sim, o tratamento de solo contaminado.
41.	Não.
42.	Não.
43.	Não.

44.	Não.
45.	Sim, na recuperação de solo contaminado.
46.	Não.
47.	Não.
48.	Não.
49.	Não.
50.	Não.
51.	Não.
52.	Não.
53.	Não.
54.	Não.
55.	Não.

No.	Questão 23 - Respostas
1.	Não.
2.	Não.
3.	Sim, poluição ambiental.
4.	Não.
5.	Não.
6.	Não.
7.	Sim. A presença de muitas formigas em um determinado local indica desequilíbrio ambiental.
8.	Não.
9.	Não.
10.	Não.
11.	Não.
12.	Sim. Existem varias espécies sensíveis a poluição e a mudanças no ambiente que podem ser utilizadas para controlar esses impactos.
13.	Não.
14.	Não.
15.	Não.
16.	Não.
17.	Não.Como já explanei antes, não tenho muito conhecimento nessa área.
18.	Sim. Era uma reportagem no Globo rural que falava sobre a utilização de água em cisternas e o aproveitamento na agricultura do local.
19.	Não.
20.	Sim, quantidade de toxicidade na água.
21.	Sim, poluição dos rios (Rio Tiête) e outros.
22.	Sim, indicação de poluentes nas águas.
23.	Não.
24.	Sim. A proliferação de algas tóxicas em um rio de água doce.
25.	Não.
26.	Sim, líquens que indicam a qualidade do ar.
27.	Sim, a presença de líquens nos grandes centros urbanos.
28.	Sim, sobre as bactérias.
29.	Sim, sobre os líquens.
30.	Não.
31.	Não.
32.	Não.
33.	Não.
34.	Não.
35.	Sim, análise de água contaminada que as espécies diminuí.
36.	Não.
37.	Não.
38.	Não.
39.	Não.
40.	Sim, de água contaminada.
41.	Não.

42.	Não.
43.	Não.
44.	Não.
45.	Sim, usado na recuperação de águas contaminadas.
46.	Não.
47.	Não.
48.	Não.
49.	Não.
50.	Não.
51.	Não.
52.	Não.
53.	Não.
54.	Não.
55.	Não.

No.	Questão 24 - Respostas
1.	Não.
2.	Sim, no momento de montar o plano de ensino.
3.	Sim. Em toda reunião pedagógica em minha escola o assunto é tratado, nas HTPC.
4.	Sim. Curso específico para isso. Planejamento escolar.
5.	Sim, HTPC na escola.
6.	Sim, nas Htpcs.
7.	Sim, no plano de ensino de Ciências.
8.	Não.
9.	Não.
10.	Sim, para a elaboração do plano de ensino de Ciências.
11.	Sim, nas Htpcs.
12.	Não.
13.	Sim, para estudar para o concurso.
14.	Sim, teia do saber.
15.	Sim, para estudar para o concurso.
16.	Sim, para preparar as aulas.
17.	Sim, reunião pedagógica de Htpcs.
18.	Sim, nas Htpcs.
19.	Sim, nas Htpcs.
20.	Sim planejamento anual.
21.	Sim, para o concurso.
22.	Sim, planejamento anual.
23.	Sim, como material para elaborar o plano de ensino.
24.	Sim. Fomos praticamente obrigados, a estudar para podermos apresentar nos horários de Htpcs, foi praticamente jogado em nossas mãos.
25.	Não.
26.	Sim, ao realizar e elaborar o planejamento anual.
27.	Sim. Nos planejamentos anuais, na construção do plano de ensino, na preparação para o concurso e sempre que existem duvida.
28.	Sim, estudando para concurso público.
29.	Sim, estudei para o concurso de PEBII.
30.	Sim, não me recordo direito para descrever.
31.	Sim, Htpcs.
32.	Sim, nas Htpcs e planejamento escolar.
33.	Sim, planejamento anual.
34.	Sim nas Htpcs, planejamento e nas reuniões pedagógica.
35.	Não.
36.	Não.
37.	Sim, no planejamento escolar.
38.	Não.
39.	Não.

40.	Sim, na faculdade e para o planejamento das aulas.
41.	Sim, planejamento anual.
42.	Sim, Htpcs.
43.	Sim, planejamento escolar.
44.	Sim, em umas Reuniões Pedagógicas e Htpcs.
45.	Sim, planejamento escolar.
46.	Sim, planejamento anual.
47.	Sim, Htpcs.
48.	Sim, no momento do planejamento.
49.	Sim, no plano de ensino anual.
50.	Sim, Htpcs.
51.	Sim, no planejamento anual.
52.	Sim, no planejamento anual.
53.	Sim, Htpcs.
54.	Sim, planejamento escolar.
55.	Sim, Htpcs

No.	Questão 25 - Respostas
1.	Não.
2.	Sim. Mas só discuti os PCNS a biotecnologia não.
3.	Sim.
4.	Não.
5.	Não.
6.	Sim. Os PCNS entram na discussão na reunião pedagógica.
7.	Não.
8.	Não.
9.	Não.
10.	Não.
11.	Sim, plantas transgênicas.
12.	Não.
13.	Não.
14.	Não.
15.	Não.
16.	Não.
17.	Não.
18.	Não.
19.	Não.
20.	Não.
21.	Sim Htpcs.
22.	Não.
23.	Não.
24.	Não.
25.	Não.
26.	Não.
27.	Não.
28.	Sim.
29.	Não, é oferecido espaço.
30.	Não.
31.	Não.
32.	Não.
33.	Não.
34.	Não.
35.	Não, não tive oportunidade.
36.	Não.
37.	Não.
38.	Não.
39.	Não.

40.	Não.
41.	Não.
42.	Não.
43.	Não.
44.	Não.
45.	Não.
46.	Não.
47.	Não.
48.	Não.
49.	Não.
50.	Não.
51.	Não.
52.	Não.
53.	Não.
54.	Não.
55.	Não.

No.	Questão 26 - Respostas
1.	Não.
2.	Sim.
3.	Sim, adaptados a realidade do nosso meio.
4.	Não.
5.	Sim, pois através deles aprendemos como ensinar, o que ensinar, para que ensinar.
6.	Sim. Com os PCNs são norteadores para o ensino de ciências adaptação é feita para o trabalho na sala de aula.
7.	Não. Os PCNs em linhas gerais me oferece os eixos norteadores para trabalhar o meio ambiente mas ainda tenho que buscar informação em outros materiais.
8.	Não.
9.	Não, pois não tive oportunidade de ler
10.	Não.
11.	Sim. Pela quantidade de conteúdo e número de aulas.
12.	Sim, preciso me interar melhor sobre o assunto.
13.	Sim. Aos poucos os alunos estão sensibilizados com a diferença do meio ambiente (escolas) e tentam melhorar.
14.	Não.
15.	Não.
16.	Não, gostaria que houvesse mais detalhes.
17.	Não, poucas reuniões que abordam o assunto.
18.	Sim. Através do PCNs consigo esclarecer dúvidas e até elaborar novas atividades observando os exemplos.
19.	Sim.
20.	Sim. A maioria das vezes, pois na escola há bastante material pedagógica que se baseia nesse assunto.
21.	Sim, tudo é nível.
22.	Sim.
23.	Não, conseguimos ainda trabalhar interdisciplinarmente.
24.	Sim, em parte, quando se faz necessário aplicá-las ajuda muito.
25.	Sim, tive oportunidade de ler a muito tempo, preciso rever os PCNs.
26.	Sim, porém é necessário adequar a realidade local.
27.	Sim.
28.	Não, a minha realidade é bem diferente. Poderia sim adaptar.
29.	Sim. Mas você tem sempre que lembrar da sua realidade escolar e a conscientização devem ser de toda população inclusive dos grandes empresários.
30.	Não. Deixa a desejar muito pela falta de estímulos, mas dá para trabalhar numa boa.
31.	Sim. Não há continuidade e progressividade de projetos atuais.
32.	Sim, eu consulto sempre para preparar minhas aulas.
33.	Sim, uso para preparar minha aula.
34.	Sim, consulto para preparar aulas.

35.	Sim, possui instruções pedagógicas.
36.	Não.
37.	Não, pois a minha escola na tem PCNs.
38.	Sim. Pois o pouco contato que tive encontrei muito esclarecimento
39.	Não, nunca procurei saber dos PCNs.
40.	Sim, uso para planejar minhas aulas.
41.	Sim, encontro suporte necessário para preparar minhas aulas.
42.	Não.
43.	Sim, preparando minhas aulas mensais..
44.	Sim, em preparar as aulas.
45.	Sim, na preparação das aulas.
46.	Sim, planejo o conteúdo anual.
47.	Sim, plano de ensino e de aulas.
48.	Sim, preparar plano de ensino e de aulas.
49.	Sim, preparar aulas.
50.	Sim, montagem do plano de ensino.
51.	Não.
52.	Sim, uso para preparar as aulas.
53.	Sim, uso para preparar o plano de ensino.
54.	Sim, a proposta do ensino de ciências esta nele.
55.	Sim, pois tem toda a proposta de ciências.

No.	Questão 27 - Respostas
1.	Não, porque não entendo muito o assunto.
2.	Sim. Pois o pouco contato que tive encontrei muito esclarecimento
3.	Sim. Pela atualidade dos temas e necessidade de compreensão do meio em que vivemos.
4.	Sim.
5.	Sim, quando tiver consciência que domino bem o assunto.
6.	Sim, porque trata de assunto relevante para os alunos.
7.	Sim, já faço meu planejamento com a abordagem de alguns processos da biotecnologia que beneficiam o meio ambiente.
8.	Sim. Algumas disciplinas já trabalham a biotecnologia.
9.	Não, tenho conhecimento a fundo.
10.	Não.
11.	Não. Excesso de conteúdo, apenas as noções de biotecnologia de acordo com a evolução do conhecimento.
12.	Sim. Na realidade eles já estão incorporados, pois são temas atuais e servem de ligação dos conteúdos com o cotidiano.
13.	Sim, temos que estar sempre buscando soluções.
14.	Sim. São assuntos que atraem os alunos e pela relevância e importância em nossas vidas.
15.	Sim, é um assunto atual e pode ser uma boa proposta.
16.	Sim, creio na sua importância.
17.	Sim.
18.	Sim, As informações precisam ser repassadas e a tecnologia deve ser utilizada em qualquer área do conhecimento.
19.	Sim. São assuntos novos e que estão mostrando que é possível melhorar a qualidade do meio ambiente.
20.	Sim. Para conscientizar diretamente os alunos e ter um maior tempo para isso. Isso iria dar um maior resultado.
21.	Sim, de maneira simples e concreta.
22.	Sim, faz parte do nosso cotidiano.
23.	Sim. Não tem como fugir, as mudanças no meio ambiente estão ocorrendo e precisamos de mais informação para interferir.
24.	Sim. Se tivesse mais informações ou capacitações para isso, sim?
25.	Sim. Devido a importância do assunto, que deveria ser trabalhado também em outras disciplinas.
26.	Sim. Por serem importantes para todo sem contato ambiental da sociedade.
27.	Sim. Já existe quando falamos de poluição, petróleo (combustíveis fósseis) bactérias, produção de remédios, clonagem entre outros.

28.	Sim. É uma ciência que eu admiro muito, um estudo futurista.
29.	Sim. Eu já trabalho dessa maneira desde a 5ª. Até o 3º. Ano do ensino médio.
30.	Sim. Inclusive biotecnologia talvez não, mas meio ambiente com certeza.
31.	Sim, tudo começa na escola.
32.	Sim. Para manter os alunos e Amim informado sobre as atualidades.
33.	Sim, para estar sempre atualizado.
34.	Sim. A velocidade das informações está muita rápida e temos que nos manter informado e os alunos.
35.	Sim. Para que os alunos aprendessem e se informassem sobre o assunto.
36.	Sim, desde que fosse capacitado.
37.	Não, pois não tenho informação formada sobre biotecnologia.
38.	Sim, para atualizar os alunos, e preciso ser capacitado.
39.	Não.
40.	Sim, para reflexão e discussão sobre a biotecnologia.
41.	Sim, atualização.
42.	Não.
43.	Sim, é importante que os alunos estejam atualizados sobre o tema meio ambiente biotecnologia.
44.	Sim, informação e compreensão para o futuro dos alunos.
45.	Sim, atualizar os alunos.
46.	Sim, é importante que os alunos saibam sobre biotecnologia.
47.	Sim, informação e aprendizado para os alunos.
48.	Sim, atualizar os alunos.
49.	Sim, é importante que os alunos interem-se sobre o assunto.
50.	Sim, informação científica para os alunos.
51.	Sim.
52.	Sim, manter os alunos informados.
53.	Sim, para ensinar os alunos.
54.	Sim, atualizar o conteúdo.
55.	Sim, para manter os alunos informados sobre os avanços da ciência.

N o.	Questão 28 - Respostas
1.	Mais divulgação sobre o assunto.
2.	Maior divulgação referente ao tema
3.	Divulgar mais o assunto.
4.	Gostaria muito de ter muita informação sobre esses assuntos, pois acho muito atual, complexo e com pouca bibliografia.
5.	Sugestão. É que biotecnologia entre no currículo desde o 1º. Ano de ensino médio.
6.	Mais divulgação sobre o tema
7.	Mais esclarecimento e divulgação sobre o assunto
8.	Maior divulgação referente ao assunto
9.	Mais esclarecimento sobre o assunto e capacitação para os professores
10.	-----
11.	-----
12.	Meio ambiente e biotecnologia são temas que devem ter mais informações atuais
13.	Capacitação para os professores e informação sobre o tema
14.	Maior divulgação referente ao tema
15.	-----
16.	Capacitação para os professores e informação sobre o tema
17.	Mais informação sobre o assunto
18.	-----
19.	Mais informação sobre o assunto
20.	Mais esclarecimento sobre o assunto e capacitação para os professores
21.	-----
22.	-----
23.	Capacitação para os professores e informação sobre o tema
24.	Capacitação especial sobre esse assunto, que ainda acho que não é muito divulgado.
25.	Capacitação para os professores e informação sobre o tema
26.	Mais esclarecimento sobre o assunto e capacitação para os professores

27.	Capacitação para os professores e informação sobre o tema
28.	Capacitação para os professores e informação sobre o tema
29.	É necessário que se trabalhe e informe mais a população de um geral dos cuidados com o meio ambiente, o que infelizmente a população não tem, exemplo disso é o problema da água as pessoas não acreditam que esse bem tão precioso para vida esta acabando.
30.	Capacitação para os professores e informação sobre o tema
31.	-----
32.	-----
33.	-----
34.	Maior divulgação referente ao assunto
35.	Mais esclarecimento sobre o assunto e capacitação para os professores
36.	Capacitação para os professores e mais informação sobre o tema
37.	-----
38.	Espero que os professores possamos ser capacitados pelo assunto.
39.	Estou me aposentado.
40.	Mais esclarecimento sobre o assunto e capacitação para os professores
41.	Mais esclarecimento sobre o assunto e capacitação para os professores
42.	Capacitação para os professores e informação sobre o tema
43.	Mais esclarecimento sobre o assunto e capacitação para os professores
44.	Mais esclarecimento sobre o assunto e capacitação para os professores
45.	Mais esclarecimento sobre o assunto e capacitação para os professores
46.	O tema é interessante preciso de mais informações e orientações
47.	Mais esclarecimento sobre o assunto e capacitação para os professores
48.	Mais esclarecimento sobre o assunto
49.	Mais esclarecimento sobre o assunto e capacitação para os professores
50.	Mais esclarecimento sobre o assunto e capacitação para os professores
51.	Mais esclarecimento sobre o assunto e capacitação para os professores
52.	Não sei.
53.	-----
54.	Vou me informar mais sobre o assunto.
55.	Gostei muito do tema, e desejaria que houvesse capacitação ou cursos sobre o tema.

ANEXO - Aprovação do Comitê de Ética



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

Título: BIOTECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS
Área de Conhecimento: 7.08 – Educação
Responsável pelo Projeto: Prof. Moacir Wuol
Autora: Jussara Bernardo Alves
Processo CEP: 051/2006
CAAE: 0052.0.237.000 – 06

Em reunião de 23 de maio de 2006 o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos aprovou o parecer que segue aqui descrito.

Resumo

O projeto tem como objetivo explorar e analisar as Representações Sociais de professores do ensino de ciência sobre Biotecnologia Meio Ambiente. Participarão da pesquisa 70 Professores de Ciência da Rede Pública do Estado de São Paulo.

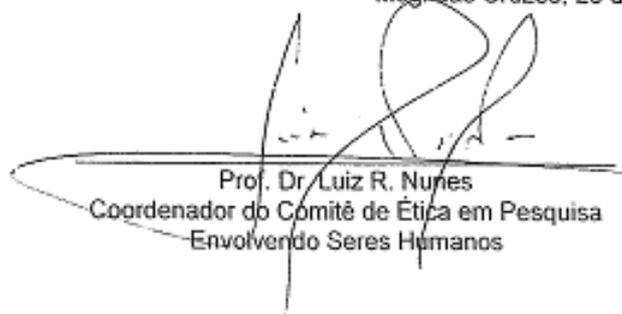
Parecer

Apresentação do material organizado o referencial teórico atualizado e bem disposto ao longo do discurso os objetivos bem definidos e método compatível com os instrumentos de coleta de dados. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: bem estruturado obedecendo aos requisitos da Resolução 196/96 do CNS.

Conclusão

Projeto aprovado de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Mogi das Cruzes, 23 de maio de 2006.



Prof. Dr. Luiz R. Nunes
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa
Envolvendo Seres Humanos

ANEXO - Termo de Consentimento

Termo de Consentimento

Eu,.....
RG.....,autorizo a publicação dos dados oferecidos em entrevista e declaro estar ciente do andamento da pesquisa intitulada BIOTECNOLOGIA E Meio AMBIENTE:REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS sob a responsabilidade direta da aluna do curso de mestrado em BIOTECNOLOGIA JUSSARA BERNARDO ALVES RG 11778506-4 e orientada do Professor Dr. Moacir Wuo que visa explorar e analisar as Representações Sociais de professores em Biotecnologia e Meio Ambiente.
Ao colaborador são asseguradas as garantias de anonimato. O estudo, de maneira alguma, representa algum tipo de risco para o participante.
Mogi das Cruzes,de.....de 2006.