

**UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES
ERIC ARMENDANI GONÇALVES**

**BIOTECNOLOGIA: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE
PROFESSORES DE QUÍMICA**

**Mogi das Cruzes, SP
2010**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES
ERIC ARMENDANI GONÇALVES**

**BIOTECNOLOGIA: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE
PROFESSORES DE QUÍMICA**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Biotecnologia da Universidade de Mogi das Cruzes como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre.

Área de Concentração: Biotecnologia

Orientador: Prof. Dr. Moacir Wuo

**Mogi das Cruzes, SP
2010**

FICHA CATALOGRÁFICA

Universidade de Mogi das Cruzes - Biblioteca Central

Gonçalves, Eric Armendani

Biotecnologia : representações sociais de professores de química / Eric Armendani Gonçalves. – 2010.

116 f.

Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade de Mogi das Cruzes, 2010

Área de concentração: Biotecnologia aplicada a recursos naturais e agronegócios

Orientador: Prof. Dr. Moacir Wuo

1. Biotecnologia - Representações sociais 2. Química - Professores 3. Química – Estudo e ensino I. Wuo, Moacir

CDD 540.7

TERMO DE APROVAÇÃO

Fls. 002-Livro III



Tel.: (011) 4798-7000
Fax: (011) 4799-5233
http://www.umc.br

ATAS

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

Às catorze horas do dia oito de fevereiro de dois mil e dez, na Universidade de Mogi das Cruzes, realizou-se a defesa de dissertação "Biotecnologia: Representações Sociais de Professores de Química" para obtenção do grau de Mestre pelo(a) candidato(a) **Eric Armendani Gonçalves**. 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 e Alexandre Wagner Silva Hilsdorf da Universidade de Mogi das Cruzes e Rosália Maria Netto Prados da Universidade Braz Cubas, 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 o candidato. 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)

aprovado por unanimidade
(aprovado(a)/reprovado(a)) (unanimidade/maioria)

Mogi das Cruzes, 08 de fevereiro de 2010

Comissão Examinadora

Julgamento

Moacir Wuo
Prof. Dr. Moacir Wuo

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

Rosália Maria Netto Prados
Prof.ª Dr.ª Rosália Maria Netto Prados

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

Alexandre Wagner Silva Hilsdorf
Prof. Dr. Alexandre Wagner Silva Hilsdorf

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

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus,
em segundo, aos meus queridos pais,
Mária Armendani Gonçalves e Geraldo Inácio Gonçalves e
também ao meu tio, Geraldo Costa Armendani, pelo incentivo e apego.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores entrevistados pela colaboração com a pesquisa.

Ao Carlos Zenker, Josy Vânia e minhas queridas irmãs Erminda e Erika pela ajuda no trabalho de campo.

As professoras Dirce Nhãm, Edméia Toyosato, Fabiana Folchini, Marisa Vieira, Rúbia Fuga e Ms Willian Guimarães, pelas correções e sugestões.

A minha namorada Juliana, pelo companheirismo e apoio.

Ao corpo docente e funcionários da Universidade de Mogi das Cruzes.

EPÍGRAFE

“Sabei que o SENHOR é Deus;
foi ele que nos fez, e não nós a nós mesmos;
somos povo seu e ovelhas do seu pasto”

(Salmo 100:3)

RESUMO

Esta pesquisa buscou descrever e analisar as Representações Sociais de professores de Química sobre Biotecnologia. Participaram como voluntários 25 professores de Química da Rede Pública de Ensino da Região Leste de São Paulo. Foi utilizado um questionário contendo 21 questões abertas e 24 fechadas versando sobre: identificação, perfil profissional, conhecimentos e fontes de informação sobre Biotecnologia, PCN de Química, Proposta Curricular de Química da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo e sobre ensino e Biotecnologia e suas relações com a disciplina de Química. As respostas dadas às questões abertas foram analisadas e categorizadas de acordo com a técnica de Análise de Conteúdo. As frequências das categorias e as respostas dadas às questões fechadas foram expressas em porcentagens. Utilizou-se o teste estatístico Qui-quadrado (χ^2), considerando $p \leq 0,05$, para determinar a significância das diferenças entre as frequências das respostas. Dentre os resultados destacam-se o predomínio de professores do sexo feminino, falta de licenciados em Química, tempo de magistério variando entre um e dez anos, com tempo médio de seis anos. De todos os professores, 77% concluíram o curso de Química no período entre 1996 e 2005, sendo 4% em Universidade Pública e 20% indicaram ter cursado Pós-Graduação, 72% indicaram manter vínculo precário e temporário na Rede Estadual. Quanto aos conhecimentos sobre Biotecnologia 16% indicaram desconhecer, 24% definem Biotecnologia como uso de seres vivos e 38% indicaram aplicações da Biotecnologia na área da Saúde e 62% indicaram possuir pouco conhecimento sobre Biotecnologia para emitir opinião. As principais fontes de informações sobre Biotecnologia indicadas foram TV, Revistas e Internet com um total de 62%, dentre todas as indicações. O processo de clonagem natural foi mencionado por 3% dos participantes e 24% indicaram nunca ter ouvido falar no Projeto Genoma. Quanto ao Ensino de Biotecnologia, 72% indicaram não ser apresentada Biotecnologia na Graduação, 92% nunca participaram de eventos sobre Biotecnologia, 96% indicaram que as escolas devem ensinar Biotecnologia e 44% indicaram que as escolas não possuem condições de ensinar Biotecnologia, sendo que 76% indicaram falta de material didático, espaço físico e capacitações, 72% indicaram ser a Biotecnologia tema atual e importante à sociedade, 28% indicaram que o tema é abordado superficialmente na Proposta Curricular de Química da SEESP. Conclui-se que existem poucos conhecimentos sobre os conteúdos e aplicações da Biotecnologia, assim como o tratamento do tema dado nos documentos estabelecidos pelo MEC. Os resultados sugerem a necessidade de formar, capacitar e efetivar professores, aptos a buscar conhecimento sobre Biotecnologia, Metodologias de Ensino, amadurecimento científico e apresentá-los aos alunos.

Palavras-chave: Biotecnologia; Representações Sociais; Professores; Química; Ensino

ABSTRACT

This research searched to describe and to analyze the Social Representations of professors of Chemistry on Biotechnology. They had participated as voluntary 25 professors of Chemistry, of the Public Net of Education, of Region East of São Paulo. A questionnaire was used contains 21 open questions and 24 closed ones turning on: identification, professional profile, knowledge and sources of information on Biotechnology, PCN of Chemistry, Proposal Curricular of Chemistry of the Secretariat of the Education of the State of São Paulo and on education and Biotechnology and its relations with discipline of Chemistry. The answers given to the open questions had been analyzed and categorized in accordance with the technique of Analysis of Content. The frequencies of the categories and the answers given to the closed questions had been express in percentages. The statistical test was used Chi-squared (χ^2), considering $p \leq 0,05$, to determine the significance of differences between the frequencies of answers. Amongst the results they detach the predominance of professors of the feminine sex, lacks of permitted in Chemistry, time of teaching varying between one and ten years, with average time of 6 years. Of all the professors, 77% had concluded the course of Chemistry in the period between 1996 and 2005, being 4% in Public University and 20% they had indicated to have attended a course After-Graduation. 72% had indicated to keep precarious and temporary bond in the State Net. How much to the knowledge on Biotechnology 16% they had indicated to be unaware of, 24% define Biotechnology as use of beings livings creature and 38% had indicated applications of the Biotechnology in the area of the Health and 62% had indicated to posses little knowledge on Biotechnology to emit opinion. The main sources of information on Biotechnology indicated had been TV, Magazines and Internet with a 62% total, amongst all the indications. The process of natural cloning was mentioned by 3% of the participants and 24% had never indicated to have heard to say in the Project Genome. How much to Teaching Biotechnology, 72% had indicated not to be presented Biotechnology in the Graduation, 92% had never participated of events on Biotechnology, 96% had indicated that the schools must teach Biotechnology and 44% had indicated that the schools do not possess conditions to teach Biotechnology being that 76% had indicated lack of didactic material, physical space and qualifications, 72% had indicated to be the Biotechnology current subject and important to society, 28% they had indicated that the subject is treated superficially in the Proposal Curricular of Chemistry of the SEESP. It is concluded that few knowledge on the contents and applications of the Biotechnology exist, as well as the treatment of the subject given in documents established for the MEC. The results suggest the necessity to form, to enable and to accomplish professors, apt to search knowledge on Biotechnology, Methodologies of Education, scientific maturity and to present them it the pupils.

Keywords: Biotechnology; Social Representations; Teachers; Chemistry; Education

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Representação esquemática da interação da Biotecnologia com outras áreas de conhecimentos.	14
Figura 2 - Turno em que trabalham.	43
Figura 3 - Indicações sobre críticas ou observações a Biotecnologia.	47
Figura 4 - Indicações dos entendimentos sobre Transgênicos.	49
Figura 5 - Indicações dos entendimentos sobre Clone ou Clonagem.	52
Figura 6 - Indicações das opiniões sobre o Projeto Genoma.	53
Figura 7 - Indicações das opiniões sobre Biotecnologia tratadas nos Cadernos do Professor de Química.	56
Figura 8 - Indicações sobre Biotecnologia tratada no Caderno do Professor de Química e no CSEESP.	57
Figura 9 - Indicações da necessidade de ensinar Biotecnologia nas escolas.	58
Figura 10 - Indicações sobre a possibilidade de ensinar Biotecnologia nas escolas.	59
Figura 11 - Indicações da falta de preparo profissional para ensinar Biotecnologia.	61
Figura 12 - Participação em Programas de Formação Continuada.	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição e frequência dos professores segundo idade e gênero.	38
Tabela 2 - Formação para o exercício da profissão.	39
Tabela 3 - Períodos de conclusão dos cursos.	40
Tabela 4 - Tempo de magistério.	41
Tabela 5 - Disciplinas que lecionam atualmente.	41
Tabela 6 - Nível que lecionam.	42
Tabela 7 - Indicações dos Entendimentos sobre Biotecnologia.	44
Tabela 8 - Indicações de Ensino de Biotecnologia na graduação.	45
Tabela 9 - Conhecimento sobre as aplicações da Biotecnologia.	46
Tabela 10 - Indicações das Fontes de informações sobre Biotecnologia.	48
Tabela 11 - Indicações das Fontes de informações sobre Transgênicos.	50
Tabela 12 - Indicações das opiniões sobre clone ou clonagem.	51
Tabela 13 - Indicações de leitura ou Conhecimento dos documentos do MEC e o CSEESP	54
Tabela 14 - Indicações sobre Biotecnologia discutido nas escolas a partir dos documentos do MEC e o CSEESP.	55
Tabela 15 - Indicações de Leitura sobre Biotecnologia nos documentos do MEC e o CSEESP.	55
Tabela 16 - Indicações das dificuldades para ensinar Biotecnologia nas escolas.	60
Tabela 17 - Indicações de professores mais adequados para ensinar Biotecnologia.	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBE	Câmara de Educação Básica
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CSEESP	Currículo da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
DNA	Ácido Desorribonucleico
ENEQ	Encontro Nacional de Ensino de Química
EUA	Estados Unidos da America
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
HTPC	Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo
ISAAA	Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologias
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MEC	Ministério da Educação
OCNEM	Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
OGMs	Organismos Geneticamente Modificados
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio
PCN +	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio
PCR	Reação da Polimerase em Cadeia
SBQ	Sociedade Brasileira de Química
SEE	Secretaria de Estado de Educação
TV	Televisão

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Biotecnologia.....	13
1.2 Aplicações da Biotecnologia.....	15
1.3 Projeto Genoma Humano.....	16
1.4 Organismos Geneticamente Modificados.....	17
1.5 Clone e Clonagem.....	18
1.6 Ensino de Química.....	19
1.7 Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio e as Novas Tecnologias.....	20
1.8 Currículo do Estado de São Paulo para disciplina de Química.....	22
1.9 O Professor de Química e a Biotecnologia.....	23
1.10 Formação Docente.....	25
1.11 Representações Sociais.....	27
2 OBJETIVOS	32
3 MÉTODO	33
4 RESULTADOS	38
5 DISCUSSÃO	66
6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES	72
7 REFERÊNCIAS	74
APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido	84
APÊNDICE B - Questionário	86
APÊNDICE C - Termo de aprovação do Comitê de Ética	92
APÊNDICE D - Respostas dadas aos questionários	95

1 INTRODUÇÃO

Assuntos pautados sobre a Biotecnologia têm sido difundidos pelos meios de comunicação, como a televisão, o rádio, as revistas, jornais e “sites” como “Youtube” e “Google”, tornando o ambiente escolar impregnado de Representações Sociais acerca da clonagem, organismos geneticamente modificados, projeto genoma, bioprocessos e bioética (VIANA; CARNEIRO, 2005).

Nesse sentido, algumas pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de verificar quais conhecimentos e compreensão tem os jovens no final da educação básica, sobre a genética e como eles reagem às questões aplicadas a Engenharia Genética em diversos contextos. Os resultados mostraram que, muitas vezes, nem mesmo os conceitos básicos de genética são compreendidos, e que seus conhecimentos são distorcidas ou ausentes, baseados nas informações da mídia (PEDRANCINI, et al., 2008; SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005).

Há hipótese de que os principais motivos que dificultam a aprendizagem de conceitos e processos biológicos residem no ensino que ignora as concepções prévias dos alunos e restringe a sua ação à memorização de conteúdos fragmentados e dissociados de sua vida cotidiana, valorizando a reprodução do conhecimento (NUNES, et al., 2006).

Na intenção de reverter essa situação, as atenções se voltam para o professor responsável pela mediação e inserção do conhecimento científico dentro das escolas públicas, assegurado pelos documentos do Ministério da Educação e da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (VIANA; CARNEIRO, 2005).

Algumas pesquisas, direcionadas aos professores do ensino médio, com o objetivo de investigar como o professor organiza e desenvolve sua prática pedagógica frente à Biotecnologia, indicaram que a busca de conhecimento científico dos professores ainda é pobre, limitando a reproduzir a linguagem veiculada pela mídia, sem demonstrar a compreensão de alguns conceitos (ALVES, 2007; FIRMINO, 2007; GUIMARÃES, 2007; LOPES, 2006; MENDONÇA, 2005; NUNES, et al., 2006; RODRIGUES, 2006).

Temas empregando conhecimento Biotecnológico podem aparecer em vários momentos na escola, com níveis diversos de enfoque e aprofundamento. Levantando preocupação em nível nacional e internacional em melhor preparar os professores, elaborando materiais didático-pedagógicos e cursos de capacitações para auxiliá-los na sala de aula

(HARMS, 2002; OLIVEIRA; SANTOS; BELTRAMINI, 2004; RAPOSO, 2003; RAIH, et al., 2005; RODRIGUES, et al., 2008; SANCHES, 2007).

Mediante a ausência de pesquisas e publicações de trabalhos acadêmicos sobre o envolvimento de outras disciplinas no processo de ensino-aprendizagem de Biotecnologia, buscou-se através da teoria das Representações Sociais, identificar as opiniões e entendimentos dos professores de Química da zona Leste de São Paulo sobre Biotecnologia, uma vez que estes transmitem para seus alunos sua visão de mundo inconscientemente (MOSCOVICI, 2007).

1.1 BIOTECNOLOGIA

Distintas definições para Biotecnologia são apresentadas na literatura, para atender diferentes interesses, áreas e níveis de conhecimentos. Nesta pesquisa será adotada a definição de Biotecnologia apresentada por Serafini, Barros e Azevedo (2002) devido a sua amplitude e as indicações das relações com diferentes áreas das Ciências.

Biotecnologia consiste num conjunto de técnicas e métodos que utiliza seres vivos e manipulação de material biológico, para o desenvolvimento de processos e produtos de interesses econômicos, científicos, industriais, tecnológicos e sociais. Abrangendo diferentes campos do conhecimento, combinando disciplinas tais como genética, biologia molecular, bioquímica, embriologia e biologia celular, com a engenharia química, tecnologia da informação, robótica, bioética e o biodireito (SERAFINI; BARROS; AZEVEDO, 2002).

Após o ano de 1970, o termo Biotecnologia, passou a ser designado também como uso de técnicas de laboratório, que envolvem a Engenharia Genética e a cultura de tecidos, sendo dividida em Biotecnologia Clássica e Biotecnologia Moderna. A Biotecnologia Clássica é aquela que se utiliza de organismos vivos ou parte deles, para a produção de bens e serviços, como a produção de alimentos e produtos fermentados. A Biotecnologia Moderna é aquela que faz uso da informação genética, incorporando técnicas de DNA recombinante, assim como a produção de organismos geneticamente modificados (BUNDERS; HAVERKORT; HIEMSTRA, 1996).

As aplicações dos conhecimentos Biotecnológicos, para a melhoria das condições de vida e o bem estar social, permitem que áreas não estanques, mas multi, inter e

transdisciplinares como a Biotecnologia, extrapolem os conhecimentos científicos estritos da área e incorporem conhecimentos das áreas das Ciências Humanas, Exatas e Sociais. Dentro das chamadas Ciências Naturais, a Química há muito tempo, é fundamental nos processos Biotecnológicos como, por exemplo, os trabalhos de Pasteur que, inicialmente de natureza química para atendimento de propósitos comerciais, culmina na descoberta das bactérias e as consequentes implicações nas demais áreas daí decorrentes (AZEVEDO, 1999).

A representação clássica de Villen (2002) da Biotecnologia como resultante da intersecção de diferentes áreas do conhecimento é mostrada na **Figura 1** a seguir. A representação procura mostrar de maneira simplificada a Biotecnologia como um campo de resultante da interconexão de várias áreas ou campos de conhecimentos e não como uma sobreposição ou justaposição desses conhecimentos ou campos.

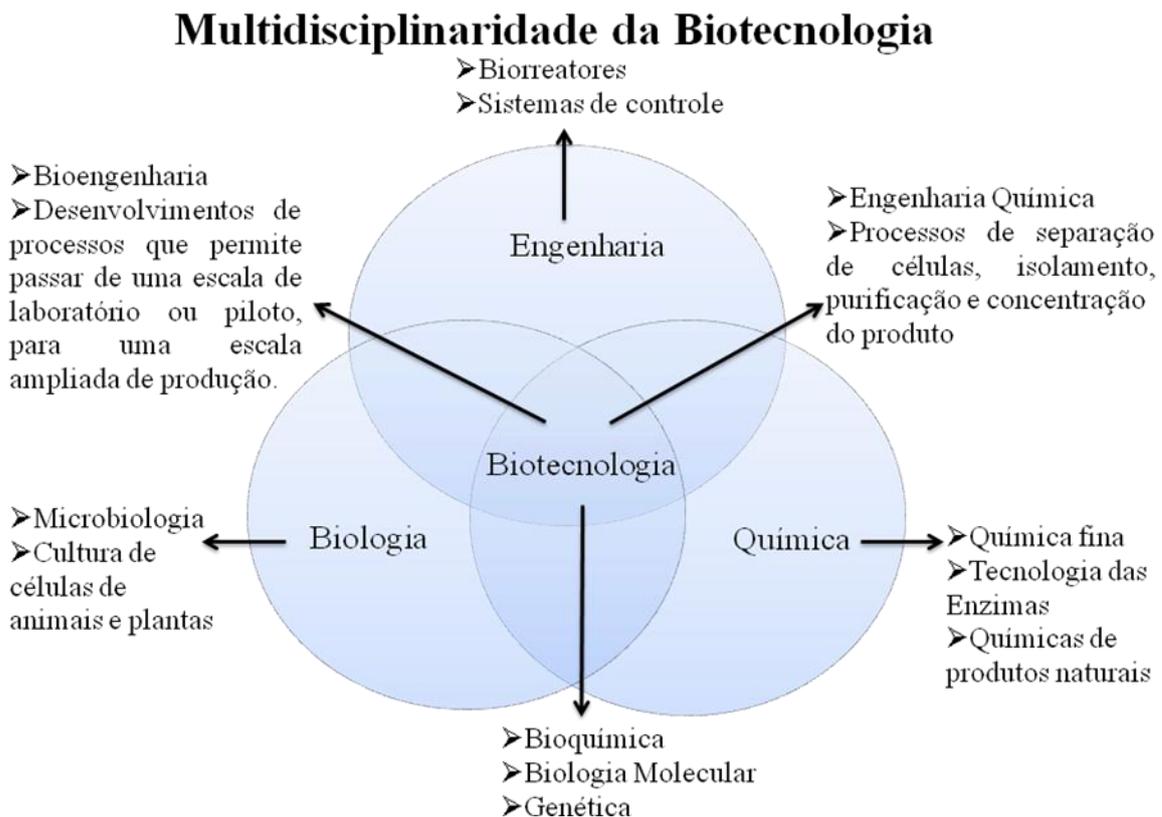


Figura 1 - Representação esquemática da interação da Biotecnologia com outras áreas de conhecimentos (VILLEN, 2002).

O sequenciamento, o isolamento, a clonagem de genes, a organização e a detecção de alterações do genoma, o desenvolvimento de organismos transgênicos, o isolamento e purificação de outras biomoléculas e determinação da estrutura de proteínas, representam

algumas das inúmeras questões esclarecidas com a utilização da Biotecnologia e da Química em conjunto com a Nanotecnologia, Genética, Bioquímica e Biologia Molecular (VASCONCELOS, 2003; BÓREM, 2004).

1.2 APLICAÇÕES DA BIOTECNOLOGIA

A Biotecnologia pode ser dividida em alguns segmentos de atividades, como agricultura, mineração, pecuária, saúde e indústria, que constituem o objetivo principal da chamada Biotecnologia Industrial (SERAFINI; BARROS; AZEVEDO, 2002; VILLEN, 2002).

Na agricultura brasileira, a Biotecnologia vem proporcionando rápidas e importantes transformações, como a clonagem de genes e a transformação de plantas reduzindo o tempo necessário para a transferência de características desejáveis para os cultivares (BORÉM, 2005). Aumento da produtividade agrícola, produção de sementes melhoradas, recuperação de ambientes degradados, com a técnica de biorremediação (BORÉM; NASS, 2002).

No setor de mineração, o estudo e aperfeiçoamento dos processos de concentração de metais, em geral, tem contribuído para o aproveitamento de minérios através da técnica de Lixiviação Bacteriana. Sendo bastante aplicada na metalurgia extrativa, mais especificamente da hidrometalurgia, na recuperação de cobre, urânio, zinco entre outros (SILVA; ESPOSITO, 2004; VILLEN, 2002).

Na área da saúde, o sequenciamento do Genoma Humano trouxe grande avanço na pesquisa genética, suscitando uma série de questões de natureza ética e regulatória relacionadas às possíveis formas de utilização do conhecimento resultante do mapeamento dos genes de seres vivos. A Revolução Genômica, proporcionou mudanças na compreensão e análise dos processos biológicos, possibilitando determinar, em escala molecular, mecanismos de ação das mais variadas doenças. Os resultados dessas pesquisas têm possibilitado a identificação de alvos, para a atuação de novas drogas e vêm sendo crescentemente incorporados na pesquisa biotecnológica pela indústria farmacêutica no desenvolvimento de novas moléculas e produção de novos medicamentos (POSSAS, 2004).

Na pecuária, o processo de melhoramento genético convencional, de seleção e cruzamento entre a mesma espécie ao longo dos anos, produziu as variedades das principais

espécies de animais domésticos como o bovino, aves, suínos, ovinos, caprinos e búfalos (BORÉM, 2004; FILHO, 2000).

No melhoramento pela Engenharia Genética, vacas transgênicas produzem mais leite ou leite com menos lactose ou colesterol, porcos e gado transgênicos produzem mais carne, ovelhas transgênicas produzem mais lã (PEREIRA, 2008).

Esses são apenas alguns exemplos de como a Biotecnologia pode contribuir para a sociedade objetivando melhorar a qualidade de vida, além de conservar o meio ambiente. Sendo assim faz-se necessário realizar uma pequena esplanção sobre algumas técnicas aplicadas nesses produtos e bens de consumo gerados pela Biotecnologia.

1.3 PROJETO GENOMA HUMANO

O Projeto Genoma Humano foi um consórcio internacional, liderado pelos Estados Unidos, Inglaterra, França, Alemanha, Canadá e Japão (CORRÊA, 2002; GOLDIM; MATTE, 2000). Teve início no ano de 1990, com objetivo de mapear e sequenciar todos os genes da espécie humana, e armazenar as informações em bancos de dados, tornando-os acessíveis para pesquisas biológicas. Sendo concluído em 2001 (BANDEIRA; GOMES; ABATH, 2006).

O mapeamento do código genético consiste em registrar a posição de cada um dos genes nos cromossomos, sua formação, funcionamento e função no organismo, pois o DNA é o "manual de instruções" usado pela célula. Possibilitando o diagnóstico ou cura de muitas doenças, como câncer, obesidade, diabetes, doença de Alzheimer, hipertensão entre outras (ALMEIDA, 2006; ZATZ, 2000, 2002).

A Bioinformática possibilitou analisar informações contidas nos genes, gerando quantidades inéditas de dados biológicos e ferramentas moleculares, alcançando alunos do Ensino Médio através de softwares educacionais relacionados à Biologia Molecular (PORTER, et al., 2007; RAPOSO, 2003).

Estes softwares e sites educacionais sobre Biologia Molecular auxiliam no processo de ensino-aprendizagem de alunos e professores da educação básica na disciplina de Química, melhorando o entendimento e compreensão da molécula de DNA.

Durante o sequenciamento do genoma humano, foram desenvolvidos também estudos com outros organismos, visando desenvolver tecnologia para auxiliar a interpretação da

complexa função genética. Isso porque existe uma semelhança genética na diversidade de organismos (ALMEIDA, 2006). Existem pesquisas genômicas de plantas, microrganismos e animais em diversos países e empresas, privadas ou públicas, de interesse particular de cada região geográfica (BANDEIRA; GOMES; ABATH, 2006).

1.4 ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS (OGMS)

A tecnologia do DNA recombinante, permite a seleção de genes individuais, de uma espécie e inseri-los em locais determinados do genoma de outra espécie. O gene, transferido, confere suas propriedades ao organismo receptor mudando sua forma ou sua fisiologia. Plantas, animais e microrganismos nos quais foram introduzidos ou removidos trechos de DNA são designados como Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), também conhecidos como transgênicos (LAJOLO; NUTTI, 2003; PEREIRA, 2008; VIEIRA, 2004).

As plantas transgênicas tradicionalmente cultivadas obtêm características desejáveis, como resistência a pragas ou doenças (VIEIRA, 2004). Hoje, existem diversos genes, procedentes em geral de bactérias inseridos em plantas conferindo grande potencial para o aumento produtivo ou qualitativo dos cultivos agrícolas (BENEDITO; FIGUEIRA, 2004; RAPOSO, 2003).

Segundo o Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologias – International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA, 2008), aproximadamente 15 países em desenvolvimento e 10 países industrializados utilizam-se regularmente de plantas transgênicas.

Em 2008, a área com culturas transgênicas no mundo alcançaram 125 milhões de hectares, isto significa um crescimento de 15% em relação ao ano de 2007. Os países líderes em plantio são: EUA (62,5 milhões de hectares), Argentina (21,0), Brasil (15,8), Índia (7,6), Canadá (7,6), China (3,8), Paraguai (2,7), e África do Sul (1,8 milhões de hectares) (GROGG, 2009; ISAAA, 2008).

Quanto aos animais transgênicos, podem ser utilizados tanto em pesquisas como na agropecuária, como biofábricas, gerados para produzir fibras têxteis ou proteínas. Há estudos com camundongos e suínos transgênicos como doadores de órgãos, *xenotransplante*, que expresse altos níveis de fatores de inibição na superfície do endotélio de vasos e capilares

sanguíneos, no teste de agentes terapêuticos que evitem o início de doença, ou reduzindo seu progresso e sintomas, entre elas a fibrose cística, arteriosclerose, osteogênese imperfeita, talassemia (GARCIA, 1995; PEREIRA, 2008; PESQUERO, et al., 2002).

1.5 CLONE E CLONAGEM

O termo clone deriva etimologicamente do grego *Klón*, que quer dizer *broto* de um vegetal, que quando quebrado pode se desenvolver, como a planta-mãe e pressupõe, portanto, a existência de um indivíduo gerador (GOLDIM, 2003).

O clone pode ser definido, como uma população de moléculas, pedaços idênticos de DNA, células ou organismos que se originaram de uma única célula e que são idênticas a matriz geradora (ZATZ, 2004).

A clonagem é um mecanismo natural de propagação da espécie a partir de reprodução assexuada em plantas, protozoários, bactérias e algumas leveduras, como as gramíneas e morangueiro, cujos nós dos ramos laterais rentes à terra, formam raízes gerando plantas independentes. A bananeira, parreira e a cana-de-açúcar, se cortadas em pedaços e jogadas no solo, acabarão brotando espontaneamente, gerando outro ser idêntico. A estrela-do-mar, moluscos e crustáceos podem se regenerar ou gerar um novo indivíduo a partir de uma única célula. Também ocorre em humanos, os chamados gêmeos univitelinos idênticos que se originam da divisão de um óvulo fertilizado (ZATZ, 2004).

A clonagem, também é designada as técnicas artificiais de duplicação de genes, células, tecidos, órgãos e seres vivos geneticamente idênticos, a partir de uma matriz geradora, realizadas em laboratórios, induzido em vidrarias como tubos de ensaios, placas, béquer e outros, mais comumente chamado *in vitro*. A clonagem de genes começa no isolamento de sequências de DNA e incorporação dessas sequências em plasmídeo ou outros vetores para serem inseridos em organismo adequados como bactérias, para a replicação. Quanto à replicação pode se empregar também a técnica de PCR (GOLDIM, 2003; KREUZER; MASSEY, 2002).

A primeira clonagem artificial foi realizada em 1952, por Robert Briggs e Thomas J. King, obtendo clones de rãs, pela técnica de substituição do material nuclear de uma célula óvulo pelo material nuclear de uma célula somática. O mesmo aconteceu com mamíferos em

1996, quando Ian Wilmut e seus colaboradores substituíram o núcleo de uma célula óvulo de uma ovelha pelo núcleo de uma célula mamária proveniente de outra ovelha adulta, e implantaram no útero de uma terceira ovelha, resultando no nascimento da ovelha Dolly (GOLDIM, 2003). Steward e colaboradores, em 1958, obtiveram os primeiros embriões de plantas ou clone vegetal em laboratório, essa técnica também é denominada cultura de tecido (KERBAUY, 1997).

Embora o clone de mamíferos seja idêntico geneticamente à matriz geradora, não é uma cópia exata do organismo original, sofrendo influências ambientais e inclusive do ambiente uterino durante a gestação do organismo, acarretando diferenças fenotípicas. Essas diferenças fenotípicas podem se distinguir em tamanho, temperamento, doenças desenvolvidas ao longo da vida. Demonstrando que os genes sozinhos não determinam todos os caracteres físicos e comportamentais de um organismo, eles estão interagindo constantemente com o ambiente (KREUZER; MASSEY, 2002; ZATZ, 2004).

A técnica de clonagem artificial com diversos mamíferos, como rato, vaca, boi e ovelha, criaram à possibilidade da clonagem humana reprodutiva e tratamentos, como Terapia Gênica e vacinas de DNA Multivalentes (JUNIOR, et al., 2004; LÁSARO; ROHR; FERREIRA, 2001; ZATZ, 2004).

1.6 ENSINO DE QUÍMICA

No Brasil o ensino é regulamentado pelo Ministério da Educação (MEC), um órgão do Governo Federal, responsável por todos os assuntos relacionados ao ensino, exceto o ensino militar (MEC, 2009).

Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), nº 9.394 de 1996, ocorreram diversas mudanças, como formação adequada dos profissionais da educação básica e definiu o Ensino Médio como a última etapa da educação básica e gratuitamente (BRASIL, 1996). O ensino passou a ser obrigatório durante a menor idade, prevendo um currículo comum para o Ensino Fundamental e Médio e uma parte diversificada em função das diferenças regionais. Devendo a educação ser ministrada pela família e pelos poderes públicos (MEC, 2009).

A LDBEN n° 9.394/96, enfatiza a importância da contextualização e estabelece que o aluno no ensino médio, tenha uma formação ética e tecnológica com o desenvolvimento de sua autonomia intelectual e seu pensamento crítico (BARBOSA, 1999; SILVA, 2007).

Devido a esta preocupação o MEC e a Câmara de Educação Básica estabeleceram documentos, como As Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM), Parecer CBE n° 15/98 (BRASIL, 1998), e os Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio - PCNEM (MEC, 1999), propondo uma organização pedagógica e curricular de cada unidade escolar por áreas de estudo no Ensino Médio, contemplando grupos de disciplinas cujo objeto de estudo permite promover ações interdisciplinares, abordagens complementares e transdisciplinares, vinculando a educação com o mundo do trabalho e a prática social, consolidando a preparação para o exercício da cidadania.

1.7 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS ENSINO MÉDIO E AS NOVAS TECNOLOGIAS

Os Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCNEM), como a própria denominação da área Ciências da Natureza e suas Tecnologias, apontam para as múltiplas dimensões nas quais os conteúdos escolares precisam ser estudados, com intuito de superar as fragmentações e a sequência linear com que são abordados (MEC, 1999).

Os PCNEM sugerem a contextualização para o ensino das disciplinas, traçando orientações e organização dos conteúdos ao currículo nacional. Acometem também que, partindo de estudos preliminares do cotidiano, o aluno pode construir e reconstruir conhecimentos que permitam uma leitura mais crítica do mundo físico e possibilitem tomar decisões fundamentadas em conhecimentos científicos, favorecendo o exercício da cidadania (MEC, 1999).

Após muitas discussões, pesquisas e sugestões sobre a contextualização no ensino de Ciências, ocorreram à formulação das Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio (PCN + EM), o documento traz orientações que reforçam a contextualização que deve ocorrer de maneira que o aluno possa compreender a ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea. O aluno deverá reconhecer e avaliar o desenvolvimento da Química e suas

relações com outras Ciências, seu papel e sua presença no cotidiano e seus impactos na vida social, considerando e avaliando o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico para utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania (MEC, 2002).

Segundo os PCN+, a escolha do que deve ser ensinado aos alunos, obrigatoriamente, passam pela seleção de conteúdos e temas relevantes que favoreçam a compreensão do mundo natural, social, político e econômico. A organização dos conteúdos deve buscar uma ligação entre os conhecimentos da Química e o cotidiano, propondo a compreensão de situações problemáticas reais e buscando conhecimentos necessários para o entendimento e soluções. Nesse sentido, os conteúdos de ensino devem ser organizados a partir de “temas estruturadores”, os quais devem agregar conjuntos de conhecimentos articulados em torno de um eixo central com objetos de estudo com seus conceitos, suas linguagens, seus métodos de estudo e análises próprias (MEC, 2002).

Tomando como exemplo o estudo das transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos, os PCN+ (MEC, 2002), sugerem nove temas estruturadores; 1) reconhecimento e caracterização das transformações químicas; 2) primeiros modelos de constituição da matéria; 3) energia e transformação química; 4) aspectos dinâmicos das transformações químicas; 5) química e atmosfera; 6) química e hidrosfera; 7) química e litosfera; 8) química e biosfera e 9) modelos quânticos e propriedades químicas.

No ensino de Química, a contextualização deve enfatizar situações problemáticas reais, de forma crítica, que possibilite ao aluno desenvolver competências e habilidades específicas como analisar dados, informações, argumentar, concluir, avaliar e tomar decisões a respeito da situação problema (SILVA, 2007).

Recentemente, foram publicadas as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM), que também defendem a contextualização como um pressuposto importante no ensino de Ciências, com o papel de mediar o diálogo entre as disciplinas, no contexto real de vivência dos alunos, como fenômenos naturais e artificiais, e as aplicações tecnológicas. Associam e valorizam a formação da cidadania e da vida profissional, trazendo competências básicas, como a capacidade de trabalhar em equipe; do desenvolvimento do pensamento crítico; do saber comunicar-se e da capacidade de buscar conhecimento (MEC, 2006).

Quanto ao domínio da comunicação e expressão, o ensino de Química deve promover no aluno a competência e habilidades para reconhecer e utilizar linguagens da Química,

analisar e interpretar textos científicos, buscar informações, argumentar e posicionar-se criticamente OCNEM (MEC, 2006).

O mundo atual exige que o estudante se posicione, julgue e tome decisões, e seja responsabilizado por isso. Essas são capacidades mentais construídas nas interações sociais vivenciadas na escola, em situações complexas, onde os estudantes e professores em interação terão de produzir conhecimentos contextualizados e de base científica (SILVA, 2007).

1.8 CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO PARA A DISCIPLINA DE QUÍMICA

O Currículo da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (CSEESP) foi criado para o nível Fundamental – Ciclo II e Médio, buscando igualar os conteúdos em todas as unidades escolares públicas de São Paulo, através da elaboração de materiais nomeados de “Caderno do Professor”, com situações de aprendizagem por disciplinas, cujo conteúdo é organizado por séries e bimestre, e com um cronograma da quantidade das mesmas por bimestre (SEE, 2008).

O CSEESP segue os dispositivos da LDBEN n° 9394/96, as normas das DCNEM (BRASIL, 1998) e os documentos estabelecidos pelo MEC. Apresentando uma proposta de organização dos temas por série e bimestre, salientando os aspectos específicos dos conteúdos sugeridos. Apresenta ainda situações de aprendizagem para orientar o ensino dos conteúdos disciplinares específicos, assim como as habilidades e competências necessárias de se desenvolver com os alunos, acompanhadas por orientações para a avaliação e a recuperação, bem como de sugestões de métodos e estratégias de trabalho nas aulas, experimentações, atividades extraclasse e estudos interdisciplinares (SEE, 2008).

Segundo o CSEESP, a disciplina de Química está atrelada com a constituição da matéria, processos Bioquímicos, estudo das substâncias orgânicas e moleculares, desenvolvimento científico-tecnológico e genético. Também é importante conhecer os materiais extraídos da hidrosfera, atmosfera e biosfera e os processos para sua obtenção, como a técnica de PCR, um processo de transformação química realizada em laboratórios, mas que também ocorrem na natureza em condição e propósitos diferentes, ou a produção de etanol

celulósico obtido a partir da celulose, um componente da biomassa, pelo método da hidrólise enzimática, envolvendo processos biotecnológicos (SEE, 2008).

No entanto, ao analisar o CSEESP (SEE, 2008), as atividades estabelecidas nos três anos do ensino Médio, sua contextualização é muito pobre, não sendo mencionada a terminologia Biotecnologia. As abordagens e atividades no Caderno do Aluno de Química relacionada à Biotecnologia são:

- 1) Primeira série; 1º, 2º e 4º bimestre; tema: Biocombustíveis; Ampliações Socioambientais da Produção e do uso de Combustíveis; e Impactos Sociais e Ambientais Decorrentes da Extração de Matérias-Prima; Fermentação e Destilação da madeira;
- 2) Segunda série; 3º bimestre, tema: O Ciclo Hidrológico, Tratamento e Oxigenação das águas, e Descontaminação de solos e águas;
- 3) Terceira série; 3º e 4º bimestre, tema: Biosfera Como Fonte de Materiais Úteis ao ser Humano; Composição, Processamento e Usos do Petróleo; Composição, Processamento e Usos da Biomassa; Poluição das Águas – Conhecendo Para Saber Analisar e Agir; Perturbações na Biosfera; e Contribuições para a Diminuição da Poluição no Planeta.

1.9 O PROFESSOR DE QUÍMICA E A BIOTECNOLOGIA

O momento atual requer dos professores maior atenção no que diz respeito à ação de atualizar seus conhecimentos científico-tecnológicos a fim de dominar assuntos relacionados às aplicações da tecnologia, como a Biotecnologia e também trazer os mesmos para debate em suas aulas expositivas de Química, orientando seus alunos na formação dos novos conceitos para acompanhar o progresso da ciência (SEE, 2008).

A alfabetização científica não deve ocorrer de forma tecnicista, como se o desenvolvimento científico levasse, automaticamente, ao desenvolvimento social. Deve formar cidadãos críticos e capazes de entender o mundo onde estão inseridos, evitando a exclusão social (ROCHA; SOARES, 2005; SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005).

No ensino de Química, algumas pesquisas, revelaram que é comum encontrar inúmeros professores que demonstram possuir uma visão simplista da atividade docente, acreditando que basta saber um pouco do conteúdo específico e utilizar algumas técnicas pedagógicas para poder ensinar Química. Esse ensino, segundo Masetto (2003), é usualmente

denominado tradicional e é enfatizado pela memorização do aluno e padronização das tarefas de aprendizagem.

No processo de ensino-aprendizagem enfatizado nos moldes tradicionais, os alunos tendem a mostrar pouco interesse pelas aulas, uma vez que sua participação no processo de apropriação do conhecimento é mínima. A interação com o meio ambiente externo em que vivem torna esse desinteresse ainda mais acentuado. Pois os meios tecnológicos de comunicação acomodam os indivíduos com informações e serviços que tornam a vida espetacular. Esse é provavelmente o quadro que mostra o confronto do sujeito versus o ambiente hermético de uma aula expositiva, característica do modelo de ensino tradicional (BARBOSA, 1999).

Segundo Wuo (2003), os conhecimentos e conteúdos apresentados pelos professores em sala de aula não são isentos. Devem ser analisadas criticamente as explicações de situações reais do cotidiano utilizadas pelos professores assim como as construções desses conhecimentos. Os conhecimentos são construídos e compartilhados em redes de interações sociais das quais os professores se envolvem e se embebem, dentro e fora das escolas, e são manifestados em palavras, gestos e condutas que se institucionalizam.

Difícilmente o aluno compreenderá termos, como organismos geneticamente modificados, clonagem ou manipulação de genes e mudanças tecnológicas se o professor não estiver preparado para propiciar um meio de ligação e organização das informações para o aluno. Por esta razão o professor deve constantemente atualizar-se e embebedar-se das informações que seus alunos poderão levar para a sala de aula, procurando orientar os alunos a utilizar os recursos tecnológicos para compreender melhor certos assuntos, indicando revistas, artigos e sites de fácil compreensão (MASETTO, 2003).

O ensino não deve ser centrado na transmissão de informações e conhecimentos prontos e verdadeiros, pelo professor. Deve prestigiar a habilidade de raciocínio dos indivíduos e a capacidade de continuar aprendendo durante suas vidas, como um processo de evolução ou mudança das concepções dos alunos, uma vez que já trazem consigo idéias pré-concebidas sobre fenômenos e conceitos químicos que fazem sentido para eles, tornando-os muitas vezes tão resistentes a mudanças (ROCHA; SOARES, 2005).

O professor atualmente assume a postura de mediador do conhecimento. A mediação ocorre em função de situações de maior ou menor grau de determinismo sobre os alunos. Diferentes tarefas serão alocadas ao professor e aos alunos em função do tipo da situação explorada. A criação do conhecimento é, fundamentalmente, um processo social por natureza.

Inovações são co-construções que surgem a partir de relações interpessoais (FERREIRA; SANTOS, 2008).

Nesse contexto, entra a universidade, como geradora, difusora e disseminadora de conhecimento para sala de aula, por meio de parcerias com as escolas; colaborando e aumentando o entendimento público dos avanços alcançados pela Ciência tecnológica e seus produtos (DELIZOICOV; LORENZETTI, 2001). Há também colaboração do Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural (CBME/Cepid/Fapesp), que elaborou um conjunto de estratégias para promover a educação e a disseminação de conceitos da Biologia Molecular Estrutural e da Biotecnologia, por meio de CD-rom, conjuntos de peças plásticas para montar estruturas moleculares, jogos e outros, desenvolvidos para serem usados em salas de aula, cursos e oficinas destinados a professores e alunos (BOSSOLAN; et al., 2005).

1.10 FORMAÇÃO DOCENTE

A preparação para docência em Química se dá em nível superior em cursos de Licenciatura em Química que se dedicam ao ensino de química nos vários níveis de escolaridade. Os cursos de Licenciatura orientam os futuros professores a conviver com os alunos observando seus comportamentos, conversando, perguntando, sendo interrogado e realizando em conjunto experimentos, a fim de auxiliar na aprendizagem e desenvolvimento (PALITOT; BRITO, 2005).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 9394/96, situa o professor como eixo principal da qualidade da educação, apresentando assim alguns avanços quanto à formação docente e trazendo em seu bojo questões essenciais como: associação entre teoria e prática, exigência do curso superior para professores da educação básica, infantil, Ensino Fundamental e Médio e formação continuada rumo à pós-graduação (BRASIL, 1996).

No Art. 63 são mencionados ainda, programas de formação pedagógica para portadores de diplomas de educação superior que queiram se dedicar à educação básica, nos levando a entender que a formação pedagógica é essencial para a profissão de docente. O Art. 65 relata que a formação docente, exceto para a educação superior, incluirá prática de ensino de, no mínimo, trezentas horas. A preparação para o exercício do magistério superior far-se-á

em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado Art. 66 (BRASIL, 1996).

Hoje a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES) e a CNPq (Conselho Nacional de Pesquisas), têm buscado a implantação e consolidação de cursos de mestrados e doutorados em todas as unidades federativas do Brasil, investindo nos cursos e na formação de pessoal qualificado e subsidiando o MEC na formulação de políticas públicas para a pós-graduação nacional. Promovendo desenvolvimento da pesquisa e ensino científico em geral no Brasil (ALMEIDA; BORGES, 2007; BRASIL, 1951).

Outra agência pública apoiando o sistema de pós-graduação é a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), com a função de gerenciar o Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e programas de desenvolvimento econômico, aplicando prioritariamente os recursos em estudos estabelecidos pelo plano de ação do Governo, elaborado sob a responsabilidade do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral. A FINEP contribui, por meio de convênios com outros órgãos governamentais de âmbito federal, estadual ou municipal, que atuem na política de desenvolvimento (BRASIL, 1967).

A Pesquisa de Educação em Química, cuja especialidade é aplicar teorias e técnicas educacionais, aos problemas e temas de aprendizagem e ensino de Química, difere-se da Pesquisa em Química, em razão desta limitar-se somente ao desenvolvimento de produtos e processos químicos. Neste sentido os Educadores e Pesquisadores de Educação em Química lidam com pessoas e os processos de ensino-aprendizagem (BARBOSA, 1999; LÔBO, 2008; MASETTO, 2003).

Exigindo do profissional da Educação em Química formação pedagógica, capacidade de correlacionar e simplificar os conteúdos por meio de discussões interdisciplinares e aspectos transdisciplinares conforme o contexto social, político, científico, econômico, histórico e cultural e entre outros necessários a sua formação (SANTOS, 2005). O educador precisa buscar fontes de informações, como artigos científicos, revistas específicas da área e educacionais, participa de Workshops em Conferências e outros, devido ao seu objeto de estudo e investigação, dependendo da sua capacidade de resolver problemas que não podem ser solucionados por outras áreas, já que o domínio do conhecimento químico é uma condição necessária, mas não suficiente para se ter um bom processo de ensino-aprendizagem (BUNCE, et al., 1992).

No Brasil são extremamente escassas, as investigações de natureza psicológica e pedagógica a respeito do ensino-aprendizagem no domínio das Ciências em campos

específicos do saber e do fazer científicos como a Química, notadamente no que diz respeito ao ensino-aprendizagem destas em nível superior. As pesquisas sobre educação em Química têm sido usualmente publicadas na seção de educação da revista Química Nova, nos anais das reuniões anuais da referida Sociedade Brasileira de Química (SBQ), e nas sete edições do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), bi anualmente realizados desde 1982 (BAXTER, 1993; GUIMARÃES, 2008; MASETTO, 2003).

Por outro lado, existe também um plano de formação continuada para os professores da educação básica do Estado de São Paulo da rede pública, através da Coordenadoria de Estudo e Normas Pedagógicas (CENP), órgão constitutivo da Secretária de Estado da Educação de São Paulo, em parceria com o Grupo de Pesquisa em Educação Química (GPEQ) do Instituto de Química da Universidade de São Paulo, com intuito de oferecer formação continuada de professores diferenciada, com bases na reflexão e parceria colaborativa (SILVA, P.; SILVA, L., 2008).

É imprescindível na formação docente uma busca constante não apenas do saber, mas também do fazer, estando cada vez mais inserida a idéia da ação-reflexão no dia-a-dia do professor para que este não se acomode na sua labuta diária, e tenha como objetivo um saber mais e um fazer melhor (ANDERE; ARAUJO, 2008; PALITOT; BRITO, 2005; SILVA; NÚNEZ, 2002).

1.11 REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

A teoria das Representações Sociais, busca compreender como o conhecimento se dá em cada indivíduo, no coletivo e como é articulado à prática. Os primeiros passos na construção do conceito de Representação Social são conduzidos em direção ao conceito de representação coletiva proposto por Durkheim e Lévi-Bruhl, obtendo contribuição das teorias da Linguagem de Saussure, das Representações Infantis de Piaget e da teoria do Desenvolvimento Cultural de Vigotsky (MOSCOVICI, 2007).

As Representações Sociais estão relacionadas ao pensamento simbólico e a toda forma de vida mental que pressupõe linguagem. Por seu poder convencional e prescritivo sobre a realidade, terminam por construir o pensamento em um verdadeiro ambiente onde se desenvolve a vida cotidiana (MOSCOVICI; MARKOVÁ, 2007).

Dentro de uma perspectiva transdisciplinar, as Representações Sociais, surgem como um campo multidimensional, possibilitando questionar a natureza do conhecimento e a relação indivíduo-sociedade (ALEXANDRE, 2004).

As Representações Sociais são entidades quase tangíveis, que circulam, cruzam-se e se cristalizam incessantemente através de uma fala, um gesto, ou de uma reunião, em nosso universo cotidiano. Em grande parte das relações sociais estabelecidas, os objetos produzidos ou consumidos, as comunicações trocadas, estão impregnados de Representações Sociais (MOSCOVICI, 2007).

As Representações Sociais são definidas como uma das formas de conhecimento de natureza e caráter prático apresentando elementos cognitivos como às imagens, conceitos e teorias, mas não está restrito a eles, voltado para a compreensão do contexto social. As Representações Sociais são elaboradas e compartilhadas socialmente, contribuindo para a construção da realidade comum e possibilitando a comunicação. Constituem, portanto, fenômenos sociais e devem ser entendidas a partir do ambiente em que são construídas e a partir das funções simbólicas e ideológicas a que servem e das formas de comunicação onde circulam (SPINK, 1993).

A análise de sua estrutura pode ser feita a partir de duas dimensões: 1) como forma de conhecimento prático necessário para a compreensão do mundo e para a comunicação e 2) como algo que surge das elaborações e construções de sujeitos sociais a partir de objetos socialmente valorizados (SPINK, 1993).

A teoria da Representação Social tem interesse, na busca da origem das idéias, da história do conhecimento humano e da tecnologia, na construção de mitos e da transformação das idéias em senso comum. Procura compreender como o conhecimento científico é transformado em conhecimento comum, ou espontâneo (MOSCOVICI; MARKOVÁ, 2007).

A Representação Social é uma preparação para a ação, como conduzir o comportamento, modificar ou reconstituir os elementos do meio ambiente que o comportamento deve ter lugar. As pessoas são seres pensantes que formulam questões e buscam respostas, ao mesmo tempo, que compartilham realidades por ele representadas. Ocorrendo uma coletividade racional, que não pode ser concebida apenas como um conjunto de cérebros processadores de informações que as transforma em movimentos, atribuições e julgamentos sob a força de condicionamentos externos. Demonstrando que os grupos e indivíduos não estão sob o domínio ideológico de classes sociais, do estado, da igreja ou das escolas (MOSCOVICI, 2007).

A Teoria das Representações Sociais implica a existência de dois universos de conhecimentos diferentes, de conhecer e de se comunicar, impregnados na sociedade, como o conhecimento consensual e o científico. No universo científico a sociedade vê a si mesma representada por especialistas em certas áreas do saber, como químicos, psicológicos e entre outros, aos quais ela restringe o poder de falar sobre estes conhecimentos. O universo consensual seria aquele que se constitui principalmente na conversação informal, na vida cotidiana, com liberdade individual de seus membros se expressarem em diversas áreas do conhecimento, como religião, política, educação e entre outros, e de se agruparem a partir de suas idéias em comum (ARRUDA, 2002; MOSCOVICI, 2007).

Segundo Moscovici (2007), enquanto o saber científico é estruturado como um universo onde os integrantes só possuem acesso, a partir do nível pessoal de qualificação, o mundo onde predomina o senso comum é integrado por todos, amadores ou curiosos, que compartilham idéias e interpretações do mundo.

É sobre este universo consensual que Moscovici demarca a área de interesse da Psicologia Social, principalmente da cognição social, estudando a criação das Representações Consensuais. Moscovici (2007) aborda formas de conhecimento prático, destacando diversas funções, como orientação das condutas e das comunicações *função social*; proteção e legitimação de identidades sociais *função afetiva* e familiarização com a novidade *função cognitiva*. A função cognitiva de familiarização com a novidade, transformando o estranho, potencialmente ameaçador, em algo familiar, nos permitindo evidenciar os dois principais processos envolvidos na elaboração das representações postulados por ancoragem e objetivação.

A ancoragem refere-se à inserção orgânica do que é estranho no pensamento já constituído. A ancoragem é feita na realidade social vivida, não sendo, portanto, concebida como processo cognitivo intra-individual.

A cristalização de uma representação remete, por sua vez, ao segundo processo a objetivação. Sendo, portanto uma operação formadora de imagens, em que noções abstratas são transformadas em algo concreto, tornando-se tão vívidos que seu conteúdo interno assume o caráter de uma realidade externa. Implicando neste processo três etapas: primeiro, a descontextualização da informação por meio de critérios normativos e culturais; em segundo lugar, a formação de um núcleo figurativo, a formação de uma estrutura que reproduz de maneira figurativa uma estrutura conceitual; e finalmente, a naturalização, ou seja, a transformação destas imagens em elementos da realidade (MOSCOVICI, 2007).

Segundo Moscovici (2007), o indivíduo, nessa perspectiva, é sempre uma entidade social e, como tal, um símbolo do grupo que ele representa. Assim, o indivíduo no grupo, próprio das abordagens quantitativas, pode ser abordado como sujeito genérico, como o grupo no indivíduo, contanto que tenhamos uma compreensão adequada do contexto social por ele habitado, seus hábitos é a teia mais ampla de significados na qual os objetos de representação estão localizados.

Desta forma, encontram-se, nas Representações Sociais, contextos sociais de curto alcance: os atuais; e de longo alcance: os históricos (WUO, 1998).

O contexto social de longo alcance foi denominado imaginário social, definido aqui como a teia de significados tecidos pelo homem ao longo da história da espécie. Entretanto, as Representações Sociais não são meras recombinações de conteúdos arcaicos sob pressão das forças do grupo. Elas são também alimentadas pelos produtos da ciência, que circulam publicamente na mídia e nas inúmeras versões populares destes produtos. Isso demonstra que as Representações Sociais podem variar de acordo com a dispersão da informação que vem do universo científico e do lugar que ocupam no cenário político, econômico e cultural da sociedade (GEBARA; MARIN, 2005).

Como as Representações Sociais, são elementos simbólicos que as pessoas expressam mediante o uso de palavras e gestos é evidente que o ambiente escolar esteja impregnado por elas (MOSCOVICI, 2007). Segundo Franco e Novaes (2001), no caso do uso da linguagem oral ou escrita, as pessoas explicitam o que pensam, como percebem esta ou aquela situação, que opinião formulam acerca de determinado fato ou objeto e que expectativas desenvolvem a respeito.

Portanto, local onde a Representação Social é uma modalidade de conhecimento, uma forma de saber particular, porque trata do conhecimento científico, elaborado com base nas relações da vida cotidiana, que tem por função a elaboração de comportamento e a comunicação entre os indivíduos. Inserindo ou adquirindo novos conceitos na sociedade (SPINK, 1993).

A importância do conhecimento sobre Representação Social consiste na compreensão de fatos educacionais e conjuntos organizados de significações sociais do processo educativo, oferecendo um novo caminho para a explicação de mecanismos pelos quais fatores propriamente sociais agem sobre o processo educativo e influenciam seus resultados (JODELET, 2001).

O estudo via Representações Sociais é sempre um conhecimento prático e uma forma comprometida e/ou negociada de interpretar a realidade cotidiana, levando a conhecer como se formam e funcionam os sistemas de referência utilizados para classificar pessoas e grupos (CARDOSO, 2007; CHAMON, 2006; MOSCOVICI, 2007). Valorizar o estudo das Representações Sociais, como categoria analítica na área da educação, representa um avanço, preenchendo o sujeito social com um mundo interior e de outro, restituindo o sujeito individual ao mundo social (FRANCO; NOVAES, 2001).

O professor é um ser que constrói durante sua vida e formação profissional a sua própria visão de mundo representacional, com suas crenças, valores e cultura cotidiana a sua própria história. Ele decide diante de situações específicas e define tanto o seu pensamento quanto sua ação. Sua identidade é fruto de interações sociais, de expressões sócio-psicológicas adquiridas de aprendizagens, e representações, pois existem muitas crenças construídas por ele que, interagem com a sua própria formação e com as ações pedagógicas que ele desenvolve em sala de aula (CARDOSO, 2007; GEBARA; MARIN, 2005; SERBENA, 2002; WUO, 2003).

Segundo Bordoní (2009), vários padrões de capacitação docente têm sido criados no intuito de aperfeiçoar e valorizar o professor, devido à sua importância para o futuro da sociedade. As características da sociedade atual são bem diferentes da época em que a maioria dos professores formou-se e para qual ele foi preparado para trabalhar. No cenário atual, não basta, ter uma boa didática e conhecimento da matéria, o professor precisa incorporar habilidades e competências à gestão de mudanças e processos, buscando novas metodologias e novas experiências em áreas diversas, revalidando seu diploma e acrescentando novos elementos para sua atuação com os alunos. Surgindo o *professor gestor*.

A teoria das Representações Sociais possui extrema importância e estreita relação com a educação, tendo como foco principal o professor e o seu papel na formação de condutas. É ela que modela o comportamento e justifica sua expressão. As representações adquirem um caráter central neste estudo, uma vez que, os professores demonstram suas representações não apenas quando fazem uma exposição para os alunos ou quando falam em uma reunião, mas também quando adotam determinados materiais didáticos na sala de aula, quando interagem com os alunos e até mesmo quando deixam de fazê-lo (DELVAL, 2009; OLIVEIRA, 2004; WUO, 2003).

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Descrever e analisar as Representações Sociais de professores de Química sobre Biotecnologia, da Região de Ferraz de Vasconcelos.

2.2 ESPECÍFICOS

1. Descrever o perfil de formação e a atuação profissional dos professores de Química.
2. Analisar os conhecimentos dos professores de Química com relação aos PCNEM, PCN+ Ensino Médio, OCNEM e CSEESP.
3. Analisar os conhecimentos dos professores de Química sobre Biotecnologia.
4. Descrever as Representações Sociais dos Professores de Química sobre o Ensino de Biotecnologia.

3 MÉTODO

3.1 PARTICIPANTES

Participaram da pesquisa, como voluntários, 25 professores de Química, ou atuantes na disciplina de Química, em exercício nas 17 escolas de Ensino Médio da Rede Pública Estadual de São Paulo, da cidade de Ferraz de Vasconcelos, vinculadas à Diretoria de Ensino de Suzano.

3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Foi utilizado um questionário (**APÊNDICE B**), contendo 45 questões, sendo 21 abertas e 24 fechadas, cujas dimensões e variáveis são apresentadas no (**Quadro 1**) a seguir. A construção do questionário assim como o estabelecimento do tipo de questão – se aberta ou fechada – demanda análises críticas considerando as questões educacionais já estudadas em outras áreas correlacionadas dada escassez de tais estudos na área de Química. Neste sentido foram implementadas e adaptadas questões utilizadas por outros pesquisadores, como Guimarães (2007), Mendonça (2005), Rodrigues (2006) e Wuo (2003).

Dimensões	Variáveis	Questões	
		Abertas	Fechadas
Identificação	Idade e gênero.		1 e 2
Perfil profissional	Formação acadêmica, tempo de Magistério e horário de trabalho.	7, 10 e 11	3, 4,5, 6, 8, e 9
Conhecimentos e fontes de informação sobre Biotecnologia	Aplicações, críticas, cursos, eventos e temas.	13, 15, 17, 18 e 20	12, 14, 16, 19 e 21
Representações Sociais sobre Biotecnologia	Transgênicos, Clonagem, Clone e Projeto Genoma Humano.	23, 26, 27 e 29	22, 24, 25 e 28
Conhecimentos sobre PCNEM, PCN+, OCNEM e CSEESP	Informações e temas da Biotecnologia tratados nos PCN+ e CSEESP.	33, 34 e 45	30, 31 e 32
Representações Sociais sobre Ensino de Biotecnologia	Escola, dificuldades, necessidades e habilidades.	36, 38, 39, 41, 43, 44	35, 37, 40, 42

Quadro 1 - Dimensões e variáveis do questionário

As questões identificadas como variáveis foram organizadas e agrupadas em seis dimensões: *Identificação*: com variáveis idade e gênero; *Perfil profissional*: com as variáveis, formação acadêmica, tempo de magistério e horário de trabalho; *Conhecimentos e Fontes de informações sobre Biotecnologia*: com as variáveis aplicações, críticas, cursos, eventos e temas; *Conhecimentos sobre PCNEM, PCN+Ensino Médio, OCNEM e CSEESP*: leitura e opinião sobre os mesmos; *Representações Sociais sobre Biotecnologia*: Transgênicos, Clone, Clonagem e Projeto Genoma Humano; *Representações Sociais sobre o Ensino de Biotecnologia*: escola, dificuldades, necessidade e habilidades, versando sobre: perfil do participante quanto a sua atual situação acadêmica, conhecimentos informais e formais sobre Biotecnologia, grau de importância dada ao tema e espaço reservado para apresentar opiniões e sugestões.

Definindo o problema como questão, que mostra uma situação que exige discussão, investigação, decisão ou solução. Podendo ser identificado a partir da organização e distribuição adequada dos questionamentos, posicionando os participantes frente ao objeto de estudo – Biotecnologia (KERLINGER, 1980, p.35).

Quando o problema for uma questão interrogativa a hipótese será uma solução afirmativa, ocorrendo o fechamento e especificação do problema, devido à hipótese atrair as variáveis correspondentes. Assim, a definição de dimensões e variáveis que constituem o questionário são elementos orientadores na busca do atendimento aos objetivos da pesquisa sendo convertidos em questionamentos adequados aos contextos dos participantes,

considerando-se as limitações impostas por um questionário. As variáveis definidas para compor esta pesquisa não esgotam o tema (DIEHL; TATIM, 2006).

Esse questionário foi baseado em temas da atualidade, assuntos veiculados na mídia e termos citados nos PCN+ (MEC, 2002), além de constituir o conteúdo programático do Currículo da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo – CSEESP (SEE, 2008).

3.3 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

O questionário foi inicialmente submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com seres Humanos - Comissão de Ética da UMC, e aprovado CAAE - 0123.0.237.000-09 (APÊNDICE C). Em seguida foi aplicado como questionário-piloto a cinco professores de Biologia, com a finalidade de realizar análises preliminares, como o tempo necessário para seu preenchimento, as possíveis dificuldades de compreensão dos enunciados das questões e erros de digitação. Após essas análises foram feitos ajustes e correções necessárias na estrutura do questionário.

Foram aplicados nas escolas após a autorização da Dirigente de Ensino - Região de Suzano e dos Diretores de cada unidade escolar pública da cidade de Ferraz de Vasconcelos – SP. O convite para a participação da pesquisa e instruções quanto ao preenchimento dos questionários foi efetuado pelo autor e três aplicadores, no período matutino e noturno durante os horários de aulas vagas dos professores.

Os professores voluntários foram informados sobre os objetivos da pesquisa e convidados a assinar o Termo de Consentimento (APÊNDICE A), para o uso dos dados e registros, sem a identificação nominal dos participantes, antes de começarem a responder o questionário. Foram informados também sobre a não obrigatoriedade de participar da pesquisa assim como o direito de se retirar da mesma sem nenhuma justificativa.

Os questionários foram aplicados em dois períodos, para contemplar o universo de professores de Química do Ensino Médio ou EJA, normalmente no período da manhã e noite. A média de duração para preenchimento do questionário foi de uma hora e vinte minutos.

Dois participantes se retiraram da pesquisa durante o preenchimento dos questionários, alegando não dominar o assunto e temer a divulgação dos dados, tendo seus questionários e termos inutilizados.

3.4 PLANO DE ANÁLISE DOS DADOS

Para tabulação das respostas fechadas coletadas e construção das tabelas e gráficos foi adotado o software (EXCEL, 2007). Os argumentos apresentados nas respostas abertas foram analisados e agrupados por categorias, cujas frequências expressas em porcentagens (%), de acordo com a técnica de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2009; FRANCO, 2005).

A significância das diferenças entre as frequências das categorias foram analisadas, utilizando-se o teste estatístico do Qui-quadrado (χ^2) considerando $p \leq 0,05$, software (BIOESTAT 5.0).

Quanto às respostas dadas as questões abertas consagraram a Análise de Conteúdo, sendo um conjunto de técnicas de análise das comunicações utilizando-se de procedimentos sistemáticos e objetivos para a obtenção de indicadores quantitativos que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção das mensagens (FRANCO, 2005).

A análise de conteúdo consiste na busca do entendimento da comunicação apoiando-se no reconhecimento do conteúdo da mensagem. Seguindo uma sistematização de dados em três etapas: *Pré-análise*: organização do material e seleção dos documentos; *Descrição analítica*: análise profunda dos documentos, tomando por base suas hipóteses e referenciais teóricos, surgindo os temas de estudo proporcionando sua codificação, classificação ou categorização; *Interpretação referencial*: a partir dos dados empíricos e informações coletadas, se estabelecem relações entre o objeto de análise e seu contexto mais amplo, chegando até mesmo, a reflexões que estabelecem novos paradigmas nas estruturas e relações estudadas (BARDIN, 2009).

A categorização simplifica os indicadores previsíveis e possibilita sua explicação. As categorias são reflexos da realidade, sendo sínteses, em determinados momentos do saber, por isso, se modificam constantemente, assim como na realidade. Em outras palavras a categorização representa a passagem dos dados brutos a dados organizados, fornecendo por condensação, uma representação significativa dos dados brutos.

As respostas dadas as questões abertas foram transcritas na íntegra, objetivando a organização, para pré-análise. Posteriormente realizado uma leitura flutuante, estabelecendo um primeiro contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações, tornando-se pouco a pouco a leitura mais precisa, em função de hipóteses emergentes.

A análise propriamente dita foi á contabilidade sistemática das categorias das palavras e idéias apresentadas. A categoria é uma forma geral de conceito, uma forma de pensamento, são rubricas ou classes que reúnem um grupo de elementos (unidades de registro) em razão de características comuns. A categorização permite reunir o maior número de informações à custa de uma esquematização e assim correlacionar classes de acontecimentos para ordená-los. Dá-nos acesso a um mundo mais simples, mais previsível e possível de ser explicado, indicando as representações dos professores de Química sobre Biotecnologia, por operações de codificação e enumeração das idéias nas respostas dadas e na análise das percentagens das mesmas.

4 RESULTADOS

Os resultados foram elaborados pelo autor, utilizando-se a técnica de análise de conteúdo e conferidos pelo orientador Prof. Dr. Moacir Wu. Quanto ao juiz, para averiguar e reproduzir as análise, buscando possíveis discrepâncias ou resultados idênticos, não foi possível devido ao tempo de entrega da dissertação.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS PROFESSORES

Dentre os 25 Professores de Química, 12 (48%) participantes são do sexo masculino e 13 (52%) do sexo feminino. Há predomínio nas faixas etárias entre 20 e 30 anos, com nove (36%) participantes e 31 e 40 anos, com 10 (40%) participantes, totalizando, portanto 19 (76%) participantes e por último a faixa etária entre 41 e 50 anos, com seis (24%) participantes (**Tabela 1**).

Tabela 1 - Distribuição e frequência dos professores segundo idade e gênero.

Faixas Etárias em anos	Sexo				Totais	
	Masculino		Feminino		F	%
	F	%	F	%		
20 – 30	2	16,7	7	53,8	9	36,0
31 – 40	5	41,7	5	38,5	10	40,0
41 – 50	5	41,7	1	7,7	6	24,0
Totais	12	100	13	100	25	100

Quanto ao sexo masculino há predomínio nas faixas etárias entre 31 e 50 anos, totalizando, portanto 10 (83,3%) participantes, entretanto o mesmo não ocorre no universo feminino, com sete (53,8%) participantes na faixa etária entre 20 e 30 anos a maior frequência apresentada.

As diferenças entre as frequências das faixas etárias entre os participantes do sexo masculino e feminino são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 43,05$, $\chi^2_c = 5,99$, $p = 0,0001$,

para $gl = 2$ e $p \leq 0,05$). Entretanto, as diferenças entre as frequências do sexo feminino e masculino não são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 4,16$, $\chi^2_c = 5,99$, $p = 0,1249$, para $gl = 2$ e $p \leq 0,05$).

4.2 PERFIL PROFISSIONAL

Quanto à formação acadêmica, 16 (64%) participantes, cursaram Licenciatura Plena em Química, dois (8%) participantes cursaram Bacharelado em Química, dois (8%) cursaram Licenciatura em Química e Matemática, dois (8%) cursaram Licenciatura e Bacharelado em Química, um (4%) cursou Licenciatura Plena em Matemática, um (4%) cursou Licenciatura e Engenharia em Química e um (4%) cursou Licenciatura e Bacharelado em Química e Licenciatura em Pedagogia (**Tabela 2**).

Tabela 2 - Formação para exercício da profissão

Cursos	F	%
Licenciatura em Química	16	64
Bacharelado em Química	2	8
Licenciatura em Química e Matemática	2	8
Licenciatura e Bacharelado em Química	2	8
Licenciatura em Matemática	1	4
Licenciatura e Engenharia em Química	1	4
Licenciatura e Bacharelado em Química e Licenciatura em Pedagogia	1	4
Totais	25	100

Os resultados indicam ausência de professores licenciados em Química para atuar na rede pública. Sendo que, do total de professores, (76%) possuem formação para docente, (16%) para a indústria e educação e (8%) para indústria. As diferenças entre as frequências são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 203,52$, $\chi^2_c = 12,59$, $p = 0,0001$, para $gl = 6$ e $p \leq 0,05$).

Quanto ao ano de conclusão, dois (8%) participantes, indicaram cursar o 5º período de Licenciatura em Química e um (4%) não respondeu. Dos 22 (88%) participantes que indicaram ter concluído os cursos, 11 (50%) concluíram entre 2001 e 2005, seis (27%) entre 1996 e 2000, três (14%) entre 1991 e 1995 e dois (9%) entre 2006 e 2008, como mostra a (Tabela 3).

Tabela 3 - Períodos de Conclusão dos Cursos

Períodos	F	%
1991 - 1995	3	14
1996 - 2000	6	27
2001 - 2005	11	50
2006 - 2008	2	9
Totais	22	100

Dos participantes 17 (77%), concluíram os cursos entre 1996 e 2005. Possivelmente neste período os assuntos e temas sobre a Biotecnologia já eram abordados nos cursos de graduação. As diferenças entre as frequências das faixas etárias entre todos os participantes são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 40,52$, $\chi^2_c = 7,82$, $p = 0,0001$, para $gl = 3$ e $p \leq 0,05$).

Dentre todos os participantes, apenas um (4%) formou-se em Universidade Pública.

Apenas um (4%) participante concluiu Mestrado e em Biotecnologia em 2003, quatro (16%) concluíram cursos de Especialização entre 1995 e 2007, e dois (8%) concluíram Aperfeiçoamento entre 1994 e 2006.

Todos os participantes lecionam em Escolas Públicas, sendo que cinco (20%) também lecionam em Escolas Particulares. As diferenças entre as frequências dentre todos os participantes são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 44,36$, $\chi^2_c = 3,84$, $p = 0,0001$, para $gl = 1$ e $p \leq 0,05$).

Quanto ao vínculo profissional, sete (28%) participantes são Efetivos - Titulares de Cargo, enquanto que 18 (72%) têm vínculo precário e temporário. As diferenças entre as frequências dentre todos os participantes são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 19,36$, $\chi^2_c = 3,84$, $p = 0,0001$, para $gl = 1$ e $p \leq 0,05$).

Analisando o tempo de exercício no magistério, 10 (40%) participantes exercem a função entre seis e 10 anos, sete (28%) entre um e cinco anos, cinco (20%) entre 11 e 15 anos e três (12%) tem de 16 a 21 anos no magistério (**Tabela 4**).

Tabela 4 - Tempo de Magistério

Anos	F	%
1 - 5	7	28
6 - 10	10	40
11 - 15	5	20
16 - 21	3	12
Totais	25	100

Portanto 17 (68%) participantes têm de um a 10 anos de exercício no magistério e três (12%) possuem mais de 16 anos no magistério. As diferenças entre as frequências das faixas etárias entre todos os participantes são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 17,12$, $\chi^2_c = 7,82$, $p = 0,0007$, para $gl = 3$ e $p \leq 0,05$).

Dentre todos os participantes, 14 (56%) lecionam somente Química, quatro (16%) lecionam Química e Matemática, dois (8%) lecionam Física e Matemática, dois (8%) lecionam Química, Física e Matemática, dois (8%) lecionam Química e Física, e um (4%) leciona Química, Ciências, Física e Biologia (**Tabela 5**).

Tabela 5 - Disciplinas que lecionam atualmente

Disciplinas	F	%
Química	14	56
Química e Matemática	4	16
Física e Matemática	2	8
Química, Física e Matemática	2	8
Química e Física	2	8
Química, Ciências, Física e Biologia	1	4
Totais	25	100

Os resultados mostram que 14 (56%) participantes lecionam uma disciplina, oito (32%) lecionam duas disciplinas e três (12%) lecionam mais de três disciplinas. As diferenças entre as frequências entre todos os participantes são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 116,00$, $\chi^2_c = 11,07$, $p = 0,0001$, para $gl = 5$ e $p \leq 0,05$).

De todos os participantes, sete (28%) lecionam no Ensino Médio e EJA– Educação para Jovens e Adultos, seis (24%) lecionam exclusivamente no Ensino Médio, cinco (20%) no Ensino Médio e Fundamental, três (12%) no EJA, três (12%) no Ensino Fundamental, Médio e EJA e um (4%) no Ensino Fundamental, Médio, EJA e Pré-Vestibular (**Tabela 6**).

Tabela 6 - Nível que lecionam

Níveis	F	%
Ensino Médio e EJA	7	28
Ensino Médio	6	24
Ensino Fundamental e Médio	5	20
EJA	3	12
Ensino Fundamental, Médio e EJA	3	12
Ensino Fundamental, Médio, EJA e Pré-Vestibular	1	4
Totais	25	100

Os resultados mostram que seis (24%) participantes se dedicam exclusivamente ao Ensino Médio e três (12%) ao EJA. O restante 16 (64%) se dedicam de dois a quatro níveis de ensino. As diferenças entre as frequências são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 23,84$, $\chi^2_c = 11,07$, $p = 0,0002$, para $gl = 5$ e $p \leq 0,05$).

Quanto aos horários de trabalho dos participantes, nove (36%) lecionam no período Noturno, oito (32%) no Matutino e Noturno, três (12%) no Diurno e Noturno, dois (8%) no Diurno, dois (8%) no Vespertino e Noturno e um (4%) no Matutino. Sendo 12 (48%) em dois períodos, 10 (40%) em um período e três (12%) em três períodos (**Figura 2**).

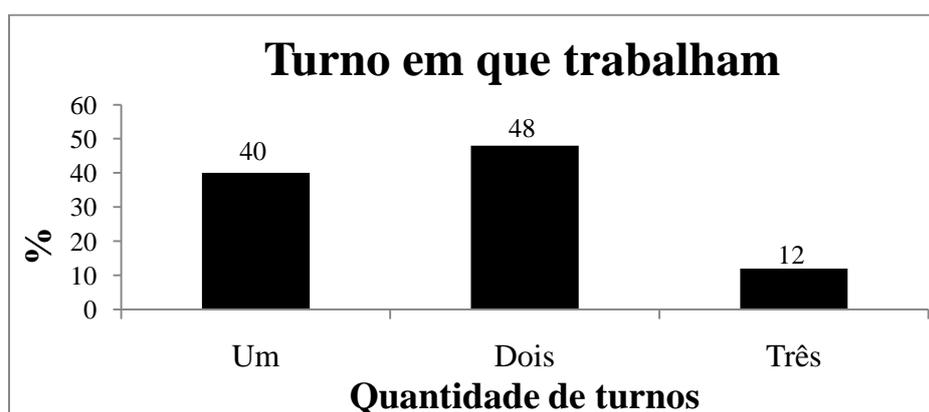


Figura 2 - Turno em que trabalham

Em horário precário, três (12%) participantes exercem o seu trabalho tendo que alternar nos três turnos, 12 (48%) atuam em dois turnos e 10 (40%) trabalham em um turno. As diferenças entre as frequências dos três períodos dentre todos os participantes são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 21,44$, $\chi^2_c = 5,99$, $p = 0,0001$, para $gl = 2$ e $p \leq 0,05$).

4.3 CONHECIMENTOS E FONTES DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA

Quanto aos conhecimentos dos participantes sobre Biotecnologia, quatro (16%) declararam *nunca ter ouvido falar em Biotecnologia*, enquanto que 21 (84%) indicaram já ter *ouvido falar em Biotecnologia*.

Quanto aos entendimentos dos professores sobre Biotecnologia, quatro (16%) *não sabem, não entendem ou nunca procurou saber* e dois (8%) *não responderam*. Dos 19 (76%) participantes que responderam, foram identificados 46 argumentos em suas respostas os quais foram organizados em oito categorias (**Tabela 7**). As categorias terminais provêm do reagrupamento progressivo de categorias com uma generalidade mais fraca. As diferenças entre as frequências das categorias dentre todos os participantes são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 26,76$, $\chi^2_c = 14,07$, $p = 0,0004$, para $gl = 7$ e $p \leq 0,05$).

Tabela 7 - Indicações dos Entendimentos sobre Biotecnologia

Categorias	Totais	
	F	%
Uso de seres vivos	11	24
Tecnologia Moderna	9	20
Estudo da Biologia	8	17
Produtos e Serviços	5	11
Saúde	4	9
Abrange várias áreas	4	9
Meio Ambiente	3	7
Área das Exatas	2	4
Totais	46	100

Na categoria *Uso de seres vivos* foram incluídos 11 (24%) termos e expressões que fazem referência a utilização de agentes biológicos, organismos e microrganismos. Na categoria *Tecnologia Moderna* foram incluídos nove (20%) termos e expressões que fazem referência a tecnologia moderna, tecnologia mais avançada e uso de equipamentos sofisticados. Na categoria *Estudo da Biologia* foram incluídos oito (17%) termos e expressões que se referem à tecnologia aplicada no estudo da Biologia e as varias forma de vidas. Na categoria *Produtos e Serviços* foram incluídos cinco (11%) termos e expressões, como obter bens e assegurar serviços. Na categoria *Saúde* foram incluídos quatro (9%) termos e expressões que fazem referência a medicina e em prol da vida. Na categoria *Abrange várias áreas* foram incluídos quatro (9%) termos e expressões que fazem referências a abrangência em diversas áreas do conhecimento e setores. Na categoria *Meio Ambiente* foram incluídos três (7%) termos e expressões que fazem referências ao meio ambiente ou envolve o meio ambiente. Na categoria *Área das Exatas* foram incluídos dois (4%) termos e expressões que fazem referências a Ciências Exatas e a Química.

Entre as definições, uma (5%) das respostas menciona a Biotecnologia Moderna. Quanto à categorização, 16 (35%) indicações chegaram próximos da definição de Biotecnologia Clássica e 29 (63%) definem aplicações da Biotecnologia em algumas áreas.

Dentre todos os participantes, 23 (92%) *não participaram* de eventos sobre Biotecnologia e dois (8%) *participaram*. Sendo um (4%) durante a vigência do seu Mestrado em Biotecnologia na UMC em 2002 / 2003 e o outro (4%) através de curso na Sabesp em 2001 - Aproveitamento do gás metano gerado pela decomposição de lixos.

Quanto ao ensino de Biotecnologia durante a graduação, um (4%) participante *não respondeu*, 18 (72%) indicaram *que não tiveram* e seis (24%) indicaram *que tiveram*. Foram

encontrados 21 argumentos sobre Biotecnologia abordados na graduação e divididos em seis categorias, sendo uma arguição *Física* considerada não pertinente (**Tabela 8**). As categorias provêm do agrupamento progressivo das unidades de pensamentos.

Tabela 8 - Indicações de Ensino de Biotecnologia na graduação

Categorias	Totais	
	F	%
Processos Industriais	6	30
Bioprocessos	4	20
Bioquímica	4	20
Saúde	3	15
Microrganismos	2	10
Transgênicos	1	5
Totais	20	100

Na categoria *Processos Industriais* foram incluídos seis (30%) termos e expressões que fazem referência ao setor industrial, processo de produtos e tratamento de efluentes. Na categoria *Bioprocessos* foram incluídos quatro (20%) termos ou expressões que fazem referência a biocombustíveis e extração de substâncias. Na categoria *Bioquímica* foram incluídos quatro (20%) termos ou expressões que fazem referência a disciplina Bioquímica. Na categoria *Saúde* foram incluídos três (15%) termos ou expressões que fazem referência a fármacos e medicina. Na categoria *Microrganismos* foram incluídos dois (10%) termos ou expressões que fazem referência a identificação de fungos e microrganismos. Na categoria *Transgênicos* foi incluído um (5%) termo ou expressão referente a transgênicos.

Somente (24%) dos professores teve contato superficial com os assuntos relacionados à Biotecnologia na graduação, ministrados na disciplina de Bioquímica. Obtendo informações da Biotecnologia Clássica, em processos industriais envolvendo organismos e microrganismos para obter bens de consumo. As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 23,00$, $\chi^2_c = 11,07$, $p = 0,0003$, para $gl = 5$ e $p \leq 0,05$).

Quanto às aplicações da Biotecnologia, seis (24%) participantes responderam que *não sabem* e quatro (16%) *não responderam*. Dos 15 (60%) participantes que responderam, foram identificados 39 argumentos e classificados em seis categorias (**Tabela 9**). As categorias terminais provêm do reagrupamento progressivo de categorias com uma generalidade mais fraca.

Tabela 9 - Conhecimento sobre as aplicações da Biotecnologia

Categorias	Totais	
	F	%
Saúde	15	38
Meio Ambiente	7	18
Agricultura	5	13
Processos Bioindustriais	5	13
Química	4	10
Engenharia Genética	3	8
Totais	39	100

Na categoria *Saúde* foram incluídos 15 (38%) termos ou expressões que fazem referência a medicamentos, antibióticos, medicina, saúde, estudo de células, células-tronco e estudo de doenças. Na categoria *Meio Ambiente* foram incluídos sete (18%) termos ou expressões relacionados, a preservação e prevenção Ambiental, meio ambiente e biomassa. Na categoria *Agricultura* foram incluídos cinco (13%) termos ou expressões como agricultura, alimentação e monopólio de sementes. Na categoria *Processos Bioindustriais* foram incluídos cinco (13%) termos e expressões referentes a processos de fermentação e processos industriais. Na categoria *Química* foram incluídos quatro (10%) expressões ou termos referentes à Química e laboratório. Na categoria *Engenharia Genética* foram incluídos três (8%) termos ou expressões que fazem referência a engenharia genética e transgênicos.

Dos participantes que apresentaram respostas, (56%) reconhecem as aplicações da Biotecnologia na área da *Saúde e Meio Ambiente*, (26%) indicaram aplicações em *Processos Bioindustriais, Agricultura e Alimentos* e (8%) na *Engenharia Genética*, mostrando conhecimento dos setores que a Biotecnologia abrange. E (40%) dos participantes não indicaram aplicações da Biotecnologia, mostrando ausência de conhecimento. As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 36,20$, $\chi^2_c = 11,07$, $p = 0,0001$, para $gl = 5$ e $p \leq 0,05$).

Quanto à existência de críticas ou observações sobre a Biotecnologia, 20 (80%) dos participantes *não possuem críticas nem observações* e cinco (20%) *possuem críticas ou observações sobre a Biotecnologia*.

Dentre todos os participantes, oito (32%) apresentaram justificativas. Foram identificados 13 argumentos nas respostas e distribuídos em quatro categorias (**Figura 3**). As categorias provêm do agrupamento progressivo das unidades de pensamentos.

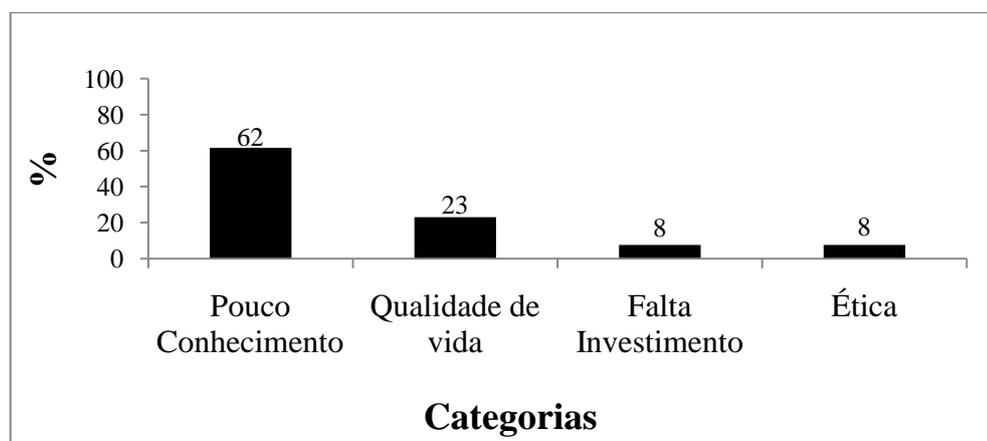


Figura 3 - Indicações sobre críticas ou observações a Biotecnologia

Na categoria *Pouco Conhecimento* foram incluídos oito (62%) termos e expressões que fazem referência à falta de conhecimento, informação e debates sobre Biotecnologia. Na categoria *Qualidade de Vida* foram incluídos três (23%) termos e expressões que fazem referência a melhoria da qualidade e expectativa de vida. Na categoria *Falta Investimento* foi incluído um (8%) termo ou expressão que faz referência a falta de investimento público e privado. Na categoria *Ética* foi incluído um (8%) termo ou expressão que faz referência a respeitar os limites éticos.

Os participantes possuem *Pouco Conhecimento e Informações* sobre Biotecnologia, dificultando no julgamento ou emissão de opinião. Dos (23%) que indicaram a categoria *Qualidade de Vida* possuem uma representação a favor da Biotecnologia. As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 77,26$, $\chi^2_c = 7,82$, $p = 0,0001$, para $gl = 3$ e $p \leq 0,05$).

Quanto às fontes de informações dos participantes sobre Biotecnologia, dois (8%) *não possuem informações*. Foram identificados 64 argumentos divididos em oito categorias (**Tabela 10**). As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 35,48$, $\chi^2_c = 14,07$, $p = 0,0001$, para $gl = 7$ e $p \leq 0,05$).

Tabela 10 - Indicações das Fontes de informações sobre Biotecnologia

Categorias	Totais	
	F	%
Revista Galileu ou Química Nova	16	25
TV	13	20
Revistas Época e Veja	11	17
Internet	8	13
Livros Especializados	7	11
Cursos	5	8
Palestras	3	5
Revista Ciência	1	2
Totais	64	100

Em primeiro lugar aparecem as *Revistas Galileu e Química Nova* com 16 (25%) indicações, em segundo a *TV* com 13 (20%), em terceiro a *Revistas Época e Veja* com 11 (17%), em quarto a *Internet* com oito (13%), em quinto *Livros Especializados* com sete (11%), em sexto *Cursos* com cinco (8%), em penúltima *Palestra* com três (5%) e por último a *Revista Eletrônica de Ciência* com uma (2%).

Entre as diversas fontes de informações indicadas pelos participantes sobre Biotecnologia (62%), provêm da *TV*; *Internet*; *Revista Veja*, *Época* e *Galileu* de caráter informal. As informações de caráter científico são pouco indicadas (38%).

4.4 REPRESENTAÇÕES SOCIAIS SOBRE BIOTECNOLOGIA

Quanto às informações sobre transgênicos, um (4%) participante *nunca ouviu falar em transgênicos* e 24 (96%) *já ouviram falar em transgênicos*.

Segundo os entendimentos dos participantes sobre *transgênicos*, dois (8%) *não responderam*, dois (8%) *não sabem explicar* e 21 (84%) expressaram seus entendimentos, sendo identificados 32 argumentos divididos em quatro categorias (**Figura 4**). As categorias terminais provêm do reagrupamento progressivo de categorias com uma generalidade mais fraca. As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 34,38$, $\chi^2_c = 7,82$, $p = 0,0001$, para $gl = 3$ e $p \leq 0,05$).

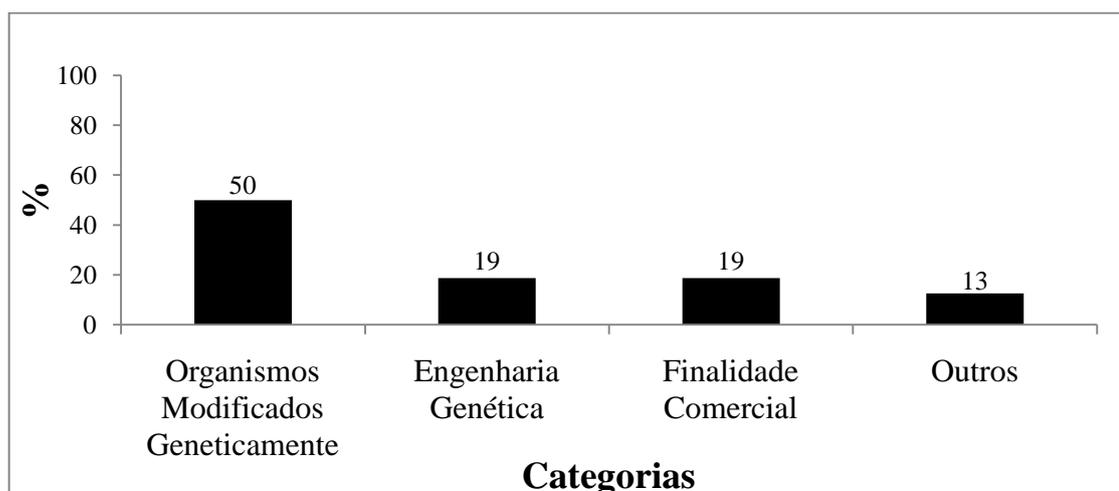


Figura 4 - Indicações dos entendimentos sobre Transgênicos

Na categoria *Organismos Modificados Geneticamente*, foram incluídos 16 (50%) termos e expressões que fazem referência a material, DNA, seres, plantas, animais e alimentos modificados geneticamente. Na categoria *Engenharia Genética* foram incluídos seis (19%) termos e expressões que fazem referência ao uso da engenharia genética e manipulação genética, inserção de genes estranhos ou de outras espécies em seu código genético. Na categoria *Finalidade Comercial* foram incluídos seis (19%) termos e expressões que fazem referência a melhoramento e aprimoramento de espécies com finalidades comerciais. Na categoria *Outros* foram incluídos quatro (13%) termos e expressões que fazem referência a mutação genética, algo modificado e não perfeito.

Os dados indicam que (69%) dos professores possuem representações sobre os transgênicos associadas a modificações e manipulação genética com finalidade comercial e (13%) a mutação genética. Cerca de (16%) dos participantes não possuem conhecimento dos processos de transgenia.

Quanto às fontes de informações dos participantes sobre Transgênicos, dois (8%) *não possuem informações*. Foram identificados 65 argumentos agrupados em oito categorias (**Tabela 11**). As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 58,44$, $\chi^2_c = 14,07$, $p = 0,0001$, para $gl = 7$ e $p \leq 0,05$).

Tabela 11 - Indicações das Fontes de informações sobre Transgênicos

Categorias	Totais	
	F	%
TV	21	32
Revistas Galileu e Química Nova	13	20
Revistas Época e Veja	11	17
Internet	7	11
Livros Especializados	6	9
Palestras	4	6
Cursos	2	3
Pesquisas	1	2
Totais	65	100

Aparece em primeiro lugar à categoria *TV* com 21 (32%) indicações, em segundo as *Revistas Galileu* e *Química Nova* com 13 (20%) indicações, em terceiro as *Revistas Época* e *Veja* com 11 (17%) indicações, em quarto a *Internet* com sete (11%) indicações, em quinto *Livros Especializados* com seis (9%) indicações, em sexto *Palestras* com quatro (6%) indicações, em sétimo *Cursos* com duas (3%) indicações e por último a *Pesquisa* com uma (2%) indicação.

Das fontes de informações sobre transgênicos, indicadas pelos participantes (60%) derivam da *TV*, *internet* e *Revistas Época*, *Veja* e *Galileu* sendo informações informais. As informações de caráter científico são pouco indicadas (20%).

Quanto às informações sobre clone ou clonagem todos os participantes 25 (100%) indicaram *já ter ouvido falar em clone ou clonagem*.

Dentre todos os participantes, um (4%) *nunca procurou saber sobre clone ou clonagem* e 24 (96%) *expressaram suas opiniões sobre clone ou clonagem*, sendo identificados 49 argumentos em suas respostas, divididos em seis categorias e três argumentos não pertinentes (**Tabela 12**). As categorias terminais provêm do reagrupamento progressivo de categorias com uma generalidade mais fraca. As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 55,94$, $\chi^2_c = 11,07$, $p = 0,0001$, para $gl = 5$ e $p \leq 0,05$).

Tabela 12 - Indicações das opiniões sobre clone ou clonagem

Categorias	Totais	
	F	%
Útil no setor da Saúde	19	41
Importante Para Pesquisa	11	24
Falta Conhecimento	5	11
Sou Contra	5	11
Geneticamente idêntico	3	7
Ética	3	7
Totais	46	100

Na categoria *Útil no setor da Saúde* foram incluídos 19 (41%) termos e expressões que fazem referência ao benefício medicinal, como utilização de células-tronco, clonagem de células humanas, tratamento de doenças, problemas genéticos, longevidade, transplante de órgãos e alternativa de reprodução. Na categoria *Importante Para Pesquisa* foram incluídos 11 (24%) termos e expressões que fazem referência a importância para pesquisas científicas, estudos da genética e preservação de animais em extinção. Na categoria *Falta Conhecimento* foram incluídos cinco (11%) termos e expressões que fazem referência a falta de comentários, estudos detalhados e fontes específicas. Na categoria *Sou Contra* foram incluídos cinco (11%) termos e expressões que fazem referência a ser contra a clonagem por motivos religiosos, arrogância do homem em querer ter o poder de Deus e pelo tempo reduzido de vida dos clones. Na categoria *Geneticamente idêntico* foram incluídos três (7%) termos e expressões que fazem referência a cópia geneticamente idêntica, clone naturais e copia idêntica de um ser. Na categoria *Ética* foram incluídos três (7%) termos e expressões, como responsabilidade social e respeito à individualidade.

As representações dos participantes estão concentradas nas áreas da *Medicina* e *Pesquisa* por estes assuntos estarem sendo divulgados pela mídia, da onde provem as informações dos participantes. Aparece empatado *Sou Contra* e *Falta Conhecimento* indicando que na falta de conhecimento científico o que predomina em suas opiniões são os princípios religiosos.

Quanto ao entendimento dos participantes sobre clone ou clonagem, um (4%) indicou que *não sabe explicar, mas que tem relação com a genética e DNA*. Foram encontrados 34 argumentos e classificados em quatro categorias (**Figura 5**). As categorias terminais provêm do reagrupamento progressivo de categorias com uma generalidade mais fraca.

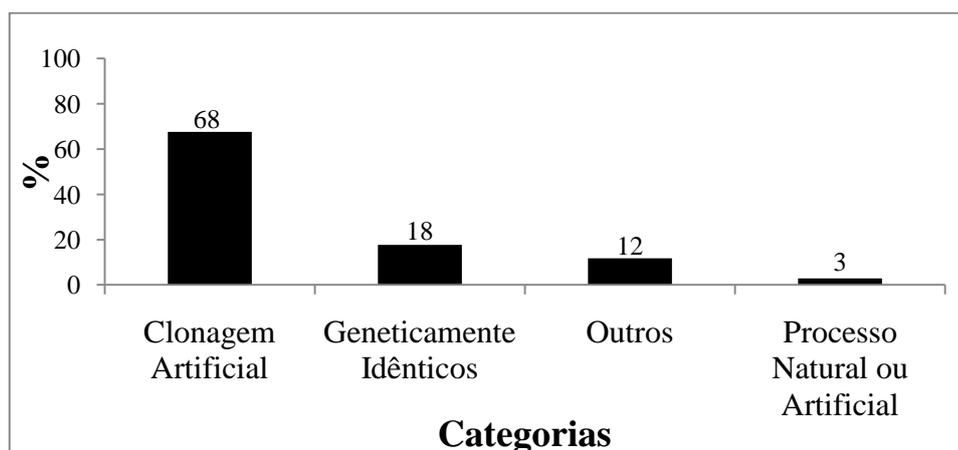


Figura 5 - Indicações dos entendimentos sobre Clone ou Clonagem

Na categoria *Clonagem Artificial* foram incluídos 23 (68%) termos e expressões que fazem referência ao método científico artificial de clonagem, em que são produzidas cópias de outros indivíduos já existentes, como homem, animal, vegetal, célula ou DNA. Na categoria *Geneticamente Idênticos* foram incluídos seis (18%) termos e expressões que fazem referência aos clones, como sendo seres geneticamente idêntico, mesmo DNA e geneticamente iguais. Na categoria *outros* foram incluídos quatro (12%) termos e expressões que fazem referência a melhoria do ser humano e do método de clonagem; um molde como padrão e método de substituição de algum indivíduo. Na categoria *Processo Natural ou Artificial* foi incluída uma (3%) expressão, como processo natural ou artificial.

As representações dos professores sobre clonagem estão associadas à clonagem de plantas, animais e humanos (68%), ficando evidente a falta de informação sobre os processos de clonagem que ocorre naturalmente citado por um (3%) participante. As indicações sobre clone (18%) definem os como indivíduos geneticamente idênticos, mostrando a falta de conhecimento sobre células, moléculas e genes clonados. As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 101,40$, $\chi^2_c = 7,82$, $p = 0,0001$, para $gl = 3$ e $p \leq 0,05$).

Quanto às informações sobre o Projeto Genoma, seis (24%) participantes indicaram *nunca ter ouvido falar sobre o Projeto Genoma* e 19 (76%) indicaram *já terem ouvido falar no Projeto Genoma*.

Quanto à opinião dos participantes sobre o Projeto Genoma, seis (24%) *não responderam*, seis (24%) indicaram *não ter opinião formada e não saberem muito sobre o Projeto Genoma* e um (4%) *não emitiu opinião* indicando ser todo o material genético de um organismo. Dentre as 12 respostas, foram encontrados 19 argumentos e divididos em três

categorias (**Figura 6**). As categorias terminais provêm do reagrupamento progressivo de categorias com uma generalidade mais fraca.

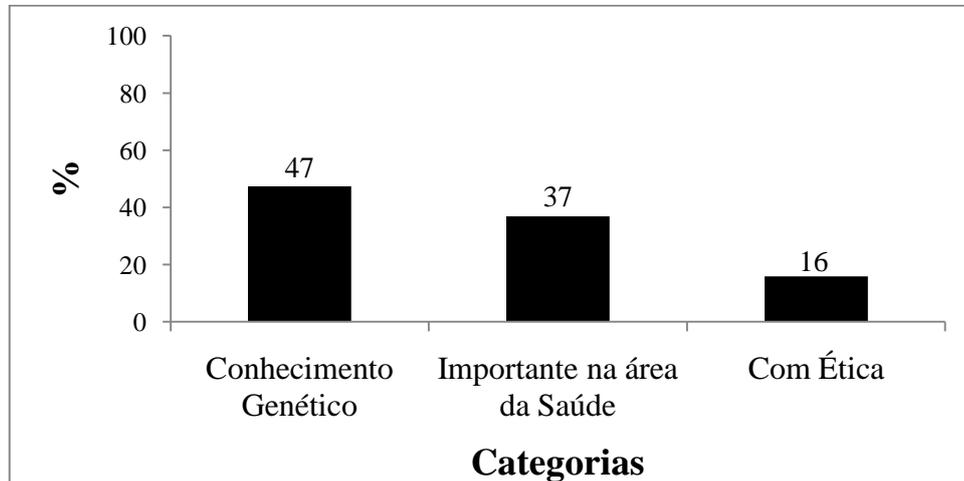


Figura 6 - Indicações das opiniões sobre o Projeto Genoma

Na categoria *Conhecimento Genético* foram incluídos nove (47%) termos e expressões que fazem referência a importância do estudo genético para o conhecimento e mapeamento do genoma. Na categoria *Importante na área da Saúde* foram incluídos sete (37%) termos e expressões que fazem referência a identificação, prevenção e cura de doenças. Na categoria *Com Ética* foram incluídos três (16%) termos e expressões que fazem referência ao desenvolvimento do Projeto Genoma como ética.

Os resultados indicam que (52%) dos professores não possuem conhecimento suficiente sobre o Projeto Genoma, para emitir opinião. Dos (48%) que emitiram opinião, (84%) indicaram ser importante o Projeto Genoma para estudar e mapear o genoma para prevenção e cura de doenças e (16%) indicaram que deve princípios éticos. As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 15,02$, $\chi^2_c = 5,99$, $p = 0,0005$, para $gl = 2$ e $p \leq 0,05$).

4.5 CONHECIMENTOS E ENTENDIMENTOS SOBRE OS PCNEM, PCN+ ENSINO MÉDIO, OCNEM E CSEESP

Quanto às informações dos professores sobre a leitura ou conhecimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCNEM), Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCN+), Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM), Currículo da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (CSEESP) e o Caderno do Professor de Química, dois (8%) participantes *não leram ou nunca ouviram falar*, 23 (29%) indicaram o CSEESP, 22 (28) indicaram o Caderno do Professor de Química, 18 (23%) indicaram os PCNEM, 12 (15%) indicaram os PCN+ e quatro (5%) indicaram as OCNEM (**Tabela 13**).

Tabela 13 - Indicações de leitura ou Conhecimento dos documentos do MEC e o CSEESP

Categorias	Totais	
	F	%
CSEESP	23	29
Caderno do Professor de Química	22	28
PCNEM	18	23
PCN+	12	15
OCNEM	4	5
Totais	79	100

Dentre todos os dos professores, (92%) conhecem o CSEESP e o Caderno de Química, (48%) conhecem o PCN+ e apenas quatro (16%) conhecem as OCNEM. As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 20,20$, $\chi^2_c = 9,49$, $p = 0,0005$, para $gl = 4$ e $p \leq 0,05$).

Quanto à oportunidade dos professores de discutir sobre Biotecnologia nas escolas a partir dos documentos oficiais do MEC e o CSEESP, sete (28%) *não tiveram oportunidade de discutir sobre Biotecnologia nas escolas*. Dos que tiveram oportunidade, 12 (34%) indicaram o CSEESP, 11 (31%) indicaram o Caderno do Professor de Química, sete (20%) indicaram os PCNEM, quatro (11%) indicaram os PCN+ e um (3%) indicou as OCNEM (**Tabela 14**). As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 35,04$, $\chi^2_c = 9,49$, $p = 0,0001$, para $gl = 4$ e $p \leq 0,05$).

Tabela 14 - Indicações sobre Biotecnologia discutido nas escolas a partir dos documentos do MEC e o CSEESP

Categorias	Totais	
	F	%
CSEESP	12	34
Caderno do Professor de Química	11	31
PCNEM	7	20
PCN+	4	11
OCNEM	1	3
Totais	35	100

Cerca de (48%) dos participantes discutiram sobre Biotecnologia nas escolas a partir da CSEESP e o Caderno de Química, (28%) discutiram sobre Biotecnologia nas escolas a partir dos PCNEM e PCN+ e (28%) não tiveram a oportunidade de discutirem sobre Biotecnologia nas escolas.

Quanto à leitura sobre Biotecnologia nos documentos oficiais do MEC e o CSEESP pelos professores, sete (28%) *não leram sobre Biotecnologia nos documentos do MEC e o CSEESP*. Dos participantes que leram sobre Biotecnologia, 13 (36%) indicaram o CSEESP, 12 (33%) indicaram o Caderno do Professor de Química, seis (17%) indicaram os PCNEM, quatro (11%) indicaram os PCN+ e um (3%) indicou as OCNEM (**Tabela 15**).

Tabela 15 - Indicações de Leitura sobre Biotecnologia nos documentos do MEC e o CSEESP

Categorias	Totais	
	F	%
CSEESP	13	36
Caderno do Professor de Química	12	33
PCNEM	6	17
PCN+	4	11
OCNEM	1	3
Totais	36	100

Cerca de (52%) dos professores leram sobre Biotecnologia no CSEESP e no Caderno do Professor de Química, (24%) leram sobre Biotecnologia nos documentos oficiais do MEC e (28%) exerce a função sem tomar conhecimento dos conteúdos destes documentos.

Quanto à opinião dos participantes sobre a Biotecnologia tratada no Caderno do Professor de Química, sete (28%) indicaram *não saber, não ter opinião ou não ter utilizado o*

Caderno do Professor de Química e um (4%) indicou *não conter assuntos sobre Biotecnologia no Caderno do Professor de Química*. Das 17 respostas apresentadas, foram identificados 25 argumentos e divididos em três categorias (**Figura 7**). As categorias provêm do agrupamento progressivo das unidades de pensamentos.

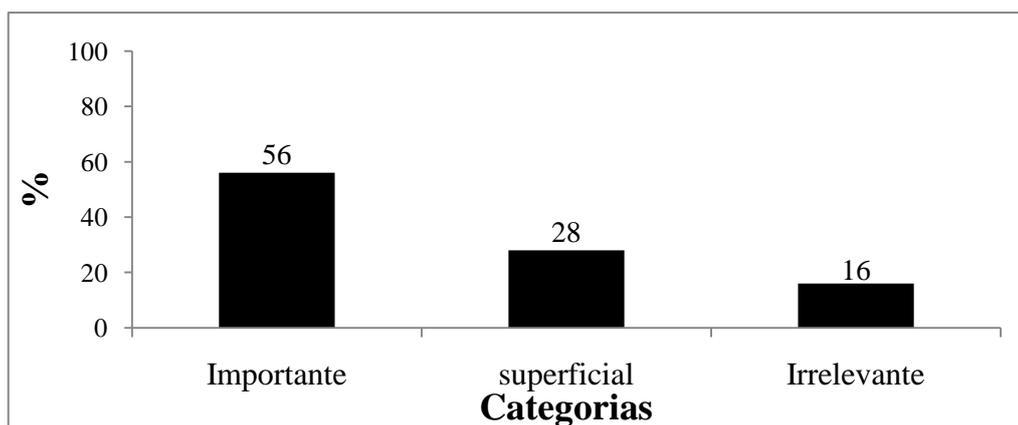


Figura 7 - Indicações das opiniões sobre Biotecnologia tratadas nos Cadernos do Professor de Química

Na categoria *Importante* foram incluídos 14 (56%) termos ou expressões que fazem referência positiva aos assuntos, sendo importante para os alunos e professores conhecer os avanços científicos e tecnológicos da vida cotidiana. Na categoria *Superficial* foram incluídos sete (28%) termos e expressões que fazem referência aos conteúdos serem superficial, muito pouco, fraco e simplificado. Na categoria *Irrelevante* foram incluídos quatro (16%) termos e expressões que fazem referência aos conteúdos serem vago, pouco significativo e irrelevante.

Do total de participantes, (32%) não utilizaram o *Caderno do Professor de Química* ou não reconhecem os assuntos da Biotecnologia contido neles. Dos que expressaram suas opiniões, (56%) acham os assuntos importantes para o exercício da cidadania, (28%) acham os conteúdos pouco abordados e (16%) sem importância o ensino. As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 25,28$, $\chi^2_c = 5,99$, $p = 0,0001$, para $gl = 2$ e $p \leq 0,05$).

Quanto aos conhecimentos dos professores sobre Biotecnologia abordados no *Caderno do Professor de Química* e o CSEESP, 12 (48%) indicaram *não saber, não lembrar, superficialmente, não possuía e não leciona Química*. Dos 13 participantes que apresentaram respostas, foram encontrados 31 argumentos e divididos em três categorias, sendo dois argumentos considerados não pertinentes (**Figura 8**). As categorias terminais provêm do reagrupamento progressivo de categorias com uma generalidade mais fraca.

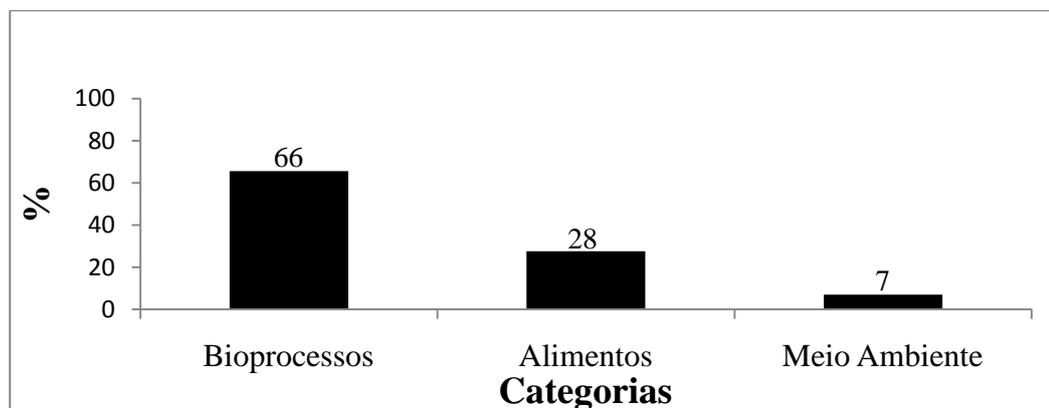


Figura 8 - Indicações sobre Biotecnologia tratada no Caderno do Professor de Química e no CSEESP

Na categoria *Bioprocessos* foram incluídos 19 (66%) termos ou expressões referentes a fontes de energia, biomassa, biocombustíveis e processos biológicos de recuperação de petróleo, tratamento de efluentes e lixos. Na categoria *Alimentos* foram incluídos oito (28%) termos e expressões referentes à Química Orgânica, alimentos transgênicos, componentes dos alimentos, como ácidos, carboidratos, lipídeos, proteínas e suas funções no organismo. Na categoria *Meio Ambiente* foram incluídos dois (7%) termos e expressões, que fazem referências aos impactos ambientais e aquecimento global.

Dentre todos os participantes, (48%) desconhecem os assuntos sobre Biotecnologia tratados no CSEESP e no Caderno do Professor de Química. Dos participantes que apresentaram indicações, (66%) reconhecem os processos biotecnológicos tratados no CSEESP, como fermentação e fonte de energia renovável, (28%) indicaram os alimentos e (7%) mencionou o Meio Ambiente. Sendo ainda muito pouca a cerca da abrangência da Biotecnologia na atualidade. As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_o = 52,99$, $\chi^2_c = 5,99$, $p = 0,0001$, para $gl = 2$ e $p \leq 0,05$).

4.6 REPRESENTAÇÕES SOBRE O ENSINO DE BIOTECNOLOGIA

Na questão que buscou informações sobre o ensino de Biotecnologia nas escolas, 24 (96%) indicaram que *as escolas devem ensinar Biotecnologia* e um (4%) indicou que *as escolas não devem ensinar Biotecnologia*.

Quanto à justificativa sobre o ensino de Biotecnologia nas escolas, foram identificados 55 argumentos e divididos em quatro categorias, sendo que o argumento “*saindo um pouco da mesmice*” foi considerado não pertinente (**Figura 9**). As categorias terminais provêm do reagrupamento progressivo de categorias com uma generalidade mais fraca.

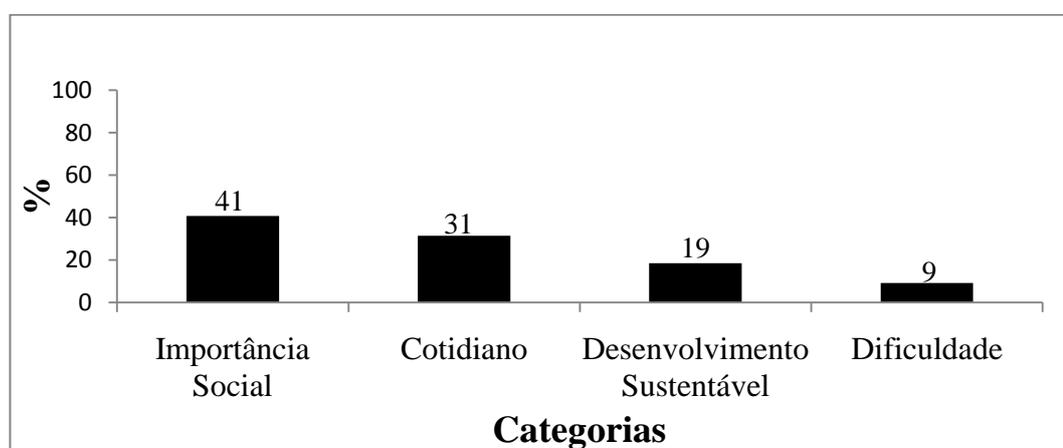


Figura 9 - Indicações da necessidade de ensinar Biotecnologia nas escolas

Na categoria *Importância Social* foram incluídos 22 (41%) termos e expressões que fazem referências a importância para o aluno ter conhecimento sobre o tema, aprender e ensinar, divulgar o assunto, trazer informações úteis ao público e todos tem direito a informação. Na categoria *Cotidiano* foram incluídos 17 (31%) termos e expressões que fazem referência a matéria e temas da atualidade e vida cotidiana, para discutir novos conteúdos, faz parte do mundo está tecnologia e já está inserido na nova proposta curricular. Na categoria *Desenvolvimento Sustentável* foram incluídos 10 (19%) termos e expressões que fazem referência ao desenvolvimento sustentável englobando várias disciplinas e produtos biodegradáveis. Na categoria *Dificuldades* foram incluídos cinco (9%) termos e expressões que fazem referências a procedimentos que as escolas devem realizar primeiro, como modernizar, ter ambientes agradáveis e melhorar a vida do professor.

Cerca de (72%) das indicações correlacionam a disseminação do conhecimento para compreender os temas da atualidade, (19%) associam a importância para o desenvolvimento sustentável e redução da poluição e (9%) indicam que as escolas devem modernizar e melhorar os ambientes para professores e alunos, para ensinar Biotecnologia. As diferenças

entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 23,36$, $\chi^2_c = 7,82$, $p = 0,0001$, para $gl = 3$ e $p \leq 0,05$).

Quanto às opiniões dos professores sobre as condições da escola para ensinar Biotecnologia, 14 (56%) indicaram que as escolas possuem condições de ensinar Biotecnologia e 11 (44%) indicaram que as escolas não possuem condições de ensinar Biotecnologia.

Quanto ao por que das escolas terem ou não condições de ensinar Biotecnologia, três (12%) participantes indicaram não sei. Foram encontrados 35 argumentos distribuídos em cinco categorias (**Figura 10**). As categorias terminais provêm do reagrupamento progressivo de categorias com uma generalidade mais fraca.

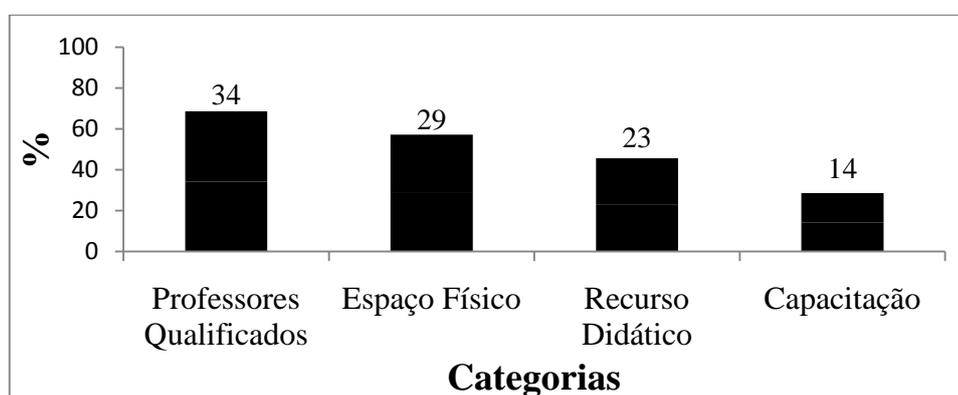


Figura 10 - Indicações sobre a possibilidade de ensinar Biotecnologia nas escolas

Na categoria *Professores Qualificados* foram incluídos 12 (34%) termos e expressões que fazem referência positiva a ter profissionais capazes, com formação específica na área, o tema está inserido na proposta fazendo parte do dia-a-dia de todos e o professor pode trabalhar pelo menos os temas básicos da atualidade. Na categoria *Espaço Físico* foram incluídos 10 (29%) termos e expressões que fazem referência a falta de estrutura do ambiente escolar e laboratórios. Na categoria *Recurso Didático* foram incluídos oito (23%) termos e expressões que fazem referência a falta de material pedagógico, recursos didáticos e investimentos. Na categoria *Capacitação* foram incluídos cinco (14%) termos e expressões que fazem referência a falta de capacitação, qualificação e formação adequada dos professores.

Dentre todas as indicações, (66%) demonstraram algum tipo de resistência ou incompatibilidade das unidades escolares para ensinar Biotecnologia e (34%) indicaram ser

possível ensinar Biotecnologia nas escolas, se baseando para tal a formação de alguns profissionais e a força de vontade do professor. As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 8,88$, $\chi^2_c = 7,82$, $p = 0,0309$, para $gl = 3$ e $p \leq 0,05$).

Quando solicitado aos professores a indicarem três dificuldades para se ensinar Biotecnologia nas escolas, três (12%) participantes indicaram *não sei*. Dos 22 que apresentaram opinião, foram identificados 66 argumentos e divididos em cinco categorias (**Tabela 16**). As categorias provêm do agrupamento progressivo das unidades de pensamentos.

Tabela 16 - Indicações das dificuldades para ensinar Biotecnologia nas escolas

Categorias	Totais	
	F	%
Material Didático-Pedagógico	22	33
Estrutura Física	15	23
Interesse	13	20
Capacitação	12	18
Quantidade de Aulas	4	6
Totais	66	100

Na categoria *Material Didático-Pedagógico* foram incluídos 22 (33%) termos e expressões que fazem referência a falta de materiais didáticos, conteúdo e fonte para pesquisa. Na categoria *Estrutura Física* foram incluídos 15 (23%) termos e expressões que fazem referência a falta de laboratórios e materiais para laboratório, falta salas adequada e espaço físico. Na categoria *Interesse* foram incluídos 13 (20%) termos e expressões que fazem referência a falta de interesse dos alunos, desmotivação do professor, falta de incentivo da U.E., indisciplina e falta de cooperação dos colegas de trabalho. Na categoria *Capacitação* foram incluídos 12 (18%) termos e expressões que fazem referência a ausência de professores capacitado, preparado e com conhecimento sobre Biotecnologia. Na categoria *Quantidade de Aulas* foram incluídos quatro (6%) termos e expressões que fazem referência a falta de carga horária disponível durante o ano.

Os dados indicaram que (56%) dos professores acham que o ambiente escolar inadequado e a falta de material causam dificuldades para ensinar Biotecnologia, (38%) indicaram que a falta de conhecimentos dos professores e o interesse dos envolvidos no

ambiente escolar, apresentam dificuldades e (6%) indicaram que o número de aulas é muito pouco para ensinar Biotecnologia. As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 18,90$, $\chi^2_c = 9,49$, $p = 0,0008$, para $gl = 4$ e $p \leq 0,05$).

Quanto ao preparo dos professores para ensinar Biotecnologia, dois (8%) *não responderam* e 23 (92%) *indicaram não estarem preparados para ensinar Biotecnologia*.

Quanto às justificativas dos participantes de não estarem preparados para ensinar Biotecnologia, dois (8%) indicaram *não sei e porque não*. Das 23 arguições apresentadas, foram encontrados 29 argumentos e distribuídos em três categorias (**Figura 11**). As categorias terminais provêm do reagrupamento progressivo de categorias com uma generalidade mais fraca.

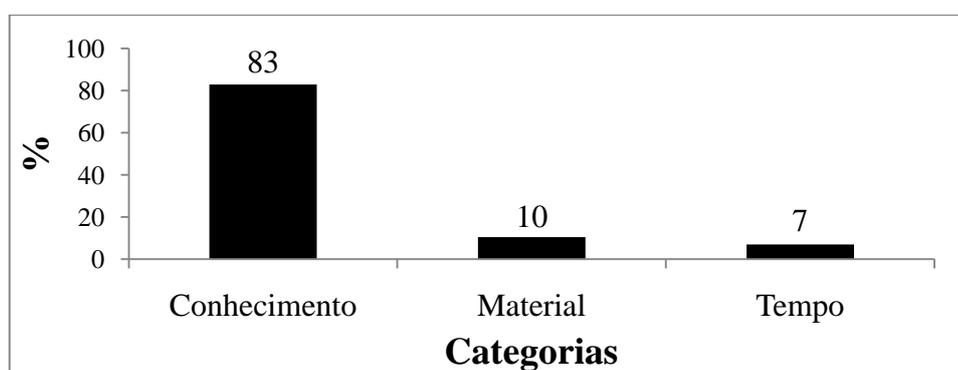


Figura 11 - Indicações da falta de preparo profissional para ensinar Biotecnologia

Na categoria *Conhecimento* foram incluídos 24 (83%) termos e expressões que fazem referência a falta de capacitação, curso específico de Biotecnologia, atualização, estudar o assunto e não é minha área. Na categoria *Material* foram incluídos três (10%) termos e expressões que fazem referência a falta de material para estudo. Na categoria *Tempo* foram incluídos dois (7%) termos e expressões que fazem referência a falta de tempo para estudo.

Os professores necessitam de cursos, capacitações ou formação continuada que abranja Biotecnologia e outras tecnologias. As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 111,14$, $\chi^2_c = 5,99$, $p = 0,0001$, para $gl = 2$ e $p \leq 0,05$).

Quanto à participação dos professores em cursos de Formação Continuada sobre o Currículo da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, 12 (48%) indicaram que *já participaram de Programas de Formação Continuada* e 13 (52%) indicaram *não ter participado de Programas de Formação Continuada*.

Quanto ao motivo da participação ou não, em Programas de Formação Continuada sobre o CSEESP, quatro (16%) professores indicaram *não sei*. Das 21 respostas, foram identificados 27 argumentos e divididos em três categorias (**Figura 12**). As categorias terminais provêm do reagrupamento progressivo de categorias com uma generalidade mais fraca.

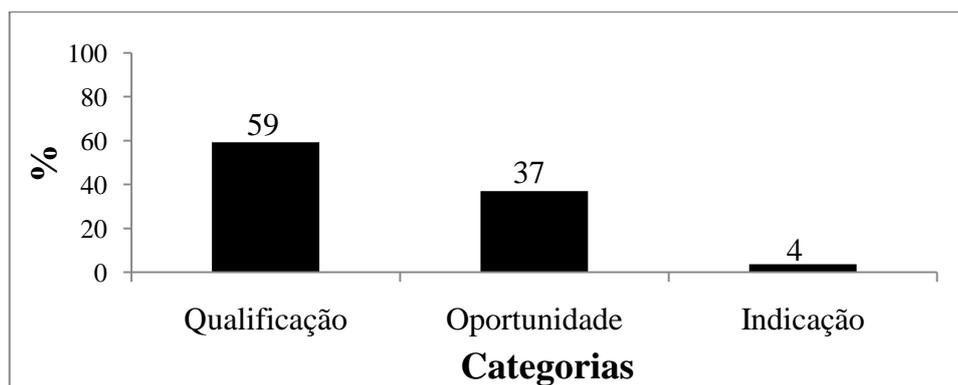


Figura 12 - Participação em Programas de Formação Continuada

Na categoria *Qualificação* foram incluídos 16 (59%) termos e expressões que fazem referências positiva a Programas de Formação Continuada, como se reciclar, capacitar, buscar novas informações, conhecer melhor a proposta, maior assiduidade e qualidade. Na categoria *Oportunidade* foram incluídos 10 (37%) termos e expressões que fazem referências negativas, como falta de oportunidade, convite, tempo, por trabalhar em cinco unidades escolares e não teve curso. Na categoria *Indicação* foi incluído um (4%) termo e expressão, como indicação da escola.

Cerca de (59%) dos professores se preocupam com a qualidade da aula e sua formação profissional, (37%) indicaram que a falta de tempo e a divulgação impede sua participação e (4%) mencionou que o curso foi ofertado pela escola. As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 45,98$, $\chi^2_c = 5,99$, $p = 0,0001$, para $gl = 2$ e $p \leq 0,05$).

Quanto às informações sobre professores de quais disciplinas, que mais se adequariam a compor uma equipe para ensinar Biotecnologia na escola, dois (8%) participante indicaram *não sei*. Das 23 repostas, foram encontradas 64 indicações e divididas em nove categorias (**Tabela 17**). As categorias provêm do agrupamento progressivo das unidades de pensamentos.

Tabela 17 - Indicações de professores mais adequados para ensinar Biotecnologia

Categorias	Totais	
	F	%
Química	21	33
Biologia	17	27
Física	8	13
Ciências	7	11
Matemática	4	6
Geografia	3	5
Língua Portuguesa	2	3
História	1	2
Todas as Disciplinas	1	2
Totais	64	100

De acordo com os conceitos teóricos descrito nesta pesquisa todos os professores poderiam ensinar Biotecnologia com abordagens interdisciplinares. No entanto apenas (2%) dos professores indicaram que todos podem ensinar Biotecnologia, (89%) indicaram que seriam da área da Ciência da Natureza e Matemática, (6%) da área das Ciências Humanas e (3%) da área de Linguagens e Códigos. As diferenças entre as frequências das categorias são estatisticamente significativas ($\chi^2_0 = 92,02$, $\chi^2_c = 15,51$, $p = 0,0001$, para $gl = 8$ e $p \leq 0,05$).

Quando questionados do porque desses professores serem os mais indicados para ensinar Biotecnologia nas escolas, quatro (16%) participantes indicaram *não sei* ou *é minha opinião*. Foram identificados 53 argumentos referentes às nove categorias descritas a baixo.

Na categoria *Química* foram encontrados 18 (34%) termos ou expressões que fazem referência a estarem relacionados ao assunto, como a bioquímica, físico-química, química da célula, constituição da matéria, compostos químicos e aminoácidos, interdisciplinaridade e estudo técnico e fórmulas. Na categoria *Biologia* foram encontrados 16 (30%) termos e expressões, como estudo da parte biológica, ciência que estuda a vida, origem da vida e genética. Na categoria *Ciências* foram encontradas sete (13%) termos e expressões, como é um assunto interdisciplinar, conhecimento generalizado, faz parte da proposta da universidade, estudo das ciências ligado aos seres vivos e suas transformações. Na categoria *Física* foram encontrados cinco (9%) termos e expressões, como colocar em prática e desenvolver estudo das dimensões. Na categoria *Geografia* foram encontrados dois (4%) termos e expressões, como desenvolvimento sustentável. Na categoria *língua Portuguesa* foram encontrados dois (4%) termos e expressões, como auxilia no desenvolvimento dos

trabalhos. Na categoria *Matemática* foi encontrado um (2%) termo e expressão, como estudos de cálculos. Na categoria *História* foi encontrado um (2%) termo e expressão, como conhecer a história da tecnologia. Na categoria *Todas* foi encontrado um (2%) termo e expressão, como envolvimento de todos.

Nas justificativas se destaca a tendência dos participantes de compreenderem a Biotecnologia como interdisciplinar. No entanto entre as temáticas que caberiam à Química nada foi citado sobre transgênicos, projeto genoma entre outros. Na Biologia e Ciências foi mencionado a genética, mas não ocorreu relação significativa com a Biotecnologia. Na Geografia foi mencionada a sustentabilidade não muito explicada e as demais nada foi mencionado de importante para inter-relacionar a Biotecnologia.

4.7 INDICAÇÕES LIVRES SOBRE OS TEMAS ABORDADOS NA PESQUISA

No espaço livre para os participantes realizarem suas críticas e sugestões sobre os temas abordados ou ausentes nesta pesquisa, 12 (48%) *não indicaram críticas ou sugestões* e 13 (52%) *apresentaram argumentações*.

Quanto às 13 argumentações encontradas, seis (46%) indicaram a necessidade da criação de proposta de ensino e capacitações multi e interdisciplinares, para todos os professores da rede estadual conscientizando sobre os temas relacionados à Ética e a Biotecnologia, com canal aberto a universidades e centros de pesquisa; dois (15%) indicaram críticas e sugestões sobre o CSEESP, como incrementar temas importantes e retirar assuntos repetitivos, assim como deixar que o professor controle o tempo previsto para se trabalhar determinado conteúdo, um (8%) indicou que os professores do EJA são excluídos das interações e o CSEESP, um (8%) indicou que os alunos não estão preparados para esse nível de temática, um (8%) indicou a falta de abordagens no questionário, de assuntos relacionados ao tratamento de lixo e purificação da água, com a finalidade de desenvolver a educação ambiental, um (8%) indicou que as escola não tem laboratório dificultando a realização de aulas experimentais e um (8%) indicou não ter necessidade de se estudar Biotecnologia.

As argumentações livres (46%) indicaram que o problema para se trabalhar os temas gerados pela pesquisas em torno da Biotecnologia ainda é a falta de capacitação e informações para os professores.

5 DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa foram comparados como os obtidos por Alves (2007), Firmino (2007), Guimarães (2007), Lopes (2006), Mendonça (2005), Rodrigues (2006) e Viana e Carneiro (2005), porém levando em perspectiva o docente de Química.

5.1 IDENTIFICAÇÃO DOS PROFESSORES

Há uma tendência dos profissionais com menor idade ser feminina, também encontrado na pesquisa de Alves (2007), Mendonça (2005) e Rodrigues (2006). No geral esta pesquisa somada, com Alves (2007), Firmino (2007), Guimarães (2007), Mendonça (2005) e Rodrigues (2006), sempre o número de profissionais mulheres é maior. Indicando, que os fatores são populacionais e não financeiros ou políticos. Necessitando de novas pesquisas sobre a questão.

5.2 PERFIL PROFISSIONAL

Existem professores não Licenciados em Química, atuando na rede pública, prejudicando o ensino uma vez que não possuem formação pedagógica ou não cumpriram a grade curricular. Dificilmente este grupo poderá trabalhar bem a Química ou mediar temas que ainda não foram trabalhados na formação acadêmica.

Os participantes se dedicam a outras disciplinas, além do Ensino de Química, podendo justificar a falta de Licenciados em Química ou também os baixos salários para uma formação de nível superior, constando no edital de concurso de 2010, em torno de R\$ 1.515,53 reais por 40hs semanais (SEE, 2009). Necessitando de mais pesquisas, para verificar o motivo da problemática.

A maioria dos participantes, concluíram a graduação entre 1996 e 2005, também encontrados nas pesquisas de Alves (2007), Guimarães (2007), Lopes (2006) e Rodrigues (2006), suscitando que nesse período os temas sobre Biotecnologia já eram abordados nos cursos de graduação. Porém a maioria dos participantes indicou que não tiveram ensino de Biotecnologia na graduação.

O acesso ao nível superior em Universidades Públicas ainda é baixo, também indicado nos estudo de Lopes (2006) e Rodrigues (2006). A pós-graduação foi cursada por apenas (20%) dos professores. Portanto as Universidades Particulares são as responsáveis pela formação destes professores. Os programas Universidade Para Todos (PROUNI) e Escola da Família, tentam suprir a falta de oportunidade ao nível superior por via de instituições privadas.

Quanto ao vínculo profissional, (72%) é temporário, sendo Ocupantes de Função Atividade (OFA), prejudicando o ensino devido à rotatividade de professores dificultando nós acompanhamentos dos alunos, também encontrado no estudo de Rodrigues (2006). Dos participantes, (68%) têm de um a 10 anos de exercício no magistério, indicando serem profissionais em início de carreira.

Quanto aos horários de trabalho dos participantes, (12%) exercem seu trabalho precariamente tendo que alternar nos três períodos e (40%) leciona em um período, podendo desenvolver trabalhos em outras áreas e seguimentos da sociedade, não explorados neste questionário, como tempo destinado ao aperfeiçoamento de seus conhecimentos e re-planejamento de suas aulas.

5.3 CONHECIMENTOS E FONTES DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA

Quanto aos conhecimentos dos participantes sobre Biotecnologia, (24%) indicaram que *não sabem sobre Biotecnologia*. Quanto às definições dos participantes sobre Biotecnologia, chegaram próximas da definição de Biotecnologia Clássica e (63%) definem aplicações da Biotecnologia. Mostrando pouco entendimento dos participantes e centrados na Biotecnologia Clássica, também apresentada em Firmino (2007), Guimarães (2007) e Lopes (2006).

Quanto ao ensino de Biotecnologia durante a graduação, apenas (24%) indicaram *que tiveram Biotecnologia na graduação*, na disciplina de Bioquímica. Sendo um contato superficial com os assuntos relacionados à Biotecnologia, também evidenciado em Alves (2007), Guimarães (2007), Lopes (2006) e Rodrigues (2006).

Quanto às aplicações da Biotecnologia, (40%) dos participantes indicaram ausência de conhecimento. Dos que apresentaram aplicações da Biotecnologia, (56%) reconhecem na área da *Saúde e Meio Ambiente*. Essa defasagem foi indicada em Alves (2007) e Guimarães (2007).

Quanto às críticas ou observações sobre Biotecnologia, os participantes possuem pouco *conhecimento e informações* sobre Biotecnologia, dificultando no julgamento ou emissão de opinião. A indicação de falta de conhecimento para opinar sobre a Biotecnologia também aparece em Alves (2007) e Guimarães (2007).

Quanto às fontes de informações dos participantes sobre Biotecnologia, (8%) *não possuem informações*. Entre as diversas fontes de informações indicadas pelos participantes sobre Biotecnologia (62%), provêm da TV; Internet; Revista Veja, Época e Galileu de caráter informal. As informações de caráter científico são pouco indicadas (38%). Os resultados também são consistentes, em Alves (2007), Firmino (2007), Guimarães (2007), Lopes (2006) e Rodrigues (2006).

A difusão e influência da mídia, na disseminação dos conhecimentos sobre Biotecnologia e especificamente a contribuição da revista Nova Escola neste processo é bem explorado em Sanches (2007). Levando a infligir a linguagem simplista dos professores sobre os processos de transgenia, clonagem e genoma a fontes de informações de caráter não científico.

5.4 REPRESENTAÇÕES SOCIAIS SOBRE BIOTECNOLOGIA

Quanto aos entendimentos dos participantes sobre transgênicos, (16%) *não sabem explicar os processos de transgenia*. Dos que apresentaram entendimentos, (13%) possuem representações sobre os transgênicos associadas à mutação genética. Os resultados são próximos dos obtidos por Alves (2007), Mendonça (2005) e Rodrigues (2006), relatando a

falta de descrição dos processos de manipulação genética ou próximos dos veiculados pela mídia, apresentando alguns argumentos incorretos.

Quanto aos entendimentos dos participantes sobre clone ou clonagem, (4%) *nunca procurou saber sobre clone ou clonagem*, (68%) das indicações associam à clonagem, como cópia de plantas, animais e humanos, ficando evidente a falta de informação sobre os processos de clonagem que ocorre naturalmente citado por um participante. Nas representações sobre clone, (18%) definem os como indivíduos geneticamente idênticos, mostrando a falta de conhecimento sobre células, moléculas e genes clonados. Falta clareza na descrição do processo de clonagem e na identificação dos clones, sendo identificados também em Alves (2007), Guimarães (2007) Rodrigues (2006), Viana e Carneiro (2005).

A clonagem não se limita a animais e plantas, assim como também suas aplicações não se limitam a reproduzir seres, mas com finalidades de obter vacinas e fármacos.

As opiniões dos participantes, quanto ao processo de clonagem, estão voltadas para a área da *Saúde e Pesquisas*, possivelmente devida à ampla abordagem desse segmento pela mídia, lugar de origem das informações dos participantes. Indicadores também apresentados em Alves (2007), Guimarães (2007) e Rodrigues (2006). Na falta de conhecimento científico o que predomina na ponderação e emissão de opiniões são os princípios religiosos.

Quanto à opinião dos participantes sobre o Projeto Genoma, mais da metade não possuem conhecimento suficiente sobre o Projeto Genoma, para emitir opinião. Dos que emitiram opinião, não mencionaram nas respostas informações sobre Projeto Genoma Vírus, Parasita, Planta entre outros. As indicações de importância do projeto genoma aplicado a saúde, também foram obtidas em Guimarães (2007) e Rodrigues (2006).

É preocupante a falta de conhecimento de alguns dos professores sobre Biotecnologia e suas aplicações, uma vez que são formadores de opinião e suas práticas em sala de aula influem na maneira como os alunos valorizam o conhecimento científico.

5.5 CONHECIMENTOS E ENTENDIMENTOS SOBRE OS DOCUMENTOS DO MEC E SEESP

Dentre os participantes, (48%) discutiram sobre Biotecnologia nas escolas a partir dos documentos da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, (28%) discutiram a partir dos

documentos do Ministério da Educação. É necessária uma ação mais abrangente, buscando proporcionar um ambiente de trabalho que possa contemplar debates a todos os professores.

Quanto à leitura sobre Biotecnologia nos documentos oficiais do MEC e da SEESP, cerca de (52%) dos professores leram sobre Biotecnologia no CSEESP e no Caderno do Professor de Química, (24%) leram sobre Biotecnologia nos documentos oficiais do MEC e (28%) exerce a função sem tomar conhecimento dos conteúdos destes documentos.

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo para melhoria da qualidade do ensino público e alfabetizar – cientificamente docentes e discentes, deve abranger discussões sobre os documentos recomendados pelo MEC nas escolas. Pois foi constatado nesta pesquisa, que a mobilização nas escolas em busca da implantação do CSEESP impetrou (92%) dos participantes, se a mesma amplitude for realizada com os documentos do MEC abrangera quase todos os professores.

A defasagem dos participantes sobre os conhecimentos dos documentos estabelecidos pelo MEC, também expressa em Alves (2006), Firmino (2007), Guimarães (2007), Lopes (2006) e Rodrigues (2007), prejudica a atuação dos professores, que desconhecem a necessidade de atualizar-se constantemente em fontes científico-tecnológicas, assim como abordá-los em suas aulas.

Quanto à opinião dos participantes sobre a Biotecnologia tratada no Caderno do Professor de Química, (32%) não reconhecem os assuntos da Biotecnologia contida neles. Dos que expressaram suas opiniões (56%) acham os assuntos importantes para o exercício da cidadania e (44%) acham os conteúdos pouco abordados e sem ligação com o ensino.

No Caderno do Professor de Química, são abordados processos biotecnológicos, como fermentação, fonte de energia renovável, alimentos, descontaminação do solo, água e impactos Ambientais. Embora seja pouco a cerca da abrangência da Biotecnologia na atualidade. O ponto principal e preocupante é que o professor trabalha a Biotecnologia inconscientemente dentro da sala de aula, seja explicando sobre a produção de biocombustíveis ou extração de produtos da biomassa.

5.6 REPRESENTAÇÕES SOBRE O ENSINO DE BIOTECNOLOGIA

A propósito do ensino de Biotecnologia nas escolas, (96%) indicaram que *as* escolas devem ensinar Biotecnologia, para disseminar o conhecimento e compreender os temas da atualidade. Há interesse tanto em nível nacional quanto internacional de aproximar os avanços da Biotecnologia aos professores e alunos da educação básica, dentro da sala de aula, de modo a formar cidadãos críticos, capazes de compreender e julgar o desenvolvimento biotecnológico com ética e sustentabilidade de base científica (FIRMINO, 2007; MENDONÇA, 2005; RAIH; et al, 2005; RAPOSO, 2003).

Entretanto, (44%) dos participantes indicaram que as escolas não possuem condições de ensinar Biotecnologia. Alegando que o ambiente escolar é inadequado e que faltam materiais, conhecimentos e interesse dos envolvidos no ambiente escolar. Esses resultados indicam despreparo dos profissionais e falta de informação, associando a Biotecnologia a laboratórios.

Tanto nesta pesquisa como em Guimarães (2007) e Lopes (2006), os participantes indicaram não estarem preparados para ensinar Biotecnologia.

A relação condições e dever escolar no ensino-aprendizagem de Biotecnologia foram bem explorados em Guimarães (2007), entretanto chegou-se à mesma conclusão. Falta treinar melhor os professores para que sejam autônomos na busca de informações e conhecimento científicos, independentes de cursar uma pós-graduação para criar o hábito de pesquisar.

Mais da metade dos professores não participaram de cursos de Formação Continuada sobre o Currículo da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, justificando que falta tempo e divulgação pela escola. No entanto às divulgações das capacitações e cursos são apresentadas no site da Diretoria de Ensino de Suzano.

Na opinião dos participantes, os professores mais indicados para ensinar Biotecnologia são de Química e Biologia, quanto à justificativa não ocorreu relação significativa com a Biotecnologia. De acordo com os conceitos teóricos descrito nesta pesquisa todos os professores poderiam ensinar Biotecnologia com abordagens interdisciplinares.

6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

A formação de profissionais qualificados é importante para o desenvolvimento dos diversos setores da sociedade, entretanto na área da educação e especificamente em Química, é necessário além da aquisição de conhecimento de conteúdos sobre química, metodologias de ensino, deve relacioná-los com outras áreas, devido à química estar interligada, com o conhecimento científico-tecnológico.

Na região pesquisada faltam profissionais Licenciados em Química atuantes na disciplina. Há necessidade de programas de incentivo para formação e atuação de professores de Química, com melhores salários, incentivos a qualificação e efetivação de pessoal.

Os baixos salários propostos a professores da rede pública, com formação em nível superior, desestimulam futuros profissionais. Prejudicando também no processo de formação continuada, uma vez que, os professores existentes na rede, não possuem condições financeiras para custear livros, cursos e pós-graduação, já que estes se dão em maior oferta nas escolas particulares.

Há necessidades de melhorar os conhecimentos dos professores de Química sobre Biotecnologia. Sendo pouco o ensino de Biotecnologia na graduação, ministrados na disciplina de Bioquímica, obtendo informações da Biotecnologia Clássica e insuficiente da Biotecnologia Moderna.

As principais fontes de informações sobre as aplicações da Biotecnologia, indicadas pelos participantes provêm da TV, Internet e Revista de caráter informal. Há falta de informações de base científica, mostraram representações sobre os transgênicos associadas a mutações genéticas ou desconhecimento dos processos de transgenia, apresentando argumentos próximos dos veiculados pela mídia.

Nas representações sobre clonagem, se voltam apenas ao processo de clonagem artificial de plantas, animais e humanos. As suas aplicações não se limitam a reproduzir seres, mas com finalidades de obter vacinas, fármacos e outros. Quanto ao Projeto Genoma, mais da metade dos participantes não possuem conhecimento suficiente para emitir opinião.

Há necessidade de programas de capacitações de professores, como mencionado no Currículo da Secretaria de Educação de Estado de São Paulo de Química, com horários adequados aos professores, se necessário ausentá-los de suas aulas devido à decorrência de atuarem em três períodos. Abrangendo todos os professores, com a finalidade de capacitá-los

em pesquisa, em meios de informações formais, compreendendo livros, internet, revista científica, artigos e outros.

Quanto aos conhecimentos dos professores de Química sobre os PCNEM, PCN⁺, OCNEM, cerca da metade dos participantes não possuem conhecimento de suas recomendações. Dificultando na busca por atualizações, utilização de novas tecnologias, como aulas em slides, realização de pesquisas em fontes de informações de base científica e uso da internet. Para melhoria dos conhecimentos, poderia promover leituras e discussões dos documentos durante os HTPC, entregando os materiais aos professores no início do ano.

Quanto à Biotecnologia tratada no Caderno do Professor de Química, os participantes acham importantes, mas que são abordados superficialmente, como os processos de fermentação, fonte de energia renovável, alimentos e o Meio Ambiente. Sendo ainda muito pouca a cerca da abrangência da Biotecnologia na atualidade.

Os participantes indicaram que as escolas devem ensinar Biotecnologia. Entretanto apontam incompatibilidade das unidades escolares para ensinar Biotecnologia, como ambientes escolares inadequados, falta de material, falta de capacitações aos professores, interesse dos envolvidos no ambiente escolar e poucas aulas para ensinar Biotecnologia.

As representações dos professores de Química sobre o ensino de Biotecnologia estão voltadas para aulas em laboratório. A teoria e prática envolvendo processos biotecnológicos, como a fermentação do pão e álcool, pode ser realizada em sala de aula, não necessitando excepcionalmente de laboratórios ou vidrarias especiais.

De acordo com os conceitos teóricos descritos nesta pesquisa, todos os professores podem ensinar Biotecnologia com abordagens interdisciplinares. No entanto os participantes indicaram em grande escala os professores de Química, Biologia e Ciências para ensinar Biotecnologia.

7 REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, M. Representação Social: uma genealogia do conceito. **Comum**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 23, p.122-138, jul./dez. 2004.

ALMEIDA, M. E. Guerra e Desenvolvimento Biológico: o caso da Biotecnologia e da Genômica na Segunda Metade do Século XX. **Revista Brasileira Epidemiologia**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 264-282, 2006.

ALMEIDA, N. N.; BORGES, M. N. A pós-graduação em engenharia no Brasil: uma perspectiva histórica no âmbito das políticas públicas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 56, p. 323-339, jul./set. 2007.

ALVES, J. B. **Biotecnologia e Meio Ambiente: Representações Sociais de Professores de Ciências**. 2007. 108 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade de Mogi das Cruzes.

ANDERE, M. A.; ARAUJO, A. M. P. Aspectos da Formação do Professor de Ensino Superior de Ciências Contábeis: uma análise dos programas de pós-graduação. **Revista de Contabilidade e Finanças**, São Paulo, v. 19, n. 48, p. 91-102, set./dez. 2008.

ARRUDA, A. Teoria das representações sociais e teorias de gênero. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n.117, p. 127-147, nov. 2002.

AYRES, M.; et al. **BioEstat 5.0 - aplicações estatísticas na área das Ciências Biomédicas**. Belém, 2007. Disponível em: <<http://www.mamiraua.org.br/download/>>. Acesso em: 13 dez. 2009.

AZEVEDO, J. L. Botânica: uma ciência básica ou aplicada?. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 2 (suplemento), p. 225-229, out. 1999.

BARBOSA, B. A. **Ensino de Química no 3º Grau: O Cálculo Estequiométrico**. 1999. 263 f. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 5. ed. Lisboa: Edições 70, 2009.

BANDEIRA, F. M. G. C.; GOMES, Y. M.; ABATH, F. G. C. Saúde Pública e Ética na era da Medicina Genômica: rastreamentos genéticos. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**. Recife, v. 6, n.1, p. 141-146, jan./mar. 2006.

BAXTER, P. M. **Psychology**: A guide to reference and information sources. Englewood: Libraries Unlimited, 1993.

BENEDITO, V. A.; FIGUEIRA, A. V. O. Segurança Ambiental: Potencialidades das plantas transgênicas. In: BORÉM, A. (Org). **Biotecnologia e Meio Ambiente**. 20. ed. Minas Gerais: UFV, Agosto 2004. cap. 7, p. 149-176.

BORDONI, T. O professor gestor – por onde começar. **Revista Profissão Mestre**, 14 dez. 2009. Disponível em: <<http://www.profissaomestre.com.br/php/verMateria.php?cod=1688>>. Acesso em: 14 dez. 2009.

BORÉM, A. **A História da Biotecnologia**. Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, Brasília, n.34, p. 10-12, jan./jun. 2005.

BORÉM, A. Apresentação. In: BORÉM, A. (Org.) **Biotecnologia e Meio Ambiente**. 20. ed. Minas Gerais: UFV, Agosto 2004. p. 9-10.

BORÉM, A.; NASS, L. L. **Aplicações da Biotecnologia na Biodiversidade**. 4º Congresso de Melhoramento Genético de Plantas: Universidade Federal de Lavras, p. 1-9, 2002.

BOSSOLAN, N. R. S.; et al. O Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural: aplicação de recursos didáticos desenvolvidos junto ao ensino médio. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 41-42, Oct./Dec. 2005.

BRASIL. **Decreto n. 29.741**, de 11 de julho de 1951. Comissão para promover a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=161737>>. Acesso em: 3 jul. 2009.

BRASIL. **Decreto n. 61.056**, de 24 de julho de 1967. Constituída a Empresa Pública denominada Financiadora de Estudos de Projetos S.A. (FINEP). Disponível em: <http://www.finep.gov.br/legislacao/decreto_61056_24_07_1967.asp>. Acesso em: 03 jul. 2009.

BRASIL. **Lei n. 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/lei9394.pdf>>. Acessado em: 29 de junho de 2009.

BRASIL. **Parecer CBE/CNE n. 15**, de 25 de junho de 1998. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/res0398.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2009.

BUNCE, D. M.; et al. Chemistry Education Reseach, Paper. **The ACS Division of Chemical Education**. 1992.

BUNDERS, J.; HAVERKORT, W.; HIEMSTRA, W. **Biotechnology: Building on Farmer's Knowledge**. Macmillan Education, 1996.

CARDOSO, O. P. Representações dos Professores sobre saber Histórico Escolar. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 130, p. 209-226, jan./abr. 2007.

CHAMON, E. M. Q. O. Representação Social da Pesquisa pelos Doutorandos em Ciências Exatas. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, Rio de Janeiro: UERJ, ano 6, n. 2, p. 21-33, 2006.

CORRÊA, M. V. O admirável Projeto Genoma Humano. **Revista Saúde Coletiva**, Physis, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 277-299, 2002.

DELIZOICOV, D.; LORENZETTI, L. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n.1, p. 1-17, jun. 2001.

DELVAL, J. É essencial para o professor saber como o aluno aprende. **Revista Nova Escola**, 221. ed. São Paulo: Abril, abr. 2009.

DIEHL, A. A.; TATIM, D. C. **Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas: Métodos e Técnicas**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

EXCEL. **Microsoft Office Excel 2007**. Disponível em: <<http://office.microsoft.com/pt-br/excel/FX100487621046.aspx>>. Acesso em: 5 out. 2009.

FERREIRA, D. J.; SANTOS, G. L. Mediação do Professor na Aquisição e Produção Colaborativa do Conhecimento na Web. **Ciências e Cognição**, v. 13, n. 3, p. 288-299, dez. 2008.

FILHO, K. E. **Melhoramento Genético Animal no Brasil: Fundamentos, História e Importância**. Embrapa, Gado de Corte, 2000.

FIRMINO, M. N. P. **Biotecnologia – Estudo Exploratório das Percepções e Atitudes de Professores e Alunos**. 2007. 126 f. Dissertação (Mestrado em Biologia para o Ensino) – Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

FRANCO, M. L. P. B.; NOVAES, G. T. F. Os Jovens do Ensino Médio e suas Representações Sociais. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n.112, p. 167-183, mar. 2001.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise do Conteúdo**. 2. ed., Brasília: Líder, 2005.

GARCIA, E. S. Biodiversidade, Biotecnologia e Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 495-500, jul./set. 1995.

GEBARA, J.; MARIN, C. A. Representação do Professor: um olhar construtivista. **Ciência e Cognição**, São Paulo, v. 6, p. 26-32, nov. 2005.

GOLDIM, J. R.; MATTE, U. **Projeto Genoma Humano (HUGO)**. Bioética e Genética, Porto alegre, out. 2000. Disponível em: <<http://www.bioetica.ufrgs.br/genoma.htm>>. Acesso em: 5 dez. 2009.

GOLDIM, J. R. **Clonagem aspectos biológicos e éticos**. Bioética e Clonagem, Porto Alegre, fev. 2003. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/bioetica/clone.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2009.

GROGG, P. Milho Transgênico Chega ao Solo Cubano. **Eco e Ação: Ecologia e Responsabilidade**, abr. 2009.

GUIMARÃES, W. A. **Ensino de Biotecnologia: Representações Sociais de Professores de Biologia**. 2007. 169 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade de Mogi das Cruzes.

GUIMARÃES, O. M. **Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química.** Universidade Federal do Paraná, jun. 2008.

HARMS, Ute. Biotechnology Education in Schools. **Electron. J. Biotechnol.**, Valparaíso, v.5, n. 3, dez. 2002.

INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRIBIOTECH APPLICATIONS (ISAAA). **Resumo executivo Brief 39:** Situação Global das Culturas Biotecnológicas/GM Comercializadas. Editor Clive James, 2008.

JODELET, D. Representações Sociais: Um domínio em Expansão. In: JODELET, D. (Org). **As Representações Sociais.** Rio de Janeiro: UERJ, 2001. p. 17-44.

JUNIOR, J. R. M.; et al.; É possível uma vacina gênica auxiliar no controle da tuberculose?. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 468-477, jul./ag. 2004.

KERBAUY, G. B. Clonagem de Plantas “In Vitro”: uma realidade. **Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, ano 1, n. 1, p. 30-33, maio 1997.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais.** 5. ed., São Paulo: EPU, 1980.

KREUZER, H.; MASSEY, A. **Engenharia Genética e Biotecnologia.** 2. ed., Porto Alegre: Artmed, p.17-147, 2002.

LAJOLO, F. M.; NUTTI, M. R. **Transgênicos:** bases científicas da sua segurança. São Paulo: SBAN, p.112, 2003.

LÁSARO, M. O.; ROHR, C. T. C.; FERREIRA, L. C. S. Vacinas de DNA Multivalentes: Pesquisas abrem caminho para a vacina ideal. **Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, ano 4, n. 23, p. 68-71, nov./dez. 2001.

LÔBO, S. F. O Ensino de Química e a Formação do Educador Químico, sob o olhar Bachelardiano. **Ciência e Educação**, Bauru, v.14, n.1, p. 89-100, 2008.

LOPES, E. R. **Biotecnologia e Transgênicos:** Representações Sociais de Professores de Ciências. 2006. 116 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade de Mogi das Cruzes.

MASETTO, M. T. **Competência Pedagógica do Professor Universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

MENDONÇA, A. C. C. **Transgênicos: Opinião de Professores e Alunos de Nível Médio da Área de Nutrição**. 2005. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Piracicaba.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC), Secretaria de Educação Básica (Semtec). **PCN Ensino Médio: Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 1999.

_____. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

_____. **OCN Ensino Médio: Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.

_____. **História do MEC**. Brasília: MEC, 2009. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2:historia&catid=97:omec&Itemid=171>. Acesso em: 29 jun. 2009.

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais: Investigações em Psicologia Social**. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

MOSCOVICI, S.; MARKOVÁ, I. Idéias e seu Desenvolvimento: um diálogo entre Sergio Moscovici e Ivana Marková. In: MOSCOVICI, S. **Representações Sociais: Investigações em Psicologia Social**. 5. ed., Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. cap. 7, p. 305-387.

NUNES, M. J. C.; et al. Implicações da mediação docente nos processos de ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 3, 2006.

OLIVEIRA, M. S. B. S. Representações sociais e sociedades: a contribuição de Serge Moscovici. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v.19, n. 55, p. 180-186, 2004.

OLIVEIRA, T. H. G.; SANTOS, N. F.; BELTRAMINI, L. M. O DNA: Uma sinopse histórica. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, São Paulo, n. 1, art. A, dez. 2004.

PALITOT, M. D.; BRITO, F. A. T. Formação docente: em busca de um educador de qualidade. **Revista Conceitos**, v. 11, p. 52-55, jul./2005.

PEDRANCINI, V. D.; et al. Saber Científico e Conhecimento Espontâneo: Opiniões de Alunos do Ensino Médio sobre Transgênicos. **Ciência e Educação**, Bauru, v.14, n. 1, p. 135-146, 2008.

PEREIRA, L. V. Animais Transgênicos - Nova Fronteira do Saber. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 60, n. 2, p. 40-42, 2008.

PESQUERO, J. B.; et al. Animais Transgênicos. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, ano 5, n. 27, p. 52-56, jul./ag. 2002.

PORTER, S. G.; et al. Exploring DNA Structure With Cn3D: by The American Society for Cell Biology. **CBE - Life Sciences Education**, v. 6, p. 65-73, Spring, 2007.

POSSAS, C. A. **Inovação e Regulação na Biotecnologia**: Desafios para a Integração Intercontinental. Trabalho apresentado em mesa redonda na conferência Brasil e União Européia Ampliada, Rio de Janeiro: UFRJ, p.1-28, 2004.

RAIH, F. M. et al. A nationwide biotechnology outreach and awareness program for Malaysian high schools. **Electron. J. Biotechnol.**, Valparaíso, v. 8, n. 1, abr. 2005.

RAPOSO, J. S. **Biotecnologia na Escola**: Recursos Educativos na Internet. 2003. 107 f. Monografia (4º ano de Licenciatura em Ensino da Biologia e Geologia) – Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

ROCHA, J. B. T.; SOARES, F. A. O ensino de Ciências para Além do Muro do Construtivismo. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 26-27, 2005.

RODRIGUES, E. R. **Biotecnologia em Saúde**: Representações Sociais de Professores de Biologia. 2006. 98 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade de Mogi das Cruzes.

RODRIGUES, C. R., et al. Ambiente Virtual: ainda uma proposta para o ensino. **Ciências e Cognição**, v. 13, n. 2, p. 71-83, 2008.

SANCHES, A. **Entre Clones, Transgênicos e Células-Tronco: A Revista Nova Escola** Ensinando Genética e Biotecnologia para Professores. 2007. 121 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas.

SANTOS, A. C. S. **Complexidade e Formação de Professores de Química**. I EBEC – Curitiba: UFRRJ, jul. 2005.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. A Construção Coletiva do Conhecimento Científico Sobre a Estrutura do DNA. **Ciência e Educação**, v. 11, n. 2, p. 223-233, 2005.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO (SEE), São Paulo. **Curriculo da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (CSEESP): Química/Coord. Maria Inês Fini**. – São Paulo: SEE, 2008.

_____. **Caderno do Professor: Química/Ensino Médio, 1º Série, 1º bimestre**, pg. 30-32. Luciane Hiromi Akahoshi. – São Paulo: SEE, 2008.

_____. **Caderno do Professor: Química/Ensino Médio, 1º Série, 2º bimestre**, pg. 32-43. Coord. Maria Inês Fini. – São Paulo: SEE, 2008.

_____. **Caderno do Professor: Química/Ensino Médio, 1º Série, 4º bimestre**, pg. 30-35. Coord. Maria Inês Fini. – São Paulo: SEE, 2008.

_____. **Caderno do Professor: Química/Ensino Médio, 2º Série, 3º bimestre**, pg. 11-27. Coord. Maria Inês Fini. – São Paulo: SEE, 2008.

_____. **Caderno do Professor: Química/Ensino Médio, 3º Série, 2º bimestre**, pg. 10-51. Coord. Maria Inês Fini. – São Paulo: SEE, 2008.

_____. **Caderno do Professor: Química/Ensino Médio, 3º Série, 3º bimestre**, pg. 10-41. Coord. Maria Inês Fini. – São Paulo: SEE, 2008.

_____. **Caderno do Professor: Química/Ensino Médio, 3º Série, 4º bimestre**, pg. 10-51. Coord. Maria Inês Fini. – São Paulo: SEE, 2008.

_____. Departamento de Recursos Humanos: **Instruções Especiais SE 1, de 24 dez. 2009**. SEE, 2009. Disponível em: <<http://www.concursosfcc.com.br/concursos/sedsp109/index.html>>. Acesso em: 2010.

SERAFINI, L. A.; BARROS, N. M.; AZEVEDO, J. L. Apresentação. In: SERAFINI, L. A.; BARROS, N. M.; AZEVEDO, J. L. (Org.). **Biociência: avanços na agricultura e na agroindústria**. Caxias do Sul: EDUCS, 2002. p. 9-10.

SERBENA, C. A. Representação Social do Professor na Década de 90. **Revista Eletrônica de Psicologia (psicoUTP)**, Curitiba, n.1, p. 1-11, out. 2002.

SILVA, D. P.; SILVA, E. L. Oficinas Temáticas no Ensino Público: Formação Continuada de Professores de Química. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)**, UFPR, 21 a 24 jul. 2008.

SILVA, E. L. **Contextualização no Ensino de Química: Idéias e Proposições de um Grupo de Professores**. 2007. 143 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo.

SILVA, M.; ESPOSITO, E. O papel dos fungos na recuperação ambiental. In: ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J. L. (Org.). **Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia**. Caxias do Sul: EDUCS, 2004. cap. 11, p. 337-375.

SILVA, S. F.; NÚÑEZ, I. B. O ensino por Problemas e Trabalho Experimental dos Estudantes – Reflexões Teórico- Metodológicas. **Revista Química Nova**, São Paulo, v. 25, n. 6b, p. 1197-1203, dez. 2002.

SPINK, M. J. O Conceito de Representação Social na Abordagem Psicossocial. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 300-308, jul./set. 1993.

VASCONCELOS, P. M. M. **Implicações Sociais dos Organismos Geneticamente Modificados**. 2003. 105 f. Monografia (4º ano de Licenciatura em Ensino da Biologia) - Faculdade de Ciência da Universidade do Porto.

VIANA, M. C. S.; CARNEIRO, M. H. S.; Representações Sociais Sobre Clonagem. **Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Bauru: ATAS do V ENPEC, n. 5, 2005.

VIEIRA, L. G. E. OGMs - uma tecnologia controversa. **Ciência Hoje**, n. 203, abr. 2004. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/852>>. Acesso em: 24 agosto 2009.

VILLEN, R. A. Biotecnologia – História e Tendências. **Revista de Graduação da Engenharia Química**, ano V, n. 5, Jul./Dez. 2002. Disponível em: <<http://www.hottopos.com/regeq10/rafael.htm>>. Acesso em: 20 out. 2008.

WUO, M. **Prevenção da AIDS na Escola: Representações Sociais de Professores**. 1998. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

WUO, M. **AIDS na escola: Os Contextos e as Representações Sociais de Estudantes de Ensino Médio**. 2003. 296 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

ZATZ, M. Clonagem e células-tronco. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.18, n. 51, p. 247-256, ago. 2004.

_____. A biologia molecular contribuindo para a compreensão e a prevenção das doenças hereditárias. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, São Paulo, v.7, n.1, p. 85-99, 2002.

_____. Projeto Genoma Humano e Ética. **Revista São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 47-52, jul./set. 2000.

APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido



Universidade de Mogi das Cruzes
Curso de Pós-Graduação em Biotecnologia
Mestrado em Biotecnologia

Ensino de Biotecnologia: Representações Sociais de Professores de Química

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Moacir Wuo – UMC

Agradecemos sua participação nesta pesquisa que tem por objetivo analisar sua percepção, opinião, fontes de informações, interesses e conhecimentos gerais sobre Biotecnologia. Esta pesquisa faz parte de um conjunto de estudos sobre Biotecnologia que estamos desenvolvendo na UMC. Essas informações são muito importantes para que possamos redirecionar procedimentos e encaminhamentos didático-pedagógicos para o ensino de Biotecnologia.

Você *não precisa se identificar*. Isto significa que ninguém saberá o que você está respondendo. Nós garantimos absoluto anonimato e sigilo de suas respostas, as quais serão utilizadas somente com finalidades acadêmico-científicas. Após a tabulação das respostas os questionários individuais serão destruídos. Você também poderá se retirar da pesquisa a qualquer tempo sem nenhuma justificativa.

Você poderá tomar conhecimento sobre o andamento da pesquisa entrando em contato com o Professor Moacir Wuo através do e-mail moacir@umc.br ou pessoalmente na Sala 2T49 Prédio II do Campus da UMC em Mogi das Cruzes.

Nós disponibilizaremos, oportunamente, uma cópia das análises e dos resultados desta e de outras pesquisas que estamos desenvolvendo.

Solicitamos que você assine o Termo abaixo autorizando a utilização de suas respostas e opiniões para a pesquisa e fique com uma cópia deste Termo com você. Qualquer dúvida fale com o (a) aplicador (a).

Muito obrigado

Eric Armendani Gonçalves

Mestrando em Biotecnologia - UMC

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	
<p>Concordo voluntariamente em participar desta pesquisa e poderei retirar meu consentimento a qualquer hora, antes ou durante o desenvolvimento da mesma, sem penalidades, prejuízos ou qualquer justificativa. Acho suficientes os esclarecimentos e as informações sobre a pesquisa e seus objetivos enunciadas acima. Autorizo o uso das informações por mim fornecidas no questionário anexo, sempre preservando minha privacidade e anonimato. Assino o presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em duas vias de igual teor, ficando uma em minha posse.</p>	
<p style="text-align: center;">_____, ____/____ de ____ Local dia mês ano</p>	
<p>Nome e Assinatura do Participante-Voluntário</p>	
<p>Nome e Assinatura do Pesquisador Responsável</p>	<p>Moacir Wuo</p>

APÊNDICE B - Questionário

		Não utilize estes quadros									
--	--	---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ensino de Biotecnologia: Representações Sociais de Professores de Química

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Moacir Wuo – UMC

- Algumas questões são de múltipla escolha e outras são para você escrever sua resposta.
- Nas questões de múltipla escolha você deverá colocar um X no “quadrinho” ao lado da alternativa que corresponde a sua opinião.
- Nas questões que você deve escrever use a linha imediatamente abaixo da questão.
- Não deixe nenhuma questão em branco, se você não souber escreva “não sei”.
- Quando você completar o questionário não assine.
- Não existem questões certas ou erradas, queremos saber sua opinião e percepções.

Suas respostas são muito importantes para nós.

Responda todas as questões de maneira completa. Se você tiver alguma dúvida fale com o (a) Aplicador (a)

Contato: UMC – Ensino de Biologia - Prédio II – Sala 2T49 - moacir@um.br Telefone 4798-7000 Ramal 7334

1. Atualmente eu estou com		<input type="text"/>	<input type="text"/>	Anos	
2. Sou do Sexo		<input type="checkbox"/>	Masculino	<input type="checkbox"/>	Feminino
3. Você é formado em:		_____			4. Em que ano você se formou?

5. Você se formou numa Universidade/Faculdade.		<input type="checkbox"/>	Particular	<input type="checkbox"/>	Pública
6. Você fez algum curso de Pós-Graduação, Especialização ou Aperfeiçoamento?		<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não
7. Caso tenha feito algum curso de Pós-Graduação, Especialização ou Aperfeiçoamento indique qual e quando.					
Curso		Título	Instituição	Ano de conclusão	Carga Horária
Aperfeiçoamento	<input type="checkbox"/>				
Especialização	<input type="checkbox"/>				
Mestrado	<input type="checkbox"/>				
Doutorado	<input type="checkbox"/>				
8. Você atualmente leciona em escola:		Municipal	<input type="checkbox"/>	Estadual	<input type="checkbox"/>
				Particular	<input type="checkbox"/>
9. O seu vínculo na Escola Estadual é:		Efetivo	<input type="checkbox"/>	OFA	<input type="checkbox"/>
				Outro. Qual? _____	<input type="checkbox"/>

10. Há quanto tempo você leciona?		<input type="text"/> Anos	<input type="text"/> Meses
11. Atualmente você está lecionando			
Disciplinas	Ensino	Períodos	
	Fundamental <input type="checkbox"/>	Manhã <input type="checkbox"/>	
	Médio <input type="checkbox"/>	Tarde <input type="checkbox"/>	
	EJA <input type="checkbox"/>	Noite <input type="checkbox"/>	
	Outro. Qual? _____ <input type="checkbox"/>		
12. Você já ouviu falar em Biotecnologia?		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
13. O que você entende por Biotecnologia?			
14. Você já participou de algum evento sobre Biotecnologia?		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
15. Caso tenha participado indique o Tema, o tipo (palestra, Curso, seminário, encontro, etc.) a Instituição e o ano.			
Tema	Tipo	Instituição	Ano
16. No seu curso de graduação em algum momento foi falado ou tratado sobre Biotecnologia?		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
17. Caso tenha sido falado indique quais temas ou assuntos foram tratados?			
18. Na sua opinião, quais são os empregos ou aplicações da Biotecnologia?			
19. Você tem alguma crítica ou observação sobre a Biotecnologia?		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
20. Por que ou qual?			

<p>21. Normalmente, qual é sua fonte de informação sobre <i>Biotecnologia</i>?</p> <p><i>Pode assinalar mais de uma alternativa.</i></p>	<p>TV <input type="checkbox"/></p> <p>Livro(s) Especializado (s) <input type="checkbox"/></p> <p>Palestra (s) <input type="checkbox"/></p> <p>Curso (s) <input type="checkbox"/></p> <p>Revistas do tipo Galileu ou Química Nova <input type="checkbox"/></p> <p>Revista do tipo Veja ou Época <input type="checkbox"/></p> <p>Outras fontes. Qual (is)? _____ <input type="checkbox"/></p> <p>Não tenho fontes de informações <input type="checkbox"/></p>
<p>22. Você já ouviu falar em transgênicos? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>	
<p>23. Caso tenha ouvido falar, para você o que é transgênico?</p>	
<p>24. Normalmente, qual é sua fonte de informação sobre <i>transgênicos</i>?</p> <p><i>Pode assinalar mais de uma alternativa.</i></p>	<p>TV <input type="checkbox"/></p> <p>Livro(s) Especializado (s) <input type="checkbox"/></p> <p>Palestra (s) <input type="checkbox"/></p> <p>Curso (s) <input type="checkbox"/></p> <p>Revistas do tipo Galileu ou Química Nova <input type="checkbox"/></p> <p>Revista do tipo Veja ou Época <input type="checkbox"/></p> <p>Outras fontes. Qual (is)? _____ <input type="checkbox"/></p> <p>Não tenho fontes de informações <input type="checkbox"/></p>
<p>25. Você já ouviu falar em clone ou clonagem? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>	
<p>26. Caso tenha ouvido falar, qual é a sua opinião sobre clone ou clonagem?</p>	
<p>27. Para você o que é um clone ou clonagem?</p>	
<p>28. Você já ouviu falar no projeto genoma? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>	
<p>29. Qual é a sua opinião sobre o projeto genoma?</p>	

<p>30. Você já leu ou ouviu falar sobre: <i>Pode assinalar mais de uma alternativa</i></p>	PCN <input type="checkbox"/> PCN+ <input type="checkbox"/> OCNEM <input type="checkbox"/> Proposta Curricular do Estado de São Paulo <input type="checkbox"/> Caderno do Professor de Química <input type="checkbox"/>
<p>31. Na sua escola você já teve a oportunidade de discutir sobre questões relacionadas à Biotecnologia a partir do(s)? <i>Pode assinalar mais de uma alternativa</i></p>	PCN <input type="checkbox"/> PCN+ <input type="checkbox"/> OCNEM <input type="checkbox"/> Proposta Curricular do Estado de São Paulo <input type="checkbox"/> Caderno do Professor de Química <input type="checkbox"/>
<p>32. Você já leu sobre Biotecnologia no(s)? <i>Pode assinalar mais de uma alternativa</i></p>	PCN <input type="checkbox"/> PCN+ <input type="checkbox"/> OCNEM <input type="checkbox"/> Proposta Curricular do Estado de São Paulo <input type="checkbox"/> Caderno do Professor de Química <input type="checkbox"/>
<p>33. Qual a sua opinião sobre a questão da Biotecnologia tratada no Caderno do Professor ?</p>	
<p>34. Quais os assuntos relacionados à Biotecnologia tratados nos Cadernos de conteúdos de Química da Proposta Curricular do Estado de São Paulo?</p>	
<p>35. Você acha que as escolas devem ensinar Biotecnologia? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>	
<p>36. Por quê?</p>	
<p>37. Você acha que as escolas têm condições de Ensinar Biotecnologia? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>	
<p>38. Por quê?</p>	
<p>39. Indique pelo menos três dificuldades para se ensinar Biotecnologia nas Escolas.</p>	
<p>a)</p>	
<p>b)</p>	
<p>c)</p>	

40. Você se sente preparado para Ensinar Biotecnologia?		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
41. Por quê?			
42. Você tem participado de cursos de Formação Continuada sobre a Proposta Curricular de São Paulo? <i>Cadernos de Química da Proposta Curricular do Estado de São Paulo</i>			
		<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
43. Por quê?			
44. Caso fosse desenvolvido um programa de ensino de Biotecnologia em sua escola e houvesse a necessidade da participação de uma equipe, professores de quais disciplinas você acha que seriam mais indicados para compor essa equipe?			
<i>Disciplinas</i>		<i>Por quê?</i>	
1.			
2.			
3.			
4.			
45. Este espaço foi reservado para você apresentar sua opinião, sugestão ou qualquer outro assunto que você ache relevante sobre Biotecnologia, PCN e Proposta Curricular de Química do Estado de São Paulo que não foram tratados no questionário.			

Agradeço sua colaboração
Eric Armendani Gonçalves
Mestrando em Biotecnologia UMC

APÊNDICE C – Termo de aprovação do Comitê de Ética



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEP/UMC

Projeto de Pesquisa: BIOTECNOLOGIA: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Área de conhecimento: 7.08- Educação Grupo III

Pesquisador Responsável: Moacir Wu (Doutor)

Autor: Eric Armendani Gonçalves

Processo CEP: 124/2009

CAAE: 0123.0.237.000-09

Em reunião de 27 de outubro de 2009 o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos considerou pendente o projeto acima mencionado, sendo que o parecer segue aqui descrito.

Resumo

O estudo terá como objetivo explorar e analisar as Representações Sociais de professores de Química sobre Ensino de Biotecnologia. Participarão da pesquisa como voluntários e espontaneamente, professores de Química da Rede Pública Estadual de Ensino Médio, de São Paulo do Município de Ferraz de Vasconcelos, em exercício nas escolas vinculadas à Delegacia de Ensino de Suzano. Será definida uma amostra a partir do universo de professores atuantes nas Escolas da Região seguindo as orientações clássicas para dados amostrais em pesquisas socio-comportamentais de Kerlinger (2001). A amostra será obtida pelo critério de aleatoriedade (randomicamente). Os dados serão coletados através de um questionário contendo 45 questões, sendo 21 abertas e 24 fechadas. Os instrumentos serão aplicados nas escolas mediante a autorização da Dirigente de Ensino-Região de Suzano, dos Diretores das Escolas e com a participação voluntária dos professores. Para a construção do banco de dados será adotado o software (EXCEL, 2007). Os dados coletados serão tabulados e organizados em tabelas e gráficos, os argumentos apresentados nas respostas, serão analisados e agrupados por categorias, cujas frequências serão expressas em porcentagens (%), de acordo com a técnica de Análise de Conteúdo. A significância das diferenças entre as frequências das categorias serão analisadas, utilizando-se o teste estatístico do Qui-quadrado.

Parecer

O projeto formalmente está organizado e de fácil leitura, o referencial teórico atualizado e bem disposto ao longo do discurso e os objetivos claros e precisos. O método está pertinente aos objetivos proposto e os instrumentos de coleta de dados são condizentes com o tipo e delineamento de pesquisa. O Plano de Análise dos dados: definido de maneira coerente ao tipo de pesquisa. O cronograma adequado e acessível para realização da pesquisa. Quanto ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, bem estruturado obedecendo todos os requisitos da Resolução 196/96 do Conselho

**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEP/UMC**

Nacional de Saúde. *A garantia dos direitos dos sujeitos da pesquisa quanto à informação e privacidade, estão sob responsabilidade do orientador, dos alunos e da instituição onde os dados foram coletados. As informações aos sujeitos da pesquisa e acesso ao pesquisador e ao CEP estão contemplados no TCLE. Os sujeitos da pesquisa estão aptos a compreender a linguagem adotada.*

Conclusão

Projeto Aprovado de acordo com as normas estabelecidas pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Obs.: O Comitê de Ética em Pesquisa - CEP, de acordo com suas atribuições definidas na Resolução CNS 196/96, solicita ao pesquisador responsável que encaminhe o relatório final (em CD ou disquete) **ou** cópia da publicação do artigo ou resumo (em papel) referentes a este projeto no mês de **NOVEMBRO de 2009** com carta de encaminhamento ao Coordenador do CEP-UMC. Caso contrário, deve ser entregue uma justificativa para que não haja complicações na entrega de projetos posteriores.

Mogi das Cruzes, 27 de outubro de 2009.



Prof. Dr. Carlos Marcelo Gurjão de Godoy
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa
envolvendo Seres Humanos

Processo CEP: 124/2009
CAAE: 0123.0.237.000-09

APÊNDICE D - Respostas dadas aos questionários

Questionário	Idade	Sexo	Formação Acadêmica	Ano de Formação
1	27	M	Licenciatura Plena em Química	2004
2	34	M	Licenciatura em Química	2000
3	26	M	Licenciatura Plena em Matemática	2005
4	43	M	Licenciatura em Química	1992
5	32	F	Licenciatura em Química	1999
6	39	M	Bacharelado em Ciência / habilitação em Química	1996
7	44	M	Licenciatura em Química	NR
8	37	F	Licenciatura em Química	1994
9	50	M	Licenciatura em Química	2007
10	25	F	Licenciatura em Química	Cursando 5º período
11	24	F	Licenciatura em Química	Cursando 5º período
12	30	F	Licenciatura e Bacharelado em Química	2000
13	32	F	Engenharia Química e Licenciatura Plena em Química	2003
14	20	F	Licenciatura em Química	2008
15	27	F	Licenciatura em Química	2002
16	35	M	Licenciatura em Química	1996
17	34	F	Licenciatura Plena em Química	2003
18	40	M	Licenciatura em Matemática e Química	1991 / 2005
19	49	M	Licenciatura em Química	1998
20	41	M	Bacharelado e Licenciatura em Química	1995
21	42	F	Licenciatura em Química	2002
22	40	M	Licenciatura em Química	2002
23	29	F	Bacharelado em Química	2002
24	35	F	Licenciatura em Química e Matemática	1997 e 2001
25	30	F	Licenciatura em Química e Pedagogia / Bacharelado em Química com atribuições tecnológicas	2003, 2003, 2007

Questionário	Faculdade	Pós - Graduação	Pós - Graduação	Instituição	Ano
1	Particular	Não	NR	NR	NR
2	Particular	Não	NR	NR	NR
3	Particular	Não	NR	NR	NR
4	Particular	Sim	Instrumentação	CEMP	1994
5	Particular	Sim	Administração Escolar	UNAR	2005
6	Particular	Sim	Det. Estrut. Sec. de prot. Por FTIR/AR	UMC	2003
7	Particular e Pública	Não	NR	NR	NR
8	Particular	Sim	Pós - Graduação em Química	Faculdade Camilo C. Branco	1999
9	Particular	Não	NR	NR	NR
10	Particular	Não	NR	NR	NR
11	Particular	Não	NR	NR	NR
12	Particular	Não	NR	NR	NR
13	Particular	Não	NR	NR	NR
14	Particular	Não	NR	NR	NR
15	Particular	Não	NR	NR	NR
16	Particular	Não	NR	NR	NR
17	Particular	Não	NR	NR	NR
18	Particular e Pública	Sim	Ensino de Ciências	NR	NR
19	Particular	Não	NR	NR	NR
20	Particular	Sim	Química Quântica	ITA	Não Conclui
21	Particular	Sim	Física em Partículas / Ficção Científica Astronômica	USP / INPE	2006 / 2007
22	Particular	Não	NR	NR	NR
23	Particular	Não	NR	NR	NR
24	Particular	Não	NR	NR	NR
25	Particular	Não	NR	NR	NR

Questionário	Leciona em escola	Vinculo Estadual	Tempo de Serviço	Disciplina que Leciona	Período
1	Pública	Efetivo	7A11M	Química	Manhã e Noite
2	Pública e Particular	OFA	7A	Química	Manhã e Noite
3	Pública	OFA	6A1M	Química	Noite
4	Pública	OFA	20A	Química	Noite
5	Pública	OFA	5A	Química / Física	Noite
6	Pública e Particular	Efetivo	1A	Matemática / Química / Física	Tarde e Noite
7	Particular e Pública	OFA	9A11M	Química	Manhã e Noite
8	Pública	OFA	17A8M	Química / Matemática	Manhã e Tarde
9	Pública	OFA	11M	Química	Manhã e Noite
10	Pública	OFA	1A	Química	Noite
11	Pública	OFA	1A	Química	Noite
12	Pública	OFA	7A10M	Química	Noite
13	Pública	OFA	7A	Química	Manhã e Noite
14	Pública	OFA - Eventual	1A	Química / Matemática	Tarde e Noite
15	Pública	Efetivo	9A2M	Química	Manhã e Noite
16	Pública	OFA	12A11M	Química	Noite
17	Pública	Efetivo	5A7M	Química / Matemática	Manhã e Noite
18	Particular e Pública	OFA	20A10M	Ciências / Física / Química / Biologia	Manhã, Tarde e Noite
19	Pública	OFA	14A	Matemática / Física	Manhã
20	Pública	Efetivo	15A10M	Química	Noite
21	Pública	Efetivo	8A11M	Química e Física	Manhã e Noite
22	Pública	Efetivo	6A10M	Química Geral	Noite
23	Pública e Particular	OFA	2A	Matemática / Química / Física	Manhã, Tarde e Noite
24	Pública	OFA	13A	Matemática / Física	Manhã, Tarde
25	Pública	OFA	9A	Matemática / Química	Manhã, Tarde e Noite

Questionário	O que você entende por Biotecnologia?
1	Tecnologia moderna aplicada no estudo da Biologia/Meio Ambiente
2	Não estou bem informado sobre o assunto
3	Nunca procurei saber
4	Os estudos técnicos que fazem trabalhos de análises reações e envolve o meio ambiente
5	Tecnologia mais avançada aplicada ao ramo da biologia. É o conjunto de conhecimentos que permite a utilização de agentes biológicos para obter bens e assegurar serviços e abrange diferentes áreas do conhecimento
6	Ciência que explora áreas das exatas, com ênfase na medicina e química.
7	NR
8	É a tecnologia que ajuda a desvendar a parte da Biologia
9	Biotecnologia é o conjunto de conhecimento que permite a utilização de agentes biológicos para obter bens
10	Não sei
11	Entendo que Biotecnologia faz o estudo das varias formas de diversidade que à vida apresenta
12	Seria técnicas em que se estudam as ciências dos agentes biológicos, como o cultivo de microorganismo abrangendo varias áreas da ciência e tecnologias.
13	É uma área da ciência voltada á um conjunto de agentes biológicos e organismos para obter bens e assegurar serviços.
14	Ciência que estuda, mais profundamente, os seres vivos. Desde seu funcionamento complexo até os problemas que pode ocasionar.
15	Uma área da ciência que utiliza agentes biológicos (moléculas, células) para modificações genéticas nos diversos setores como agricultura, medicina, energia renovável, etc.
16	NR
17	O avanço da tecnologia em função do ser humano.
18	Pesquisas e sistematização do avanço da tecnologia em prol dos seres vivos.
19	O uso de equipamentos cada vez mais sofisticados em prol da vida, em todas as áreas.
20	Ciência que estuda os microorganismos
21	Através da Biologia e o estudo mais aprofundado de tecnologia.
22	Analisando o nome, posso dizer que seria: Tecnologia ligada a vida.
23	"Tecnologia da vida" O aproveitamento de seres com vida (animais, plantas, fungos, bactérias) para desenvolvimento de novas Tecnologias
24	Não entendo nada.
25	Biotecnologia é o conjunto de conhecimento que permite a utilização de agentes biológicos.

Questionário	Temas sobre Biotecnologia tratados na graduação
1	NR
2	Não sei
3	Não sei
4	NR
5	NR
6	NR
7	NR
8	Não sei
9	NR
10	Ainda não foram estudados
11	NR
12	Foi falado em vários aspectos, um seria no setor industrial como no processo de produtos, biocombustível menos poluentes.
13	NR
14	NR
15	NR
16	NR
17	NR
18	{Medicina, Física e Química} Nuclear
19	NR
20	Em Bioquímica no laboratório sobre identificação de fungos e microorganismos
21	Bioquímica
22	NR
23	Em bioquímica pesquisa de extração de substâncias de interesse fármaco e industrial: remédios, cerveja, etc.
24	NR
25	Decomposição Orgânica geração de gases. / Tratamento de água e esgoto. / transgênicos / etc.

Questionário	Quais são as aplicações da Biotecnologia?
1	Não Sei
2	Não Sei
3	Não Sei
4	Técnicos em laboratórios
5	Laboratório
6	Medicina, química e biologia. Aplicadas nas áreas de medicamentos e fármacos.
7	NR
8	Não Sei
9	A biotecnologia é aplicada na agricultura alimentação, química, energia, meio ambiente, saúde etc.
10	Não sei
11	Aplicações de empregos na área medicinal
12	Nos processos industriais, no setor da agricultura, meio ambiente e principalmente na engenharia genética.
13	É aplicado em setores relacionados aos transgênicos, através do estudo das células, monopólio de sementes.
14	Acredito que no estudo de doenças.
15	Nos setores dos transgênicos, biocombustíveis, células-troncos e na medicina.
16	NR
17	Pesquisa no avanço tecnológico a serviço da vida.
18	Principalmente na área da saúde, mas também em preservação e prevenção Ambiental
19	O uso de mecanismo já existente em funções adversas são formas de aplicações na prolongação de um material ou no seu melhoramento, melhorando a qualidade de "vida"
20	Fornecer o conhecimento dos processos de fermentação além de identificar as bactérias para dar suporte à produção de remédios e antibióticos
21	Fermentação, Biocombustíveis, alimentos transgênicos.
22	NR
23	NR
24	Não sei.
25	Em nosso dia-a-dia com intuito de facilitar a nossa vida.

Questionário	Possui alguma crítica ou observação sobre Biotecnologia?
1	NR
2	Não Sei
3	NR
4	NR
5	Não tenho muito conhecimento sobre o assunto
6	Devem ser obedecidos limites éticos.
7	NR
8	Não Tenho
9	NR
10	Sou estudante e ainda vou estudar a disciplina
11	NR
12	NR
13	Não tenho muitas informações sobre o assunto.
14	NR
15	NR
16	Porque meu conhecimento referente ao assunto é bastante básico
17	NR
18	NR
19	Acredito que a qualidade de vida e a expectativa de vida está diretamente relacionado a Biotecnologia.
20	Graças a Biotecnologia conseguimos melhorar a qualidade de vida das pessoas.
21	NR
22	NR
23	Além de precisar de mais investimento público e privado, os biotecnólogos precisam de mais informação sobre patentes para evitar roubo estrangeiro.
24	Não sei
25	Acho que tem que ser mais falado, para orientar e para que as pessoas saibam o que é, para que serve

Questionário	O que é transgênico?
1	Material geneticamente modificado
2	Alimentos modificados geneticamente
3	Não procurei saber
4	NR
5	São organismos que de acordo com técnicas de engenharia genética. Contem material genético de outros organismos
6	Modificações nas características original do DNA de um determinado "ser", vegetal ou animal
7	NR
8	São matérias congênitas
9	São aqueles que tiveram genes estranhos de qualquer outro ser vivo, inserido em seu código Genético.
10	São seres geneticamente modificados geralmente para fins comerciais ou medicina
11	Para melhoria dos alimentos
12	São os organismos geneticamente modificados, em que os genes de um ser, sofrem transferências de um ou mais genes diferentes.
13	São alimentos geneticamente modificados
14	Algo modificado, estrutura mudada
15	São alimentos geneticamente modificados
16	São produtos com sua estrutura modificada (DNA).
17	O alimento geneticamente modificado.
18	Uma alteração genética que busca, mas não tem a perfeição
19	É a transformação genética de uma ex: planta, deixando-a, por exemplo, mais forte em relação a um fungo por exemplo.
20	É uma modificação feita no DNA da espécie que muitas vezes visa aprimorá-la
21	São alimentos, animais modificados geneticamente
22	Algum tipo de alimento geneticamente alterado
23	"Manipulação genética" para melhorar espécies de acordo com interesse humano.
24	Não sei explicar, ouvi alguns colegas comentando sobre o assunto, mas não sei o conceito.
25	Transgênico é quando um organismo sofre uma mutação genética, Ex: alguns grãos como milhos, soja, etc.

Questionário	Caso tenha ouvido falar em clonagem ou clone, qual é a sua opinião?
1	Sou totalmente contra em virtude de princípios religiosos
2	Uma "cópia" geneticamente idêntica, pode de certa forma ser útil, na área medicinal, em possíveis curas de doenças
3	Não procurei saber
4	São estudos que a genética está fazendo para a multiplicação das células utilizando células-tronco
5	Um grande avanço da genética, pois auxilia na preservação de animais em extinção; clonagem de células humanas para tratamento de doenças como: pâncreas p/ diabéticos, etc.
6	Sou contra a clonagem
7	Uma alternativa nova de reprodução
8	O clone é uma ótima opção de pesquisa para descobrir problemas genéticos.
9	Acho um pouco complexa, se for para o benefício da saúde e desenvolvimento da cura, por exemplo; células humanas
10	Interessante assim como temos os casos de gêmeos que podemos considerar clones naturais
11	É um método que tem os dois lados, positivo e negativo, o positivo e a melhoria que pode ser benefícios saúde
12	É um estudo muito interessante, que vem tendo avanços a cada época, um exemplo seria as pesquisas sobre células-tronco, tem trazido vários benefícios à medicina.
13	Não sou a favor, pois o tempo de vida de animais clonados é bem reduzido quando comparado ao tempo de vida do animal de onde foi extraída a célula
14	Minha opinião sobre clonagem: acredito que seja muita arrogância do homem em querer ter o poder de Deus.
15	Acho interessante e importante no que diz sentido à longevidade.
16	No meu entender ainda é um assunto que tem que ser bem mais estudado, pois não estamos totalmente cientes das complicações ou benfeitoria de uma clonagem.
17	Sou a favor desde que sejam apenas órgãos.
18	Na medicina deve ser aprovado em casos de transplantes o curas, também é adequado a algumas áreas de pesquisa
19	Séria uma cópia idêntica de um ser. E por ser um assunto muito criticado por religiões diversas é pouco comentado. Para saber mais temos que procurar fontes específicas
20	É uma ótima opção p/ órgãos onde poderemos salvar muitas vidas
21	Sou a favor, principalmente quando esta tecnologia e usada para saúde.
22	Por motivos bíblicos, sou contra.
23	Toda tecnologia deve ser estudada com responsabilidade social e respeito à individualidade
24	Têm seus lados positivos e negativos, a sociedade evoluiu muito, os avanços tecnológicos, pesquisas científicas, desde que não prejudique alguém é uma boa.
25	E um assunto delicado, mas que nos traz vários conflitos, pois é benéfico quando usado para tratamentos e pesquisas de doenças, e maléfico se não tiver um controle.

Questionário	O que é clonagem ou clone?
1	Recriação de um ser totalmente idêntico a um molde como padrão
2	"Cópia" geneticamente idêntica
3	Mesmo DNA
4	É uma semelhança de celularidade construída pelo homem
5	É um processo natural ou artificial em que são produzidas cópias fiéis de outro indivíduo
6	Uma cópia de um ser animal ou vegetal
7	Alternativa de reprodução
8	É outro ser vivo que com a ajuda da tecnologia é reproduzido para a melhoria do ser humano
9	É um processo artificial em que são produzidas cópias de outros indivíduos, seja homem ou animais
10	São seres geneticamente clonados, ou seja, iguais
11	É serem geneticamente idênticos uns aos outros
12	A clonagem é um método científico "artificial" de reprodução que utiliza células somáticas, realizado em laboratórios
13	É a cópia de um animal ou vegetal produzido pelo homem em laboratório, através da retirada de uma célula que é inserida em um óvulo.
14	Método de substituição de algum ser vivo, a partir de seu DNA.
15	A cópia de um ser vivo, produzido pelo homem através da genética.
16	É uma cópia (similar) do DNA, desta forma havendo sua reprodução.
17	É uma cópia idêntica.
18	Uma reconstituição perfeita de um ser vivo, mas ainda deve ser aperfeiçoada
19	Séria a cópia de um ser.
20	Um clone para mim é uma copia sadia de células boas.
21	Clone é a copia de animal (ser vivo já existente)
22	Pelo que eu saiba, seria cópia de animais e seres humanos.
23	É a possibilidade de criar em laboratório espécies idêntica.
24	Não sei explicar, mas sei que tem algo em relação à genética, DNA.
25	É a reprodução fiel de homens ou animais, ou seja, de outro individuo.

Questionário	Qual é a sua opinião sobre o Projeto Genoma?
1	Acho interessantes termos conhecimentos sobre nossos genótipos, uma vez que muitas expressões fenotípicas correspondem a doenças que possam ser curadas ou prevenidas
2	Não estou inteiramente a par do assunto, porém, é uma pesquisa feita de acordo o nosso ácido desorribonucleico / genes
3	Não tenho opinião formada
4	Estão fazendo desenvolvimentos nos exames laboratoriais, em laudos
5	Genoma é todo o DNA que um determinado organismo tem nas suas células
6	Sou a favor, embora esteja desatualizado no assunto
7	NR
8	NR
9	Acho muito importante para o desenvolvimento da ciência genética.
10	Não tenho uma opinião formada sobre o assunto.
11	NR
12	Não sei muito sobre o assunto, mais o que parece é o estudo do DNA de um determinado organismo e suas células, na qual se estuda também os genes de um ser vivo.
13	É um ótimo projeto, pois através dele iniciaram-se os estudos sobre o mapeamento de genes.
14	NR
15	NR
16	NR
17	Bom, desde que seja desenvolvido com ética.
18	Também é ideal se desenvolvido com ética
19	Acredito muito na ciência, a ser usado em prol da humanidade é muito valido e se for o contrário é muito ruim. Mas quero acreditar que será muito util.
20	Outra maravilha da Ciência
21	Para o avanço da tecnologia é muito bom.
22	Não possuo opinião formada.
23	É a pesquisa aplicada sobre o DNA para decodificar genes responsáveis por cada característica genética, principalmente defeitos e doenças genéticas.
24	Não sei opinar neste caso, na escola em que trabalho meu amigo de biologia falava sobre o projeto mais se é bom ou não realmente não sei.
25	E um grande avanço científico tecnológico dos últimos tempos, esperamos que com ele possamos descobrir ou desenvolver a cura para algumas doenças

Questionário	Qual é a sua opinião sobre os assuntos da Biotecnologia tratados nos Cadernos do Professor de Química?
1	Essencial à nova proposta
2	Tanto quanto vago, discutido muito superficialmente
3	Não tenho opinião formada
4	NÃO SEI
5	A Biotecnologia transforma nossa vida cotidiana
6	Não é tratada no caderno do professor como uma ênfase significativa
7	Fraca
8	É interessante, mas o professor tem que procurar mais informações para trazer para os alunos
9	Acho bom, apenas temos poucos recursos nas escolas
10	Como trabalho com EJA, não se utiliza tão a fundo a proposta ou o caderno do professor
11	Poderia ser mais abordada.
12	Não havia questão sobre o assunto.
13	São assuntos de interesse direcionados aos problemas de nossa atualidade.
14	Tratada superficialmente.
15	Interessante para o conhecimento dos alunos principalmente por ser um assunto da atualidade.
16	Infelizmente este ano não foi possível aplicar este conteúdo, por vários motivos.
17	Irrelevante.
18	Bastante clara e simplificada
19	É válida e ajuda a abrir os olhos dos alunos até ajudando-os nas futuras profissões como alternativas.
20	De muita utilidade.
21	Produção de biocombustíveis, biomassa. (Precisa ter mais conteúdo sobre assunto acima, porque este assunto faz parte do cotidiano do aluno.
22	NR
23	NR
24	Não discuti questões relacionadas à Biotecnologia, nem li sobre Biotecnologia.
25	Achei interessante, pois temos que acompanhar os acontecimentos científicos e tecnológicos do nosso dia-a-dia, e com os alunos não é diferente

Questionário	Quais são os assuntos sobre Biotecnologia tratados nos Cadernos do Professor de Química do CSEESP?
1	Não lembro
2	Como já descrito assunto superficialmente tratado
3	Não me recordo
4	NÃO SEI
5	Química Orgânica, ao se tratar de ácidos, metais, composto orgânicos
6	Irreverentes
7	Fraca
8	NR
9	Transformações químicas, produção de petróleo, energia etc.
10	Não sei
11	Petróleo, produção álcool, orgânica.
12	Não havia questão sobre o assunto.
13	Quando se trata da produção de biocombustíveis.
14	Química Orgânica.
15	Biocombustíveis, aquecimento global e impactos ambientais.
16	Não sei.
17	Somente Biomassa
18	Biomassa e outros tópicos bastante simplificados, que não auxiliam bastante na compreensão do assunto.
19	Energia, biocombustíveis, fontes alternativas.
20	Processo sobre purificação da água, obtenção do álcool.
21	Biomassa como fonte alternativa de combustível; os componentes principais dos alimentos: carboidratos, lipídeos e proteínas, sua propriedades e funções no organismo
22	NR
23	Alimentos transgênicos, biodiesel, etc.
24	Não ministrei aula de Química neste ano, portanto não falarei daquilo que não sei.
25	Biocombustíveis, tratamento de água e esgoto, tratamento de lixos e recuperação de petróleo

Questionário	As escolas devem ensinar Biotecnologia?
1	Matéria cotidiana e que cada vez mais fará parte da realidade de nosso aluno
2	Para serem discutidos assuntos atualizados, de relevância para o estudante
3	Acho interessante, porém deverá primeiramente, modernizar as escolas e ter ambientes agradáveis, pois só se discuti o conteúdo e a vida do professor (saúde) nada.
4	É um conteúdo novo uma área nova
5	Como já foi falado. Ela transforma nossa vida cotidiana. Hoje contamos com plantas resistentes a doença, plásticos biodegradáveis, detergentes mais eficientes, processos agrícolas menos poluentes e etc.
6	Falta de recursos e desinteresse e desconhecimento total do assunto
7	Tudo que se trata de tecnologia devemos incentivar
8	Tudo que passa para os alunos é válido e eles aprendem e ensinam.
9	Para ampliar o conhecimento dos alunos
10	Para que os alunos possam ter um maior conhecimento sobre o tema.
11	Para que o aluno possa ter incentivo para áreas de pesquisas
12	Por ser um assunto bem atual, e que engloba vários assuntos com a biologia, a química, a genética, ciências; na qual falaria sobre os benefícios do estudo dessa tecnologia.
13	De certa forma já está inserido em algumas da nova proposta curricular, fazendo com que os indivíduos se atualizem sobre o desenvolvimento sustentável.
14	Pois faz parte do mundo essa tecnologia, e deve inserir o aluno ao mundo em que vive.
15	Pelo fato da necessidade do aluno se atualizar quanto a um assunto tão importante para o nosso mundo hoje principalmente para o seu futuro quanto a um desenvolvimento sustentável
16	Todo conhecimento é muito bem vindo.
17	Porque é um assunto atual, importante que beneficiará muitas pessoas quando for tratado com seriedade.
18	Todo Avanço Social e Político não ocorre sem o Avanço Tecnológico ou vice-verso
19	Ajuda a despertar o aluno para novas perspectivas, saindo um pouco das mesmices.
20	Por trazerem informações uteis ao publico
21	Acho o assunto muito interessante e muito importante para o aluno, novas tecnologias são assuntos do convívio do aluno.
22	Por ser um assunto (tema) atual.
23	Todos têm direito de ter acesso a informação, principalmente àquelas que despertam discussões polêmicas.
24	Assim como eu não sei, outros também não sabem, todos nós deveríamos saber independente da disciplina ou série.
25	Tem que difundir mais o assunto, pois poucas pessoas sabem o que é e pra que serve.

Questionário	As escolas têm condições de ensinar Biotecnologia?
1	Há bastantes professores capacitados na região que, inclusive, curam mestrado na área e que já trabalham na rede
2	Falta estrutura física e materiais disponíveis, didáticos adequados
3	Não há ambiente e estrutura profissional
4	Falta de estrutura e laboratório, falta de investimento
5	Falta laboratório específico
6	Falta de materiais didáticos especializado no assunto
7	NR
8	Pelo menos o princípio, a base do que é biotecnologia.
9	Falta uma base inicial
10	Nada impede, é algo que pode ser passado a diante, depende da estrutura da escola.
11	Não sei opinar
12	Mas para isso teria que haver uma proposta de ensino atualizada, e espaço físico para desenvolver a assunto, seria aulas diversificadas, mas para isso teria que sofrer adequações
13	Porque temos profissionais capacitados para desenvolver o tema.
14	Desde que o professor se proponha a trabalhar com esse conteúdo, acredito ser possível.
15	Temos professores capazes e já está inserido na proposta.
16	Temos que ser capacitados para desenvolver esse assunto.
17	Condições, as escolas têm, mas não estão adequadas.
18	Mesmo de uma forma sintetizada podem ser debatidos assuntos da área em questão de interesse curricular e também do aluno
19	Para isso ela tem que dispor de materiais, laboratório entre outros meios.
20	Falta material
21	Deve ter antes uma capacitação para os professores, e ter bom laboratório.
22	NR
23	As escolas têm melhorado muito quando se fala de recursos didáticos, mas ainda há muito a ser melhorado.
24	Trabalhando com seriedade e compromisso tudo é possível.
25	E um assunto atual e já faz parte do nosso dia-a-dia, mas falta divulgação.

Questio nário	Três dificuldades pra se ensinar Biotecnologia nas escolas?		
1	Não sei	Não sei	Não sei
2	Estrutura física	Materiais didáticos	Interesse
3	Sala adequada	Não tem professor capacitado	Equipamentos para uso
4	Falta de estrutura	Falta de laboratório	Falta de investimento
5	Falta laboratório	Alunos desinteressados	NR
6	Falta de estrutura	Desinformação	Desinteresse
7	Livros	Professores	Laboratório
8	Material	Conteúdo	NR
9	Laboratório	Materiais	Adaptação na carga horária
10	Falta de material de apoio (laboratório e equipamentos)	Informações incompletas passadas pela mídia.	Falta de conhecimento básico dos alunos.
11	Não sei opinar	Não sei opinar	Não sei opinar
12	A falta de material didático referente ao assunto	Despreparo dos educadores sobre o assunto abordado	Pouca fonte de informação e pesquisa nas escolas
13	Falta de recursos para pesquisa.	Falta de laboratórios adequados.	Falta de capacitação para os professores
14	Falta de interesse do aluno	Desmotivação do professor	Falta de incentivo da U.E.
15	Falta de melhores materiais para o laboratório	Falta de capacitação para os professores	Falta de recursos didáticos
16	Capacitação dos professores	Interesse dos alunos.	Falta de materiais adequados
17	Falta de apoio / didático	Falta de espaço físico / recursos.	Falta de capacitação.
18	Falta de materiais da área	Falta de Recursos de Pesquisa	Espaço físico
19	Os alunos são poucos informados (não lêem quase nada)	Pouco conhecimento dos professores.	A disponibilidade para esse assunto.
20	Laboratório	Material	NR
21	Laboratório.	Indisciplina.	Duas aulas semanais
22	Falta de material	Falta de conhecimento sobre o assunto	Falta de tempo no ano letivo.
23	Falta de interesse por parte dos alunos.	Falta de revistas atuais, já que o assunto se renova	Falta de cooperação por parte da equipe de trabalho
24	Neste caso não sei opinar.	Neste caso não sei opinar.	Neste caso não sei opinar.
25	Divulgação e conhecimento por parte dos educadores.	Material de pesquisa (livros, salas de informática, etc.).	NR

Questionário	Você se sente preparado para ensinar Biotecnologia?
1	Não é minha área
2	Falta de materiais adequados
3	Porque não
4	Falta capacitação
5	É necessário curso de aperfeiçoamento específico á Biotecnologia
6	Falta me atualizar sobre o assunto
7	Especializar mais
8	Tenho que estudar mais sobre o assunto
9	NR
10	Como estou cursando a universidade, ainda não tive um maior conhecimento nessa área.
11	Não tenho conhecimento amplo do assunto
12	Falta de conhecimento no assunto
13	Porque não me sinto suficientemente capacitada
14	Pois não tive preparação suficiente para lecionar tal conteúdo.
15	Preciso me aprofundar melhor no assunto, mesmo tendo conhecimento em relação a questões dos biocombustíveis entre outros.
16	Pois terei que me capacitar
17	Falta me atualizar e não dispomos de tempo e material.
18	Necessito de tempo para me preparar e também adquirir materiais adequados a essa área
19	O pouco conhecimento que tenho é por gostar um pouco do assunto. Para tanto eu teria que me preparar melhor, dando condições e aberturas para meus alunos.
20	Preciso voltar a estudar.
21	Preciso me capacitar primeiro.
22	Não possuo informação a respeito.
23	Preciso me informar mais, não que eu não tenha conhecimento básico, mas porque não gosto de não responder a questões dos alunos.
24	Primeiro preciso dominar este conhecimento, preciso também aprender.
25	Mais ou menos, porque ainda tenho que pesquisar alguns temas para ficar mais claro.

Questionário	Você tem participado de cursos de Formação Continuada? Por quê?
1	Para desenvolver cada vez melhor meu trabalho em sala de aula
2	Não sei
3	Não estou sabendo
4	Sou professor do EJA e não tem informações sobre a nova proposta
5	Falta de oportunidade
6	Estou no primeiro ano no ensino estadual
7	NR
8	É preciso se informar e aprender
9	Não sei
10	Por tempo indisponível
11	Sem tempo
12	Com o intuito de aprimorar o desenvolvimento dos alunos e oferecer a eles um ensino globalizado na qual inter-relacione as disciplinas.
13	Por trabalhar em cinco escolas diferentes não fui inscrita em nenhum curso.
14	Porque ainda sou estudante.
15	Para poder entender melhor a proposta e melhor aplica - lá em sala de aula.
16	Para desenvolver a proposta com maior assiduidade e qualidade.
17	Por indicação da unidade escolar.
18	Para a classificação de OFAS pelo CPP
19	É uma maneira de você ou nós estarmos atualizados não só na disciplina, mas com a proposta atual.
20	Falta Tempo.
21	Conhecer a proposta e melhor forma de passar aos alunos.
22	Não houve convite
23	É muito importante buscar novas informações e trocar as que já temos.
24	Não tivemos nenhum curso este ano.
25	Acredito que todo educador vive se reciclando e capacitando para melhorar suas aulas.

Questionário	Professores mais indicados para ensinar Biotecnologia nas escolas?			
1	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
2	Química	Biologia	Físico	NR
3	Química	Física	Matemática	NR
4	Ciências	Química	Física	Biologia
5	Biologia	Química	NR	NR
6	Química	NR	NR	NR
7	Todas	NR	NR	NR
8	Matemática	Química	Física	Biologia
9	Biologia	Ciências	Química	Bioquímico
10	Química	Biologia	NR	NR
11	NR	NR	NR	NR
12	Química	NR	NR	NR
13	Biologia	Química	Geografia	NR
14	Química	Biologia	Geografia	História
15	Biologia	Química	Geografia	NR
16	Ciências	Química	Biologia	NR
17	Ciências da Natureza	NR	NR	NR
18	Ciências da Natureza e suas Tecnologias	NR	NR	NR
19	Química	Biologia	Física	Matemática
20	Biologia	Ciências	Química	Física
21	Biologia	Química	Física	Matemática
22	Biologia	Química	NR	NR
23	Química	Biologia	Ciências	Português
24	Biologia	Química	Português	NR
25	Biologia	Química	Física	NR

Questionário - Justificativa dos Professores mais adequados para ensinar Biotecnologia.				
1	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
2	Por estar relacionada ao assunto	Por estar relacionada ao assunto	Por estar relacionada ao assunto	NR
3	Minha opinião			NR
4	Envolve os estudos técnicos			
5	Está ligada a área da origem da vida / genética.	Esta ligada á bioquímica, físico-química, química da célula.	NR	NR
6	Abordagem constante de fórmulas e campo, comuns na Biotecnologia	NR	NR	NR
7	Envolvimento de todos	NR	NR	NR
8	Para os cálculos	Estudo das ciências	Para o estudo das dimensões	Para o estudo da parte biológica.
9	Porque está ligada ao projeto	Porque já tem uma base formada	Para colocar em prática e desenvolver	Para auxiliar e implantar o projeto
10	Relaciona-se ao assunto	Relaciona-se ao Tema	NR	NR
11	NR	NR	NR	NR
12	Os alunos aprenderiam o processo tecnológico e seus benefícios	NR	NR	NR
13	Faz estudo da vida	Está ligada a constituição da matéria	Está ligada ao desenvolvimento sustentável	NR
14	Pra estudar os compostos quimicamente.	Pra entender formação, desenvolvimento etc.	NR	Conhecer a história da tecnologia, e como chegamos a esse momento.
15	Uma ciência que estuda a vida	Por estudar a constituição da matéria	Direcionada a um desenvolvimento sustentável	NR
16	Está mais voltada ao assunto			NR
17	Diretamente ligada aos seres vivos / transformações.			
18	Pois é uma área de total afinidade com a matéria e os seres vivos e todas suas transformações	NR	NR	NR
19	NR	NR	NR	NR
20	Faz parte da proposta da Universidade			
21	Todas as áreas de Ciências da Natureza.			
22	Acredito que esta disciplina esta ligada ao assunto		NR	NR
23	Conhecimentos sobre aminoácidos	Conhecimentos funcionamento vida	Conhecimento generalizado sobre as áreas	Auxilia no desenvolvimento dos trabalhos
24	Estou respondendo esta questão sem saber o assunto, mas acredito que estas disciplinas são essenciais para auxiliar sobre o assunto			NR
25	Matérias diretamente ligadas, embora eu também envolvesse as demais, pois é um assunto interdisciplinar			NR

Questionário	Espaço para sugestões e opiniões sobre a pesquisa e temas abordados ou ausentes?
1	Disponho.
2	Não Sei
3	Sem comentários. Não acho necessidade de se estudar Biotecnologia...
4	Interessante e mostra a interação e não inclusão dos professores do estado no EJA
5	Acredito que um assunto importante a ser abordado seria o tratamento de lixo e a purificação da água. Pois desejamos desenvolver a educação ambiental.
6	NR
7	NR
8	NR
9	NR
10	Sem opinião sobre o assunto no momento
11	A proposta apresenta temas significativos, porém há uma necessidade de mais tempo p/ se trabalhar os temas, pois o ideal é que cada professor saiba com quanto tempo é necessário para o aprendizado de cada sala.
12	NR
13	Deveria ser realizado um projeto de conscientização nas escolas promovendo a inclusão do tema, desvendando os mistérios de determinados assuntos para que se tenha uma maior aceitação.
14	NR
15	Deveria ser realizado um projeto de conscientização dentre toda rede sobre a questão da ética em relação a assuntos como embriões, células-troncos a serviço da vida, ou seja, visando a vida e melhor qualidade de vida.
16	Não tenho opinião formada referente ao assunto.
17	O caderno de química suprime alguns conteúdos importantes e repete muito outros relevantes.
18	Houve tentativa, porém não se concretizou a implantação de proposta de ensino Multi ou Interdisciplinares para uma formação continuada dos nossos educando
19	Obs. Os alunos não estão preparados para esse nível de assunto. Acredito que a médio e longo prazo isso deva acontecer.
20	Acredito que deveria ser introduzida com mais ênfase, nas escolas publicas
21	Na minha escola não tem laboratório, por isso tenho dificuldade em fazer aulas experimentais, mas no ano que vem espero mudar minha postura e tentarei fazer aulas demonstrativas experiências.
22	NR
23	NR
24	Tudo está bom, eu gostaria que houvesse uma capacitação a todos os professores, não importa a disciplina, se o meu conhecimento fosse maior, não me sentiria perdida nesses assuntos.
25	Faltam mais capacitações nesta área científica tecnológica, essa proposta vem com uma renovação muito boa, mas acho que as universidades e centro de pesquisas deveriam ter mais um canal aberto para acesso de todos, principalmente alunos e professores.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)