

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**PERSPECTIVAS DE PROFESSORES E
ESTUDANTES EM RELAÇÃO À UTILIZAÇÃO DE
TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA(TDC) EM
OFICINAS PEDAGÓGICAS DE GENÉTICA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Graziele Baldoni da Silva

Santa Maria, RS, Brasil

2008

**PERSPECTIVAS DE PROFESSORES E ESTUDANTES
EM RELAÇÃO À UTILIZAÇÃO DE TEXTOS DE
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA(TDC) EM OFICINAS
PEDAGÓGICAS DE GENÉTICA**

por

Graziele Baldoni da Silva

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do programa de Pós-Graduação em Educação, Área de Concentração em Currículo, Ensino e Práticas Escolares, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof^a.Dr^a. Deisi Sangoi Freitas

Santa Maria, RS, Brasil

2008

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado**

**PERSPECTIVAS DE PROFESSORES E ESTUDANTES EM
RELAÇÃO À UTILIZAÇÃO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA(TDC) EM OFICINAS PEDAGÓGICAS DE GENÉTICA**

elaborada por

Graziele Baldoni da Silva

como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Educação

COMISSÃO EXAMINADORA

Deisi Sangoi Freitas, Dr^a. (UFSM)

(Presidente/ Orientadora)

Suzani Cassiani de Souza, Dr^a. (UFSC)

Décio Auler, Dr.(UFSM)

Elisete Medianeira Tomazetti, Dr^a. (UFSM)

Santa Maria, 25 de abril de 2008

Dedico esse trabalho ao meu esposo, *Elton*, pelo companheirismo demonstrado ao longo dessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por ter iluminado meu caminho.

Aos meus pais, Darci e Elenir, pelo amor e apoio incondicional a todas as decisões tomadas em minha vida.

Ao meu esposo, Elton, pelo carinho demonstrado nesse doze anos que estamos juntos.

A minha orientadora Professora Deisi Sangoi Freitas, pelo aprendizado proporcionado desde o estágio de iniciação científica até o mestrado e por acreditar no meu trabalho.

Aos Professores Doutores Décio Auler, Elisete Medianeira Tomazetti e Suzani Cassiani de Souza, pelas considerações sugeridas ao meu projeto e que foram de fundamental importância para a continuidade da pesquisa.

Às colegas de Mestrado Sheila, Catiane e Luciana, pela amizade e por ter compartilhado comigo os momentos difíceis enfrentados ao longo dessa pesquisa.

À Francine, colega do grupo de estudos, pela dedicação com que me auxiliou na elaboração e implementação das oficinas.

Aos professores, acadêmicos e estudantes envolvidos na pesquisa.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Educação
Universidade Federal de Santa Maria

PERSPECTIVAS DE PROFESSORES E ESTUDANTES EM RELAÇÃO À UTILIZAÇÃO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA(TDC) EM OFICINAS PEDAGÓGICAS DE GENÉTICA

AUTORA: GRAZIELE BALDONI DA SILVA

ORIENTADORA: DEISI SANGOI FREITAS

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 25 de abril de 2008.

A maneira como os conteúdos de Biologia são trabalhados na escola, na maioria das vezes, limita-se ao simples cumprimento dos índices dos livros didáticos e o conhecimento é apresentado como acabado, absoluto e verdadeiro. Essa “cristalização” do ensino que se baseia unicamente na transmissão de conhecimentos alheios ao campo social provoca, de certa forma, uma desvinculação entre o que se aprende na escola e a realidade do aluno. Pensando nisso, propomos a utilização de Textos de Divulgação Científica (TDC), por meio de oficinas pedagógicas, com o objetivo de aproximar problemáticas sociais ao contexto escolar, assim como, promover experiências que permitam uma leitura crítica e significativa de informações. Elaboramos três oficinas: **Genética na mídia: transgênicos; Células-tronco: elas salvam mesmo?** e **Clonagem: produzindo franksteins?**. Nestas, são abordados e discutidos os diferentes aspectos envolvidos à tais temas. As oficinas pedagógicas foram vivenciadas por 89 professores de escolas públicas e acadêmicos da UFSM e por 77 estudantes também da rede pública do município de Santa Maria. Os dados fornecidos pelas implementações foram coletados por meio de dois instrumentos: Diário de Campo e Questionário e foram analisados a partir da perspectiva da análise do discurso. Evidenciamos através de registros e narrativas dos participantes que, a maioria, mostrou-se favorável ao desenvolvimento das oficinas, pois afirmaram que as mesmas proporcionam um espaço de reflexão e troca de experiências. A leitura dos TDC mostrou-se vantajosa na medida em que, grande parte dos participantes, atribuiu sentido aos textos lidos, relacionando-os com o contexto vivido pelos mesmos, construindo assim os mais variados discursos. Entretanto, a leitura acrítica e bitolada aos moldes tradicionais de leitura e o apego a determinados comportamentos e concepções de alguns participantes, mostraram-se limites a serem superados nas oficinas e no processo educativo de modo geral. Acreditamos que, a superação de tais barreiras está em desenvolver práticas mais dialógicas e problematizadoras que estimulem o senso crítico e preparem adequadamente os indivíduos para a vida em sociedade. Esse estudo se insere na Linha de Pesquisa: Currículo, Ensino e Práticas Escolares do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSM.

Palavras-chave: oficinas pedagógicas; textos de divulgação científica; ensino de Ciências/Biologia.

ABSTRACT

Master's Degree Dissertation
Post-Graduate Program in Education
Federal University of Santa Maria

TEACHERS AND STUDENTS' PERSPECTIVES IN RELATION TO THE USE OF SCIENCE DIVULGATION TEXTS (TDC) IN PEDAGOGICAL WORKSHOPS ABOUT GENETICS

AUTHOR: GRAZIELE BALDONI DA SILVA

ADVISOR: DEISI SANGOI FREITAS

Date and Local of Defense: Santa Maria, April 25th, 2008.

The way Biology contents are taught at school are generally limited to the simple accomplishment of textbooks table of contents and the knowledge is presented as ready, absolute and truthful. This teaching “crystallization” that is based only on a non-contextualized knowledge transmission in a way provokes a disconnection between what is learned at school and the students’ reality. Considering that, we suggested the use of Science Divulcation Texts (TDC) through pedagogical workshops, aiming at putting together social problems and the school context, as well as to foster experiences that make possible a critical and significant reading of the information. Three workshops were made up: **Genetics in the media: stem cells; Stem cells: do they save?;** and **Cloning: producing franksteins?.** Different aspects related to this theme are discussed in the workshops. The workshops were offered to 89 school teachers, 77 students from UFSM and also students from the public education system in Santa Maria city. The data informed by the implementations was collected through two tools: Field Diary and Questionnaire and they were analyzed through the discourse analysis perspective. It was evidenced through the registers and participants narratives that most of them were favorable to the workshops development, because they affirmed that they proportioned a space of reflection, experience exchange and problematization of Science contents. The TDC reading is relevant in way that most of the participants attributed sense to the texts read, relating them to the context lived by them, building the most varied discourses. However, a non-critical and centered on traditional models reading, besides the attachment to determined behaviors and conceptions of some participants were limits to be overcome in the workshops and also in the education process in a general way. We believe that the overcome of such barriers are to develop more dialogic and problematizing practices that stimulate a critical sense and prepare people properly to the life in society. This study fits in the Line of Research: Curriculum, Education and School Practices in the Post-Graduate Program in Education at UFSM.

Key-words: pedagogical workshops; science divulgation texts; Biology/Science teaching.

LISTA DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| ANEXO A- Materiais impressos usados na oficina “Genética na mídia:transgênicos”..... | 130 |
| ANEXO B- Materiais impressos usados na oficina “Células-tronco: elas salvam mesmo?”..... | 147 |
| ANEXO C- Materiais impressos usados na oficina “Clonagem: produzindo franksteins?..... | 156 |

LISTA DE APÊNDICES

| | |
|---|-----|
| APÊNDICE A- Termo de consentimento de utilização das respostas do questionário e das imagens dos alunos na dissertação..... | 164 |
| APÊNDICE B-Carta de apresentação entregue às escolas e professores..... | 166 |
| APÊNDICE C-Questionário utilizado nas oficinas..... | 168 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|------------|
| 1 | APRESENTAÇÃO | 13 |
| 2 | O CURRÍCULO E SUAS LIMITAÇÕES: UMA POSSIBILIDADE DE MUDANÇA ATRAVÉS DE ABORDAGENS ALTERNATIVAS..... | 19 |
| 2.1 | UM CURRÍCULO... UM ENSINO TRADICIONAL...UM PROFESSOR..... | 19 |
| 3 | TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA POSSIBILIDADE DE RECONTEXTUALIZAÇÃO PEDAGÓGICA E DE DISCUSSÃO DE TEMAS POLÊMICOS | 26 |
| 3.1 | POR QUE UTILIZAR TDC NAS OFICINAS?..... | 26 |
| 3.2 | POSSIBILIDADE DE UTILIZAR OS TDC COMO <i>DISPOSITIVOS DE DIFERENCIAÇÃO PEDAGÓGICA</i> (CORTESÃO E STOER , 2006) | 32 |
| 3.3 | TEMAS POLÊMICOS ESCOLHIDOS PARA CONSTITUIR O CONJUNTO DE TEXTOS | 36 |
| 4 | A CO-EXISTÊNCIA DE PARADIGMAS DA CIÊNCIA: UMA ANÁLISE NA ESCOLA E NA MÍDIA | 40 |
| 4.1 | UM BREVE HISTÓRICO DOS PARADIGMAS DA CIÊNCIA..... | 40 |
| 4.2 | MÍDIA, CIÊNCIA E EDUCAÇÃO | 46 |
| 5 | PASSOS SEGUIDOS | 52 |
| 5.1 | REFERENCIAIS TEÓRICOS UTILIZADOS NA ELABORAÇÃO DAS OFICINAS | 52 |
| 5.2 | MUDANÇA DE PLANOS: PROFESSORES E ACADÊMICOS TAMBÉM SE TORNARAM SUJEITOS PESQUISADOS | 55 |
| 5.3 | SELEÇÃO DE TEXTOS | 57 |
| 5.4 | DIVULGAÇÃO DAS OFICINAS | 60 |
| 5.5 | INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA COLETA DE DADOS E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS | 63 |
| 6 | OFICINAS PEDAGÓGICAS DO INTERNEXUS, ROTEIROS E TEMAS | 67 |
| 6.1 | A GENÉTICA COMO EIXO ORGANIZADOR DAS OFICINAS..... | 68 |
| 6.1.1 | <i>Aspectos envolvidos na questão da transgenia</i> | <i>69</i> |
| 6.1.2 | <i>Aspectos envolvidos na questão das Células-tronco.....</i> | <i>73</i> |
| 6.1.3 | <i>Aspectos envolvidos na questão da Clonagem.....</i> | <i>76</i> |
| 6.2 | A ESTRUTURAÇÃO DOS ROTEIROS..... | 77 |
| 6.3 | IMPLEMENTAÇÕES: QUANDO, ONDE E QUEM PARTICIPOU DAS OFICINAS? | 82 |
| 7 | OFICINAS: PRODUZINDO RESULTADOS | 85 |
| 7.1 | IMPLEMENTAÇÕES COM PROFESSORES(AS), ACADÊMICOS(AS) E ESTUDANTES | 85 |
| 7.2 | OS LIMITES DECORRENTES DE MINHA FORMAÇÃO: DA ELABORAÇÃO À IMPLEMENTAÇÃO DAS OFICINAS | 115 |
| 8 | ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 117 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 120 |

1 APRESENTAÇÃO

Educar é um processo ativo de a pessoa desabrochar, tornar ato o que já existe nela em potência. A própria etimologia da palavra “educação” sugere tal prática: educar vem do latim: *e* quer dizer “de dentro para fora” e *ducere* significa “conduzir, trazer”. Educar é, portanto, trazer algo que já está dentro das pessoas para fora, fazer emergir o que lá se encontra”. (GUARESCHI & BIZ, 2005:21)

“Educar é um processo ativo de a pessoa desabrochar, tornar ato o que já existe nela em potência”. Considero interessante discutir o sentido de educação implícito na frase anterior, já que vai ao encontro da concepção de ensino que norteia essa pesquisa, uma concepção problematizadora e que valoriza os conhecimentos prévios dos estudantes. O termo “processo ativo” sugere a idéia de que educação se faz em situações de movimento, idas e vindas, trazendo de dentro das pessoas os seus conhecimentos, suas experiências e oferecendo a elas tantos outros que ainda desconhecem, possibilitando assim, uma construção e uma reconstrução de novas idéias e concepções. Nessa perspectiva, o indivíduo torna-se sujeito participante no processo de ensino-aprendizagem na medida em que interage com o objeto de estudo, transformando-se em sujeito ativo.

“Assim o que se espera da educação é que o aluno não seja considerado como folha em branco sobre a qual se escreva, pela simples transmissão, a “cultura elaborada”, mas que os conhecimentos construídos passem a se constituir na matéria-prima a ser trabalhada criticamente” (AULER, 1995, p.42). Além disso, espera-se que a educação melhore a vida das pessoas na medida em que possa acrescentar ao conhecimento cotidiano, outros conhecimentos necessários para a resolução de problemas em sociedade, bem como as auxilie em experimentar diferentes olhares.

Convém refletir também sobre a expressão “desabrochar”. Tal verbo associado a outro “educar”, formam uma relação dicotômica onde precisa existir um agente mediador para que uma faça sentido em relação ao outro. Na concepção freireana, assim como, na assumida nessa pesquisa, práticas problematizadoras podem permitir ao estudante e ao próprio educador, deixar emergir conhecimentos que são inerentes a cada um, pois ninguém chega à escola sem uma bagagem de vida, seja ela grande ou pequena contribuindo assim para a emergência de diferentes saberes.

Novas tendências apontam para a necessidade de reflexão em relação ao contexto escolar. No entanto, de acordo com Porlán e Martín (1997), os professores ainda utilizam em sua prática educativa, determinadas condutas profissionais majoritárias que se resumem basicamente **em manter a ordem na classe, explicar verbalmente os conteúdos, qualificar os alunos e utilizar o livro didático como recurso fundamental**. Isto faz os professores acreditarem que tais condutas constituem a “maneira natural de ensino”, desconhecendo que as mesmas podem ser submetidas a revisões críticas, a fim de refletir sobre sua prática. Esse foi o ensino que tive durante a escola básica e boa parte da graduação, e por isso, acreditei até certo tempo, que esse era o único meio possível de ensinar e aprender. Essa visão mudou quando passei a integrar um grupo de pesquisa¹ que, através de leituras e discussões, apresentou-me novas teorias e práticas de educação que desconhecia. Para compreender a maneira como isso ocorreu, faz-se necessário descrever um pouco de minha caminhada, desde o período que ingressei no curso de Ciências Biológicas da UFSM em maio de 2002.

Desde o início do curso, minha intenção sempre foi ser professora de Biologia. No entanto, com o passar do tempo, percebi que essa não era a vontade da maioria de meus colegas, pois logo foram providenciando estágio em vários laboratórios que posteriormente serviriam de “porta de entrada” para o Bacharelado². Por não ter contato com os professores e seus respectivos projetos na área da educação antes do quinto semestre do curso, realizei estágios, no período de 2002 a 2003, em laboratórios ligados aos campos da genética e bioquímica.

No final de 2002, comecei dois estágios em laboratórios diferentes; um no laboratório de genética de microorganismos, no qual minha função era replicar meios de culturas de fungos e outro em um laboratório de bioquímica onde trabalhava com cultura de peixes. Eram dois estágios bem diferentes, mas com algo em comum: os experimentos eram baseados em protocolos que deviam ser seguidos e dificilmente fugiam a regra, exceto quando eu errava o procedimento. O tempo foi passando e a frustração aumentando, pois muitas vezes não entendia o sentido e a finalidade do que estava fazendo. Apesar de não estar contente, permaneci nos dois projetos até metade do ano de 2003 quando me desvinculei desses

¹ Esse grupo, denominado INTERNEXUS e coordenado pela Prof.^a Dr.^a Deisi Sangoi Freitas, reúne acadêmicos de vários cursos como Pedagogia, Ciências Biológicas, Educação Especial, Matemática, Letras, Psicologia. Essa equipe é multidisciplinar e o eixo norteador dos trabalhos desenvolvidos pelo grupo é sempre na direção de formas alternativas de ensino. Na época, havia três projetos em andamento.

² No terceiro semestre do curso, os acadêmicos têm de optar pelas modalidades licenciatura ou bacharelado, estes últimos tornam-se especialistas em algum ramo da Biologia.

estágios por uma bolsa trabalho da PRAE³ e passei a auxiliar o trabalho administrativo na secretaria do Mestrado de Biodiversidade Animal.

No início de 2004, começaram as primeiras disciplinas direcionadas à licenciatura. Nesse período, entrei em contato com minha atual orientadora e passei a fazer parte de seu grupo de estudos. Esse não foi mais um estágio de minha graduação, mas sim, o mais significativo. Com a ajuda dos demais integrantes fui descobrindo o que realmente era fazer pesquisa em educação. Através das discussões e das leituras que nossos encontros proporcionavam, fui me interando sobre as novas teorias de aprendizagem e com isso a noção de ensino que tinha foi se ampliando de uma forma bastante rápida e ao mesmo tempo muito complexa. Foi como se eu tivesse começado um outro curso, com bibliografias muito difíceis de entender porque não me apresentava o que era o conhecimento biológico, mas o que eu deveria fazer com ele e quais as maneiras possíveis de se fazer isso.

Ao mesmo tempo em que participava do grupo de estudos, continuava auxiliando o professor responsável pelo Mestrado de Biodiversidade Animal, mas no final de 2004, preferi me dedicar à pesquisa em ensino uma vez que pretendia lecionar e estava gostando de participar do Internexus.

As primeiras obras que li, foram as de Paulo Freire. A teoria freireana que envolve categorias como problematização, diálogo e relação cotidiano/escola vêm orientando a dinâmica das oficinas pedagógicas elaboradas pelo grupo. Inicialmente, auxiliei os colegas que trabalhavam com oficinas de Ciências com literatura infantil para as séries iniciais. Entretanto, mais tarde, com um pouco mais de autonomia passei a elaborar, juntamente com minha orientadora, oficinas de genética para o ensino médio.

A genética era um dos eixos temáticos de um outro projeto denominado “Práticas de ensino de Ciências/ Biologia: o Labenbio como espaço de Formação, Pesquisa e Extensão”⁴. Elaboramos 5 oficinas que tratavam, respectivamente, de questões da hereditariedade; da transmissão de características dominantes e recessivas; das apropriações biológicas e culturais

³ Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) da UFSM é um órgão administrativo que facilita a permanência do estudante na Universidade por intermédio de programas de assistência estudantil, através de projetos como: Programa de Moradia Estudantil, Bolsa de Assistência, Bolsa de Monitoria, Bolsa Transporte, Bolsa Alimentação, Bolsa de Formação Estudantil e Restaurante Universitário, bem como projetos das CEU's (Casas de Estudante Universitário), apoiados diretamente pela PRAE: Laboratórios de Informática, Espaços de Cinema I e II, Comitê Ambiental, Casa de Cultura CEU II, Salas Net 11 e 14. Disponível na internet <<http://w3.ufsm.br/prae/aprae.php>, acesso dia 10/01/08>.

⁴ Tal projeto foi desenvolvido a partir do ano de 2004 e encerrou-se no ano de 2006, sob o registro no GAP/CE:Nº_015690_No âmbito desse projeto foram desenvolvidas oficinas com as seguintes temáticas: Drogas, Genética, Meio Ambiente e Sexualidade. O mesmo também envolveu acompanhamento dos Diários da Prática Pedagógica dos acadêmicos de Ciências Biológicas que estavam em estágio nas escolas públicas de Santa Maria.

relacionadas ao conceito de DNA (ácido desoxirribonucléico); da questão dos transgênicos e da clonagem. As atividades propostas incluíam a utilização de diversos materiais como poemas, figuras, papel celofane e pequenos textos.

Das cinco oficinas elaboradas inicialmente, três possuíam a leitura de textos. Mas a questão da inserção dos Textos Divulgação Científica (TDC) nas oficinas recebeu maior atenção, a partir da primeira solicitação de implementação feita por uma acadêmica do curso de Ciências Biológicas que estava em estágio no final de 2004. Enfim, era chegada a hora de pôr em prática tudo o que tínhamos desenvolvido até ali.

Os resultados e comentários das oficinas foram acompanhados através do Diário da Prática Pedagógica(DPP)⁵ da estagiária, já que a princípio não íamos às escolas implementá-las. Através de seus registros observei certo descontentamento e desaprovação, por parte dos alunos, em relação às oficinas que incluíam leitura de textos. Uma passagem retirada de seu DPP identifica isso: *“Fiz algumas perguntas para ajudá-los. Mesmo assim não adiantou. Claro, o texto não era sobre estruturas biológicas ou processos... Fiquei um pouco chateada com a falta de interesse dos alunos”*. Obviamente, essa é uma visão unilateral, pois não havia registros dos alunos a respeito das leituras. No entanto, tal fato chamou a atenção, pois fez surgir os seguintes questionamentos: será que há diferença entre oficinas com textos e sem textos?, De que os alunos não gostaram, das atividades propostas de modo geral ou das que exigiam leitura?, De que forma a professora conduziu a oficina, de forma dialógica ou tradicional?

As duas primeiras perguntas a acadêmica não soube responder, mas a última sim. Segundo ela, a oficina foi conduzida de forma dialógica e sua intervenção ocorria somente quando necessário com o intuito de esclarecer dúvidas a respeito de conceitos específicos da área. Buscando encontrar respostas para os problemas enfrentados nas implementações configurou-se meu problema de pesquisa. Resolvi investigar a relação estabelecida entre texto e leitor a partir de uma metodologia dialógica e problematizadora como a proposta pelas oficinas pedagógicas.

No caso das oficinas de genética, a maneira encontrada para abordar assuntos contemporâneos de Ciências na escola foi por meio de textos retirados de jornais e revistas, os quais de acordo com a bibliografia da área foram chamados de textos de divulgação científica (TDC). Os TDC foram utilizados desde a elaboração das primeiras oficinas, pois acreditamos

⁵ De acordo com Paniz (2007) o DPP é um instrumento em que os professores registram seus planejamentos seguidos dos comentários sobre sua implementação em sala de aula, permitindo uma organização e reflexão mais orientada sobre o que se desenvolve em situação prática.

que esse recurso auxilia na compreensão de determinados assuntos, uma vez apresenta um linguagem acessível se comparado aos textos científicos que lhe deram origem.

Para Maldaner *et al.* (2004):

(...) Deseja-se, hoje, que as pessoas saibam elaborar um pensamento sobre um evento, uma situação ou algo no mundo. Para isso, deverão saber buscar informações em múltiplas fontes disponíveis, principalmente por meio da informática, mas também, em outras fontes tradicionais, como jornais, revistas, bibliotecas, etc.(...) (MALDANER *et al.*, 2004, p.54)

O mesmo autor ainda assegura que:

(...) Falta agora, desenvolver mais sistematicamente, ações pedagógicas que dêem conta, em situações práticas nas salas de aula, das muitas características necessárias ao melhor ensino e aprendizagem em Ciências. (MALDANER *et al.*, 2004, p.54)

Este trabalho caminha na direção indicada pelo autor quando o mesmo se refere à busca de estratégias que aprimorem o ensino de Ciências/ Biologia e que permitam aos indivíduos que buscam por conhecimento, maior autonomia e criticidade diante das mais diversas informações.

Portanto, esta pesquisa objetivou apresentar uma possibilidade de ensino diferenciada, buscando uma aproximação entre as problemáticas sociais e o contexto escolar através de textos veiculados nos meios de comunicação. Também objetivou investigar de que maneira abordagens dialógicas, como as oficinas pedagógicas, podem contribuir para o processo de leitura de assuntos relacionados à Ciência. Para tanto, foram formuladas duas questões de pesquisa que tentei responder ao longo deste trabalho: (1) Como propor estratégias de ensino que utilizem Textos de Divulgação Científica? e (2) - Quais os limites e possibilidades do uso de TDC, na perspectiva de professores(as), acadêmicos(as) e estudantes? e (3) De que maneira ocorre o contato entre o(a) leitor(a) e os textos de divulgação, através das oficinas?

Esse trabalho insere-se na Linha de Pesquisa: Currículo, Ensino e Práticas Escolares do Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Maria e está organizado em seis capítulos.

Na APRESENTAÇÃO, faço uma pequena introdução acompanhada da descrição do trajeto percorrido até que essa pesquisa começasse a se esboçar. Também apresento meu problema e questões de pesquisa, assim como meus objetivos.

No primeiro capítulo denominado O CURRÍCULO E SUAS LIMITAÇÕES: uma possibilidade de mudança através de abordagens alternativas, apresento algumas reflexões

sobre currículo e ensino tradicional e vislumbro o potencial que as oficinas têm em se tornar uma ferramenta alternativa de ensino que auxiliem no processo de leitura de textos de divulgação.

No segundo capítulo, **TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA (TDC): UMA POSSIBILIDADE DE RECONTEXTUALIZAÇÃO PEDAGÓGICA E DE DISCUSSÃO DE TEMAS POLÊMICOS**, proponho algumas justificativas para a utilização de textos de divulgação científica como dispositivos de diferenciação pedagógica e para a discussão de temas polêmicos.

Já no terceiro capítulo **A CO-EXISTÊNCIA DE PARADIGMAS DA CIÊNCIA: uma análise na escola e na mídia**, reflito sobre como a ciência adquiriu status de verdade a partir dos paradigmas surgidos ao longo de sua história. Também sugiro uma reflexão sobre a forma como o conhecimento científico é apresentado na mídia e de que maneira a mesma pode se tornar uma aliada no trabalho pedagógico.

No quarto capítulo, **PASSOS SEGUIDOS**, explico a metodologia utilizada desde a elaboração da oficina até a análise dos dados. Apresento os referenciais adotados, a seleção dos textos, a mudança de planos em relação a escolha dos sujeitos pesquisados. Ainda nesse capítulo descrevo como foi a divulgação nas escolas, de que maneira os dados foram coletados e analisados e quais os instrumentos utilizados para isso.

No quinto capítulo, **OFICINAS PEDAGÓGICAS DO INTERNEXUS, ROTEIRO E TEMAS**, explico porque a genética foi considerada eixo organizador das oficinas, de que forma os roteiros foram estruturados, quais os sujeitos pesquisados assim como, quando e onde foram implementadas as oficinas.

No sexto capítulo, **OFICINAS: produzindo resultados**, faço a análise dos dados a partir das implementações realizadas tanto com professores e acadêmicos como com os estudantes das escolas e apresento alguns resultados obtidos.

Por último, **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS**, faço um apanhado de alguns pontos discutidos no desenvolvimento do texto.

2 O CURRÍCULO E SUAS LIMITAÇÕES: UMA POSSIBILIDADE DE MUDANÇA ATRAVÉS DE ABORDAGENS ALTERNATIVAS

2.1 Um currículo... um ensino tradicional...um professor...

De acordo com Cortella (2004, p.152), quando em educação, analisamos o passado, precisamos fazer uma distinção entre o tradicional e o arcaico. O tradicional é o que deve ser resguardado, por ter apresentado um nível de eficiência aceitável no trato das questões pedagógicas, como por exemplo, a preocupação com a formação dos educadores da escola fundamental, uma dedicação mais cuidadosa aos conteúdos e o fortalecimento do papel do docente na relação ensino/aprendizagem que merecem ser resgatados do passado da educação. Arcaico, no entanto, é algo ultrapassado e envelhecido negativamente sem nenhuma aplicabilidade em novas circunstâncias. É caracterizado por aspectos como a subestimação da capacidade discente na produção de conhecimentos, o obscurecimento da presença do universo vivencial extra-escola do aluno, a ênfase em conteúdos supostamente universais a serem deglutidos. Elementos tradicionais e arcaicos encontram guarida no passado da educação.

Essa proposta de trabalho opõe-se a esses elementos arcaicos da educação tradicional. Concordamos com o autor quando ele ressalta pontos positivos relacionados a tal ensino. A crítica não recai sobre tudo que é tradicional, mas sobre aspectos que já não dão conta do contexto educativo atual. Aqui, a contestação se refere à prática que desconsidera os conhecimentos que os estudantes trazem à escola, aos conteúdos trabalhados de forma acrítica, descontextualizados e ao ensino fragmentado e linear.

O problema enfrentado por todos que se preocupam com a educação, pode ser entendido, pelo menos em parte, pela maneira como se deram as discussões sobre currículo no Brasil, uma vez que segundo Moreira (1997, p. 35), “a história do currículo explica porque certo conhecimento é ensinado nas escolas em determinado momento e local e por que o mesmo é conservado, excluído ou alterado”.

Para compreendermos melhor o contexto atual da educação brasileira, é relevante mencionar algumas reflexões históricas feitas por Moreira (1997) em relação aos currículos e programas brasileiros.

De acordo com este mesmo autor⁶, nos anos vinte, a influência americana na América Latina aumentou, tanto na esfera econômica como na cultural. As teorias pedagógicas progressivistas começaram a despertar grande interesse nos educadores latinos e reformas educacionais foram promovidas em alguns estados, como em São Paulo, Bahia, Minas Gerais e no antigo Distrito Federal. Tais reformas representaram um importante rompimento com a escola tradicional, por dar ênfase à *natureza social* do processo escolar (preocupação em renovar o currículo e tentativa de modernizar métodos e estratégias de ensino e de avaliação).

Ainda segundo Moreira (1997)⁷, o campo do currículo, no início dos anos sessenta, baseou-se em diferentes interesses e abrigou tendências e orientações diversas. Embora o contexto mais amplo fosse dominado pela doutrina liberal, algumas pressões fortes que apoiavam a ideologia do nacionalismo são visíveis no trabalho de autores, como Paulo Freire. No que se refere ao pensamento curricular sua teoria representa o primeiro esforço, no Brasil, de focar conhecimento e currículo a partir de um interesse em emancipação, embora tenha mais tarde, sido sufocado pelo golpe militar de 1964. Já nos anos oitenta, autores conteudistas e autores associados às propostas de educação popular travaram muitas discussões a respeito da organização do currículo, sendo que os últimos defendiam a valorização do conhecimento que a criança leva consigo para a escola como ponto de partida para um ensino mais comprometido com a formação do indivíduo.

Apesar de várias discussões sobre assuntos ligados ao campo do currículo, houve uma maciça “importação” das idéias americanas e européias para o Brasil, ocasionando, além de fortes orientações sobre técnicas, métodos e programas, uma descontextualização do material didático utilizado nas escolas que prevalece até os dias de hoje. Talvez algumas respostas para os problemas que se apresentam no campo da educação, sejam encontradas na história do currículo brasileiro; um currículo que surge a partir da influência de teorias e práticas curriculares presentes em países desenvolvidos como os Estados Unidos.

⁶ Ibid., pp.87-92 passim.

⁷ Ibid., pp.128-170 passim.

Pedra (1997), afirma que:

A inteligência nacional não conseguiu criar pensamento autônomo sobre currículo. Assim, não restaram muitas alternativas senão a de buscar nos textos norte-americanos o conteúdo e a forma do pensar e fazer currículo. Isto não significa que houve mera transposição do pensamento norte-americano para o contexto brasileiro. Significa tão somente que as raízes teóricas do pensamento brasileiro sobre o currículo não são nativas, mas estrangeiras. (PEDRA, 1997, p.33)

Para o autor, qualquer currículo traz a marca da cultura na qual foi produzido. Por tal razão é que se pode entender que no currículo estão contidos mais que os conteúdos que constituem as disciplinas, ele também abriga concepções de vida social e relações sociais que animam aquela cultura⁸.

Assim, não se trata de culpabilizar os educadores por essa “dependência” em relação às grades curriculares, mas entender os processos históricos que ocorreram e acabaram influenciando seu modo de pensar e vivenciar as relações pedagógicas. Devemos considerar que, embora exista um currículo, muitas vezes predefinido, o professor carrega consigo marcas de determinada cultura na qual vive, que na maioria das vezes, interfere na maneira como administra sua prática pedagógica.

Dessa forma Maldaner *et al.* (2004, pp. 47-48), referindo aos professores de Ciências, afirma que a fragmentação e a linearidade continuam marcando o ensino de Ciências nas escolas e na formação dos professores, praticamente em todo o país, pois os mesmos têm se mostrado dependentes da organização curricular tradicionalmente vigente.

Para ele:

É histórica uma determinada maneira de fazer educação, especialmente a escolar. São modos que se estabilizam, tanto nas suas práticas, quanto nas concepções teóricas. São assim as disciplinas curriculares, os conhecimentos escolares e até mesmo os livros didáticos (MALDANER *et al.*, 2004, p. 50).

Uma análise mais aprofundada do currículo escolar possibilita segundo Machado (2005, pp.25-26), supor o tipo de ser humano que se quer formar e o tipo de sociedade que se deseja efetivar, pois a grande maioria das propostas curriculares é regida por princípios que sinalizam a interligação sujeito/sociedade. São eles:

(1) *Princípio da padronização*: desconsidera a singularidade dos sujeitos formandos, pois se estabelece uma proposta curricular única para os mesmos.

⁸ Ibid, p.45

(2) *Princípio da sincronização*: principia que todos os formandos se inserem num mesmo momento, lugar e tempo de aprendizagem.

(3) *Princípio da especialização*: representa a subdivisão do currículo em parcelas (disciplinas) as quais ficam sob a responsabilidade de especialistas (professores).

(4) *Princípio da fragmentação*: representa a ausência de diálogo entre as parcelas (disciplinas) que compõem o currículo. Cada professor(a) se responsabiliza pela sua avaliação e metodologia.

(5) *Princípio da legitimidade disciplinar*: aponta para a desigualdade temporal e espacial das parcelas que constituem o currículo. Disciplinas que se revestem de maior cientificidade e racionalidade têm tempos maiores para seu desenvolvimento.

Para Machado (2005):

As propostas curriculares embasadas em tais princípios ratificam uma sociedade que ainda privilegia em seus alicerces a racionalidade técnica, considerando o ser humano como seres fragmentados e o trabalho ainda inspirado por linha de montagem. (MACHADO, 2005, p.28)

Em outro estudo sobre currículos de Ciências, realizado por Macedo (2004, p.148), ficou patente a primazia de um modelo internalista, em que tanto ciência, como tecnologia e desenvolvimento eram definidos sem referência a aspectos culturais. A autora buscou demonstrar, utilizando-se desses conceitos como exemplos, a existência de um padrão cultural hegemônico, que fala não apenas de ciência, mas do pertencimento dos sujeitos a uma cultura universal. Também procurou ressaltar que a seleção operada pelo currículo ajuda a constituir um processo de marginalização cultural.

Nesse sentido, Oliva (1990) contribui afirmando que:

O discurso metodológico empirista tradicional encerra uma normatização constantemente defasada, com suas prescrições revelando-se freqüentemente incapazes de aprender e justificar a riqueza das mutações históricas verificadas no âmbito dos sistemas de produção de conhecimento natural e insustabilidade dos *ismos* científicos-por exemplo, observacionismo, indutivismo-por tenderem a absolutizar o valor funcional, da observação no processo de constituição e justificação de teorias. (OLIVA, 1990, p.11)

A história assume um papel relevante na compreensão dos fatos relacionados ao processo educativo e na maneira como os sujeitos foram constituindo seus discursos, caracterizando o modelo tradicional de ensino. Aragão (2000, p.94) assevera que o ponto nevrálgico do ensino tradicional/ obsoleto seja ainda deixar de lado os atributos de “verdade absoluta” e do poder de saber por parte dos professores(as)... **-é assim, assim é o correto, o**

certo é assim, se faz assim, se pensa assim...-que se faz indiscutível e imutável, pronto e acabado e que de certa forma influenciou e vem influenciando na maneira como aprendemos e na relação que passamos a estabelecer com o conhecimento, com a ciência, com a cultura.

Paulo Freire (1987), em *Pedagogia do oprimido* chamou de “educação bancária” o tipo de ensino que se estabelece entre alguém que sabe e a quem é dada autoridade para isso, o professor, e alguém que não sabe, o aluno, no qual só resta aceitar o saber que lhe é depositado e arquivado.

Silva (1999) afirma que:

A educação bancária expressa uma visão epistemológica que concebe o conhecimento como sendo constituído de informações e de fatos a serem simplesmente transferidos do professor para o aluno e que se encontra fora e independentemente das pessoas envolvidas no ato pedagógico. Freire ataca o caráter verbalista, narrativo, dissertativo do currículo tradicional que não se relaciona com a situação existencial das pessoas envolvidas no ato de conhecer. (SILVA, 1999, pp.58-59).

Acredito que, hoje, encontramos na escola duas concepções de ensino divergentes: o ensino tradicional, com alguns métodos arcaicos que não satisfazem mais a demanda de conhecimentos exigida por nosso alunado e o ensino comprometido com as causas sociais e com o cotidiano extra-escolar. Assim, a escola parece ser um espaço contraditório e por isso, suscetível a mudanças.

As idéias de Cortella (2004, pp.135-136) caminham nessa direção. Esse autor chama de *otimismo crítico* a possibilidade de mudança em meio à natureza contraditória das instituições sociais e ainda acredita que a escola serve, concomitantemente, para a reprodução das injustiças, mas também é capaz de funcionar como instrumento para mudanças.

O autor assevera ainda que:

Nós educadores, estamos dessa forma, mergulhados nessa dupla faceta; nossa autonomia é relativa e, evidentemente, nossa determinação também o é. Por isso, não é uma questão menor o pensar nossa prática nessa contradição; o prioritário, para aqueles que discordam da forma como nossa sociedade se organiza, é construir coletivamente os espaços efetivos de inovação na prática educativa que cada um desenvolve na sua própria instituição. (CORTELLA, 2004, p.137)

Apostando nessa relativa autonomia e na disponibilidade em conhecer novas teorias e práticas educativas, por parte dos professores, para posteriormente então, decidir qual postura adotar diante de seu fazer docente é que elaboramos uma proposta diferenciada de ensino baseada no diálogo e na problematização, como uma possibilidade para aproveitar as *brechas*

(Morin, 2005) existentes na educação, pois é através delas que os indivíduos não conformados podem agir e muitas vezes modificar o que parece ser inalterado como, por exemplo, os currículos e programas de nossas instituições.

Para Pedra (1997, p.60), a relação “currículo e conhecimento” não se encontra totalmente determinada pela infra-estrutura econômica. É possível, também, trabalhar com a idéia de que a seleção dos conteúdos curriculares dá-se por mediações. Tal seleção de conhecimento pode ocorrer através de resistências e reconstruções e não por determinações, pois não se esgota nas decisões providas dos aparelhos do Estado.

Seguindo a mesma lógica, Moraes (2004) assegura que:

Ainda que aspectos mais amplos, tais como os pressupostos teóricos que sustentam os currículos, sejam geralmente decididos em coletivos mais amplos, os aspectos práticos, atividades e materiais, são validados e aperfeiçoados principalmente em nível de sala de aula. (MORAES, 2004, p.39)

Assim, a prática pedagógica pode sofrer influências de várias ordens e magnitudes, no entanto, ela não precisa ser condicionada. Apesar de não conseguir ainda fugir das listas de conteúdos estabelecidas *a priori* por alguém ou por alguma instância superior, temos uma autonomia, mesmo que relativa, sobre como desejamos conduzir nosso *fazer* em sala de aula. Por isso, apesar de influenciado este fazer, em absoluto, é condicionado. De acordo com a perspectiva freireana tomada como inspiração para nosso trabalho, um(a) professor(a) problematizador(a) e aberto ao diálogo e à reflexão, contribui para a “quebra” de condicionamentos e de cristalizações de um ensino tradicional que vise apenas a transmissão de conteúdos.

Conforme Freitas e Goulart (2006), um(a) professor(a) dialógico e problematizador propicia aos estudantes a construção da autonomia e criticidade, pois no momento que lhes é dada voz, respeitando seus saberes esta construção se concretiza.

Ainda segundo as autoras:

A troca entre o professor (a) e o estudante deve visar de modo consciente, à transformação da realidade. Neste sentido, faz-se necessário articular os conhecimentos do estudante com os exigidos legalmente, cabendo ao professor, ao desenvolver os conteúdos curriculares, assumir uma postura problematizadora a fim de desafiá-lo na busca de respostas. (GOULART e FREITAS, 2006, p.4)

As categorias *diálogo* e *problematização* são consideradas os principais “alicerces” no planejamento das oficinas, pois se espera que essas sejam espaços de aprendizado mútuo,

onde o conhecimento possa ser construído de acordo com as necessidades de cada participante.

Nas oficinas, os textos de divulgação são tomados como instrumento de análise de informações por parte dos participantes, pois acreditamos que é preciso dar significado para o que se ensina. Um dos meios para isso, é através da problematização, ou seja, questionar, entrar em contato com diferentes pontos de vista, discutir sobre problemas que afetam a sociedade, desmistificar a ciência como criadora de verdades absolutas, considerar e reconhecer os frutos positivos produzidos pela ciência e tecnologia. Procuramos através da leitura dos textos, a possibilidade de aproximar dilemas sociais dos conteúdos trabalhados em sala de aula, buscando despertar e estimular o senso crítico dos indivíduos que fazem parte da escola.

A problematização de informações nessa pesquisa se baseou em três temas que hoje, são considerados relevantes na vida das pessoas, já que provém do avanço da tecnologia, a Biotecnologia. Porém, acreditamos que não os únicos que merecem ser discutidos e problematizados em sala de aula, existem muitos outros que deveriam compor o currículo escolar e não se encontram no mesmo.

É preciso que o(a) professor(a) seja sensível para perceber os problemas que afetam ou interessam a comunidade escolar da qual faz parte, para que consiga problematizá-los, utilizando a metodologia que acredita ser a mais adequada, não necessariamente através de oficinas.

Em outra obra, *Pedagogia da Autonomia* (1996), Freire reconhece que:

A grande tarefa do sujeito que pensa certo não é transferir, depositar, oferecer, doar ao outro, tomado como paciente de seu pensar, a intelegibilidade das coisas, dos fatos, dos conceitos. A tarefa coerente do educador que pensa certo é, exercendo como ser humano a irrecusável prática de inteligir, desafiar o educando com quem se comunica e a quem comunica, produzir sua compreensão do que vem sendo comunicado. Não há intelegibilidade que não seja comunicação e intercomunicação e que não se funde na dialogicidade. (FREIRE, 1996, p. 43)

Assim, o presente estudo foi elaborado com o intuito de contribuir qualitativamente para a ampliação de discussões a cerca das questões que envolvem o currículo de Ciências e a educação em geral, a partir de oficinas pedagógicas caracterizadas por uma metodologia que se contrapõe a transmissão de conteúdos do ensino tradicional, utilizando textos de divulgação da ciência como um instrumento de problematização de informações divulgadas pela mídia.

3 TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UMA POSSIBILIDADE DE RECONTEXTUALIZAÇÃO PEDAGÓGICA E DE DISCUSSÃO DE TEMAS POLÊMICOS

3.1 Por que utilizar TDC nas oficinas?

No século XVIII, as maravilhas da ciência eram exibidas como provas da existência de Deus. Com o iluminismo, tornou-se importante difundir os conhecimentos necessários ao progresso e à afirmação da razão. No século XIX, a ciência adquiriu caráter político mais explícito ao se tornar símbolo do progresso e instrumento para a liberação social através de correntes ideológicas fortes, como o positivismo e o marxismo. Já no século XX, estreitou-se o vínculo entre a ciência e a tecnologia, especialmente após a Segunda Guerra Mundial; o impacto da ciência e da tecnologia na vida cotidiana do cidadão aumentou muito. (MASSARANI, 1998, p.31)

Conforme Belloni (2001):

O impacto do avanço tecnológico (entendido como um processo social) sobre processos e instituições sociais (educação, comunicação, trabalho, lazer, relações pessoais e familiares, cultura, imaginário e identidades etc.) tem sido muito forte, embora percebido de modos diversos e estudado a partir de diferentes abordagens. (BELLONI, 2001, p.07)

Pechula (2007) afirma que a "revolução tecnológica" (que se expressa a partir da segunda metade do século XX), possibilitou aos meios de comunicação alcançar rapidamente a população em geral, permitindo um grande trânsito de informações a respeito das descobertas e criações científicas atuais.

De acordo com as referências supracitadas o avanço científico-tecnológico aumentou e conseqüentemente a expansão na publicação das descobertas científicas também. Mas, isso não significou necessariamente, um aumento na compreensão da ciência/tecnologia e suas aplicações. Pourtois e Desmet (1999?, pp.25-26), asseveram que a modernidade destacou-se pela ampliação de conhecimentos em todas as áreas, mais que em qualquer outro período.

Segundo os referidos autores, houve uma grande e profunda proliferação de teorias, poderosas correntes de pensamento e essa multiplicidade de conhecimentos generalizaram-se na mesma medida em que os meios de comunicação se desenvolveram. Para eles, os saberes circulam e sobrepõem-se, deixando o grande público amplamente indiferente a essas perturbações e por isso correm o risco de criar um processo de excesso de sentido e conseqüente perda de significação.

A grande quantidade de informação que recebemos diariamente pode proporcionar, na maioria das vezes, apenas um saber superficial diminuindo as chances de participar de processos decisórios de uma sociedade. Hoje, alguns assuntos na área da genética vêm sendo bastante discutidos e nem sempre são bem entendidos ou esclarecidos suficientemente, como por exemplo, clonagem, células-tronco, transgênicos, projeto genoma, entre outros. Tais assuntos, com raras exceções, não encontram na escola, espaço para discussão, pois até mesmo os livros didáticos trazem esses temas como complemento do ensino de genética.

Quando se refere aos materiais de divulgação científica Chaves (2000), afirma que os mesmos, talvez ainda não façam parte da cultura de leitura da população, pois são pouco utilizados e explorados, e isso dificulta uma educação científica tecnológica.

Acreditamos também em outra possibilidade, a de que as informações causam a falsa impressão de que foram compreendidas, pois não “há tempo” devido a uma gama muito grande de informações repassadas, para refletir sobre elas, tão pouco, questioná-las sobre suas veracidades e omissões.

Considerando importante discutir e problematizar determinadas temáticas sociais que cercam cotidianamente nossas vidas, buscamos na escola um espaço para tal tarefa. Compreendemos que como instituição formadora, a mesma não pode se omitir e se “destacar”⁹ da sociedade na qual está inserida, tendo um importante papel social.

Silva e Neto (2006) afirmam que:

A escola deve aproveitar o conhecimento que os meios de comunicação, mídia e multimídia propiciam, propondo trabalhos de reflexão sobre o que se divulga, preparando-se para assimilar novas formas de expressão e linguagem e trabalhando na interface comunicação/educação com o intuito de contribuir para a qualidade da mediação escolar. (SILVA; NETO, 2006, p.33)

Esperamos que o enfoque dado ao trabalho com textos publicados em jornais e revistas, assim como retirados da internet, seja um instrumento de aproximação do

⁹ A palavra “destacar” foi escrita no sentido de separação ou isolamento em relação às questões da sociedade.

conhecimento extra-escolar e o intra-escolar, diminuindo a distância entre o que se aprende na escola e o que se vive fora dela, entendendo que a *educação* ocorre através do somatório dos mais variados tipos de conhecimentos que possibilitam a resolução de problemas reais vividos pelos indivíduos.

Os textos de divulgação utilizados nas oficinas pedagógicas possibilitam a emergência desses vários conhecimentos, pois são compostos por expressões e concepções que retratam implícita ou explicitamente as relações existentes entre o conhecimento científico e os demais, como o político, econômico, cotidiano, sócio-cultural, religioso e tantos outros. Embora, não sejamos capazes de discutir tais conhecimentos com a profundidade que eles merecem, porque para tanto, teríamos que ter uma equipe multidisciplinar composta por outros profissionais, buscamos estimular os participantes a refletir *sobre* e a vislumbrar aspectos antes não pensados.

Cabe esclarecer que a compreensão do sentido de divulgação científica adotada nessa pesquisa vai ao encontro do utilizado por Ribeiro e Kawamura (2006) em um trabalho apresentado no X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. As autoras afirmam que “a divulgação científica compreende um processo de veiculação de informações sobre ciência e tecnologia, a um público em geral, através de recursos, técnicas e meios diversificados”.

Além disso, as mesmas autoras ainda asseveram que a divulgação científica pode ser feita de diversas formas e âmbitos como, por exemplo, em museus, televisão, cinema, teatro, novelas, revistas, jornais, livros...

Nessa perspectiva, os textos utilizados por nós, nas oficinas podem ser caracterizados como textos de divulgação científica, pois são textos retirados da mídia impressa e multimídia (jornais, revistas e internet) e abordam assuntos da ciência, já que tratam de questões ligadas à genética e a engenharia genética, incluindo termos técnicos e conceitos utilizados nessas áreas.

Outra contribuição relevante para a idéia de divulgação científica que adotamos é a de Silva e Almeida (2005) que afirmam:

Divulgação científica é um termo comumente utilizado para designar textos não-escolares que circulariam, em princípio, “fora” da escola. Não seriam, em princípio, textos feitos para a escola. A divulgação científica representa, até certo ponto, o espaço público da relação entre ciência e as pessoas. (SILVA; ALMEIDA, 2005, p.2)

Concordamos com os autores quando asseguram que tais textos não são feitos especificamente para o público escolar. São a princípio, direcionados para a população em

geral e visam divulgar de uma maneira mais acessível informações sobre ciência e tecnologia. No entanto, é possível torná-los um instrumento didático que auxilie o trabalho do(a) professor(a) e ao mesmo tempo aproxime assuntos que fazem parte da vida das pessoas com o conhecimento escolar.

Não acreditamos que essa alternativa irá solucionar os problemas de descontextualização, mas pelo menos, gostaríamos de apresentar mais uma maneira de diminuir a distância entre o ensino formal e as problemáticas sociais, almejando mostrar que é possível formar um alunado mais engajado às causas sociais, assim como, mais questionador, crítico e que assuma posicionamentos seguros em relação às leis e concepções que regem a sociedade em que vivemos, a ocidental.

De acordo com Massarani e Moreira (2001, p.32), podemos distinguir a grosso modo, três linhas na comunicação científica: os *discursos científicos primários* (escritos por pesquisadores para pesquisadores); os *discursos didáticos* (como os manuais científicos de ensino) e os da *divulgação científica*. Em todos eles, embora com conteúdos lexicais, estilos e formatos variados, a retórica está presente e cada texto serve a um propósito determinado e procura atingir um público específico. Os textos de divulgação, por exemplo, tendem a ser descritivos, mantendo um estilo personalizado e próximo da linguagem convencional.

Justificamos a utilização TDC como recurso didático, em primeiro lugar, por ser este tipo de texto mais facilmente encontrado e manuseado pelas pessoas e geralmente, apresentam-se em uma linguagem de fácil compreensão em relação aos textos fundadores ou científicos propriamente ditos.

Em segundo lugar, esperamos que os TDC contribuam na formação de um indivíduo mais informado e capaz de considerar a leitura um referencial inicial para a análise e reflexão sobre os diversos discursos e pontos de vistas que perpassam o texto e, que por vezes, podem refletir questões do dia-a-dia.

Além dos dois aspectos mencionados acima, os textos podem conduzir a uma interpretação da ciência como fruto da produção humana, sujeita a reformulações, repensando o *status* de verdade por ela muitas vezes ocupado. Garcia e Moreira (2006, p.31) asseguram que a compreensão da Ciência, principalmente pelo (a) aluno(a) é impossibilitada porque são fragmentos de uma ciência que são repassados à eles(as). Ainda de acordo com estes autores “(...) na maioria das vezes, os(as) alunos(as) não compreendem o processo, limitando-se a memorizar os resultados”.

Nesse sentido, visamos através da leitura e discussão dos textos promover a construção de significados por parte das pessoas que os lêem, sejam elas docentes ou

discentes, tendo os feitos da ciência como foco de análise. Pretendemos incentivar a leitura de tais textos sob um ângulo mais cuidadoso de maneira que os conceitos e resultados da ciência possam ser compreendidos não como um conhecimento pontual, mas como partes de um conhecimento produzido dentro de um determinado contexto, por vezes complexo, que abrange desde aspectos biológicos até sócio-econômicos. As críticas à escola centram-se na sua tendência à rotinização, ao enciclopedismo, na transformação do conhecimento em tarefa escolar e no seu conseqüente esvaziamento de sentido quando isso ocorre em um processo desvinculado das práticas sociais (Grillo *et al.*, 2004).

Os textos inseridos nas oficinas foram retirados aleatoriamente de jornais e revistas em um determinado espaço de tempo. Sabemos que existem diferenças entre uma mesma notícia informada por meio de um veículo de comunicação nacional e um local, mas essa análise não fez parte dessa pesquisa. Preocupamo-nos sim, em selecionar textos de diferentes fontes e com abordagens diversificadas em relação a cada temática. Nossa preocupação também consistiu em analisar como esses textos seriam lidos pelos participantes e até que ponto isso traria benefícios para uma aprendizagem, uma vez que se diferenciam dos textos encontrados nos livros didáticos.

Embora a utilização de textos de divulgação científica como recurso didático complementar seja prática comum entre professores de ensino médio e de ensino fundamental, são poucos os estudos que investigam exemplos de sua utilização (Martins *et al.*, 2004). Dessa forma, consideramos importante a socialização de experiências e a ampliação dos estudos nessa área, apresentando através das oficinas pedagógicas modos diferenciados de inserção dos textos de divulgação em sala de aula. Temos a plena consciência de que práticas como essas, não promovem profundas mudanças no sistema que envolve e constitui a escola, porém acreditamos que é na busca de novos caminhos, individual ou coletivamente, que as transformações vão se expandindo e talvez alcançando mais adeptos, principalmente entre aqueles que acreditam em uma educação comprometida com a formação intelectual e moral do (a) aluno (a).

A utilidade desse trabalho não se esgota no compartilhamento de experiências vividas enquanto grupo de estudo. Sendo assim, não se trata apenas de “conceber estratégias de ação e materiais” (CORTESÃO e STOER, 2006, p.202) que valorizem e potencializem os conhecimentos socioculturais que chegam à escola, ele (o trabalho) também assume relevância no momento em que os professores e futuros professores o utilizam para uma reflexão sobre a maneira como vêm conduzindo suas aulas, dos conhecimentos mais e menos

valorizados por eles, da concepção que têm a respeito da relação professor/ aluno, do papel assumido por ele dentro e fora da instituição onde trabalha.

Nesse sentido Maldaner (2000) afirma que através de uma reflexão epistemológica é possível aceitar outros conhecimentos que não se resumem apenas ao científico e que auxiliam às pessoas em seu cotidiano. Para Maldaner (2000):

A reflexão epistemológica, no contexto educacional, pode adquirir novas dimensões, diferentes daquelas que levam à discriminação de conhecimentos por não serem científicos, como a de tornar-se instrumento que pode levar a admitir que há outras verdades, outras fontes de conhecimentos, outros saberes- embora não científicos no sentido restrito do termo-, mas que são válidos em seus contextos e úteis na relação prática das pessoas consigo mesmas, com os outros e com a natureza. Isso, no entanto, exige que os profissionais do conhecimento, professores e pesquisadores, se constituam nos princípios epistemológicos, conhecendo seus instrumentos culturais de reflexão e de argumentação. (MALDANER, 2000, p.66)

A proposta dialógica das oficinas aliada à busca de uma leitura crítica das informações através da inserção de textos nas mesmas, busca contribuir para uma mudança no modo de pensar a educação. Obviamente, a potencialidade de mudança não está nas oficinas ou nos textos que utilizamos nelas, mas sim, na intenção de pensar sobre a prática educativa e nos caminhos sobre os quais ela pode caminhar, isto é, no caminho de um ensino que prioriza a transmissão unilateral de conteúdos, sendo estes descontextualizados e lineares e que tende à homogeneização que desrespeita a individualidade. Ou, sobre outro caminho, onde a participação do(a) aluno(a), o diálogo, a contextualização e a problematização fazem parte do ensino e que, para nós, parece ser o mais coerente com as necessidades atuais educativas.

Garcia e Moreira(2006, p.11) acrescentam que o professor não deve dominar apenas o conteúdo que ensina, pois é preciso que o mesmo compreenda o papel da escola nos dias de hoje e as relações desta com o processo educativo e com a cultura.

Já para o estudante, vislumbrar e vivenciar novas práticas de ensino pode proporcionar um “deslocamento” da posição de agente passivo ocupado na relação pedagógica tradicional, para a de agente ativo, uma vez que lhe é dada a oportunidade de participar de sua própria aprendizagem, relacionando as informações recebidas na sala de aula com aquelas adquiridas em sua vida extra-classe. Galiazzi *et al.*(2004, p.65) afirma que é bastante usual não só nas aulas de Ciências considerar que a aprendizagem se relaciona apenas com conteúdos conceituais, entretanto, a mesma pode envolver também o conhecimento de conceitos e fatos, procedimentos, atitudes e valores.

Em relação a lógica escolar Galiazzi *et al.* (2004) assevera que:

A lógica disciplinar instituída na escola tem se mantido presa à lógica da Ciência. Esse entendimento precisa ser superado porque o conhecimento que se trabalha na escola, o conhecimento escolar, é uma integração de diferentes saberes, e o conhecimento científico é um deles, sem dúvida importante, mas um entre tantos que o constitui. É preciso valorizar outros, entre eles o conhecimento que o aluno traz, as informações da mídia, as crenças, ideologias, pois entendemos que o objetivo da escola é enriquecer o conhecimento do estudante, favorecendo aprendizagens que o capacitem a tomar decisões ambientalmente responsáveis. (GALIAZZI, 2004, p.69)

As oficinas não têm como objetivo chegar a respostas definitivas e absolutas, nem tampouco conscientizar alguém de que esse ou aquele conhecimento é o melhor ou mais verdadeiro. Porém, tenta desestabilizar o “sistema de raciocínio que confina os alunos” (GARCIA e MOREIRA, 2006, p.20) e nesse caso também professores e futuros professores, pois o conflito de opiniões, valores e visões entre várias pessoas conferem às oficinas e/ou a qualquer processo dialógico a capacidade de desequilibrar pré-conceitos a respeito do assunto tratado, da educação, da escola, da relação professor(a) e aluno(a)...

3.2 Possibilidade de utilizar os TDC como *dispositivos de diferenciação pedagógica* (CORTESÃO E STOER , 2006)

Quanto à utilização de TDC em sala de aula Chaves (2000), salienta que é necessário criar situações de aprendizagem diferentes, nas quais o aluno participe como parte interessada explorando da melhor maneira possível o texto de divulgação com o auxílio do(a) professor(a). Garcia e Moreira (2006, p.10) asseguram que, alguns estudos do processo de transformação de conhecimento científico em conhecimento escolar têm mostrado que ele inclui, entre outras, algumas estratégias que talvez um bom professor conheça, mas não tenha ainda refletido sobre elas. Mas quais seriam essas estratégias? Os autores afirmam que algumas delas seriam: apresentar de modo diferenciado um conhecimento incompreendido pelos(as) alunos; estabelecer comparações, através de metáforas, por exemplo, a fim de ampliar a visão sobre aspectos antes não vislumbrados e estabelecer elos entre o saber popular e os conhecimentos sistematizados.

Concordando com as contribuições dos autores citados anteriormente e consciente, por conhecimento de causa¹⁰, do que pode ou não ser feito dentro de uma sala de aula, tomo emprestado do trabalho de Cortesão e Stoer (2006) dois termos que considero importantes: *recontextualização pedagógica*¹¹ e *dispositivos de diferenciação pedagógica* para tratar da questão da exploração dos TDC em sala de aula, ou seja, será que a maneira como os textos são utilizados pelos docentes influencia ou não no potencial que esse recurso pode oferecer? É isso que tentarei responder a seguir.

Recontextualização pedagógica no sentido referido pelos autores é a ressignificação dada pelos docentes, junto aos discentes, aos diversos materiais utilizados em classe, transportando o conhecimento científico produzido nas academias para o campo pedagógico de maneira clara, acessível e compreensível.

Para Cortesão e Stoer (2006):

Da complexa interação que pode ocorrer na situação de aprendizagem, aquilo que o sistema espera desse momento é, somente, que o conhecimento científico produzido pelos investigadores seja traduzido para uma linguagem própria do campo pedagógico, em que o professor atua junto dos seus alunos. O conhecimento científico retirado do contexto em que foi produzido é, assim, transformado, recontextualizado de forma a tornar-se acessível aos alunos daquele grupo etário. Existirá, assim, uma separação temporal e, sobretudo, epistemológica entre os que produzem saber científico e os que o ensinam aos alunos: uns são produtores de ciência, outros são utilizadores da mesma, recorrendo a processos de tradução numa linguagem pedagógica. (CORTESÃO; STOER, 2006, pp.199-200)

A lógica sugerida acima nos permite afirmar que recontextualizar é “traduzir” das diversas formas possíveis, o conhecimento científico em conhecimento pedagógico. A recontextualização exige que o educador, na busca da compreensão sobre o assunto em estudo, coloque-se como interlocutor, interpretando junto com os alunos o objeto em questão. Ele ou ela não se considera mais como “produtor da ciência” e sim um “utilizador da ciência”, por isso o seu discurso começa a apresentar certa relatividade e flexibilidade, fugindo das certezas absolutas que seriam utilizadas no primeiro caso. O simultâneo domínio do

¹⁰ Leciono há dois anos, em turmas de sétima série do ensino fundamental em uma escola do município de Santa Maria.

¹¹ Cortesão e Stoer (2006, p.190) se basearam no trabalho de Bernstein (1990) para discutir a questão da recontextualização pedagógica. Bernstein define recontextualização pedagógica como aquele espaço que gera os enquadramentos, as possibilidades e os próprios espaços da teoria pedagógica, da investigação sobre a educação e das práticas educativas. Ele reconhece também que onde existem campos de recontextualização pedagógica que são efetivos e gozam de uma autonomia relativa, então, torna-se possível para os que atuam neste campo recontextualizar textos que por si próprios podem considerar-se ilegítimos, opostos, proporcionadores de espaços contra-hegemônicos da produção de discurso.

conhecimento sobre os alunos e suas respectivas necessidades e interesses, das características do currículo, da relativa autonomia adquirida no espaço de sua profissão, abre para o professor(a) a possibilidade de ser um “criador de saberes”, uma vez que além de eleger os saberes que considera importantes para o currículo, não se limita mais a veicular e/ou traduzir um conhecimento já recontextualizado em outros materiais.(STOER e CORTESÃO, 1999 apud CORTESÃO e STOER, 2006, p.203).

Para Krasilchik e Marandino (2004):

A socialização do conhecimento é uma prática social que implica processos de tradução e de recontextualização, a fim de tornar os saberes produzidos acessíveis para os indivíduos. (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004, p.29).

Essa recontextualização também pode ocorrer com o conteúdo presente nos textos de divulgação. Embora, como já dito anteriormente, os mesmos tenham uma linguagem mais acessível se comparados com os artigos que lhe deram origem, alguns textos ainda apresentam uma retórica bem elaborada, utilizando-se de termos e conceitos, que fogem a compreensão de quem os lê. Tais termos e conceitos (sejam eles relacionados à língua materna ou às disciplinas científicas) se não esclarecidos e debatidos podem representar perda de significação.

Além disso, os mesmos vêm carregados, muitas vezes, por opiniões e valores dos próprios autores ou ressaltam determinados aspectos e não outros, assim como podem apresentar equívocos. Esses fatores são importantes de serem discutidos no âmbito pedagógico, porque é necessário que o (a) aluno (a) crie o hábito de analisar informações recebidas em textos lidos, em sala de aula e fora dela, em diálogos tanto em casa como com os amigos, no trabalho, no cinema, em peças teatrais. Enfim, em todos os momentos que envolvem interpretação da linguagem e de idéias.

O instrumento de ensino utilizado pelo(a) educador(a) para (re) criar o saber e/ou (re) inventar estratégias para o aperfeiçoamento da relação sujeito/objeto, foi denominado por Cortesão e Stoer (2006, p.2) de dispositivos de diferenciação pedagógica. Esses dispositivos surgem num e para um determinado contexto físico e histórico e é isso que os distingue dos “materiais didáticos”, pois, de acordo com os autores, estes últimos aplicam-se uniformemente a todos os alunos e são universais, estandardizados, existindo independentemente do contexto em que são aplicados.

Porém, para que a finalidade pretendida aqui seja alcançada, o educador precisa fazer de sua prática um campo de pesquisa, com o intuito de analisar onde estão as dificuldades dos

estudantes e quais as capacidades e conhecimentos possíveis e as necessárias de serem desenvolvidas em sala de aula. Além disso, Cortesão e Stoer (2006) afirmam que:

É importante que essa gestão educativa tenha sempre como pano de fundo uma preocupação de encerrar o processo educativo como algo que, entre outras coisas, tem também potencialidades para, além de oferecer conhecimentos importantes e desenvolvimentos vários de capacidades, despertar e estimular nos alunos o sentido da importância do exercício de cidadania. (CORTESÃO e STOER, 2006, p.201)

No entanto, esses mesmos autores¹² alertam para a possibilidade dos “dispositivos de diferenciação pedagógica” transformar-se, facilmente, em “materiais didáticos” e vice-versa. Para que aconteça o primeiro caso, basta que, em vez de trabalhar num contexto de vigilância, aplique-se aquele material uniformemente e indiscriminadamente a todos os alunos em, qualquer situação. Para que a segunda situação ocorra, basta lançar mão de um texto que está num livro bem tradicional e extrair dele uma situação dilemática, convidando os alunos a tomar posição face a esse dilema ou estimulando a adequação do texto (ou do exercício) ao contexto vivido pelos mesmos, a fim de discutirem entre si a pertinência das alterações propostas. Além disso, a identificação de juízos de valor e opiniões veiculadas implicitamente num determinado material e sua conseqüente contextualização à situação vivida, pode ser outro exemplo de transformação de materiais didáticos em dispositivos de diferenciação pedagógica.

Contini e Drewes (2005) afirmam que:

El uso docente de los materiales textuales de DC se ve seriamente recortado por aspectos críticos del formato de sus prácticas: em especial, por la ausencia de problematización de los contenidos de ciência enseñada, que reduce al texto divulgativo a usos funcionales ocasionales, o al papel de disparador de contenidos, diluído en unidades didácticas poco motivantes y descontextualizadas; y por el carácter cerrado y cuantitativo de las evaluaciones finales, carentes de aspectos formativos, como por la virtual ausencia de evaluaciones (formadoras o formativas) de proceso. (CONTINI; DREWES, 2005, p.5)

Portanto, os TDC podem ser transformados em mais um dos vários materiais didáticos existentes a disposição do professor, caso estes não sejam usados numa perspectiva crítica e problematizadora. Entretanto, esperamos que o(a) educador(a) que dele se utilizar, explore-o da melhor maneira possível e de forma personalizada.

¹² Ibid., p. 201

3.3 Temas polêmicos escolhidos para constituir o conjunto de textos

As temáticas escolhidas para compor o conjunto de textos são relacionadas ao campo da genética. De acordo com Massarani et al. (2003) pesquisas nessa área são, atualmente, um dos principais assuntos na cobertura de ciência da mídia.

Apostando no potencial de gerar debates, optamos por três temáticas da genética: Clonagem, células-tronco e transgênicos, utilizando-se de meios midiáticos para problematizar esses assuntos. Buscando com isso, não somente esclarecê-los, mas inseri-los em discussões, a fim de estimular o espírito crítico dos estudantes a cerca de temas contemporâneos e controversos.

Ivanissevich (2001, p.77) afirma que talvez uma das funções da mídia seja possibilitar o debate sobre questões polêmicas, não só porque a mídia tem uma responsabilidade ética, mas porque assuntos desse tipo têm apelo popular e asseguram a audiência, assim como, a venda do produto. Então, seja qual for o motivo pelo qual a mídia divulga as descobertas da ciência e de que forma faz isso, ela acaba trazendo à tona assuntos que possibilitam respostas múltiplas e que não encontram um consenso nem mesmo dentro das academias.

As temáticas escolhidas para compor os TDC são consideradas polêmicas porque envolvem uma complexidade grande de aspectos. Na dissertação de mestrado defendida por Forgiarini (2007), temas relacionados à ciência e a tecnologia que causam controvérsias são denominados polêmicos. A autora considera como características presentes nesses temas, controvérsias sócio-científicas. A mesma¹³ ainda cita em sua pesquisa outro autor, Reis (2004), que considera que as questões controversas surgem através dos impactos sociais das inovações científicas/tecnológicas e os reflexos de tais questões acabam atingindo a sociedade em geral, uma vez que há divergências e não conduzem a conclusões simples e envolvem, freqüentemente, dimensões moral e ética.

Ramos (2006) assegura que:

A clonagem da ovelha Dolly, o sequenciamento do genoma humano, as pesquisas com organismos geneticamente modificados e com células-tronco embrionárias são apenas alguns exemplos de objetos de pesquisa que acabaram por se tornar alvo de diversos tipos de construção discursos pela mídia em geral e, principalmente, pela televisão. Estas pesquisas envolvem questões éticas, polêmicas e, por tal razão, não poderiam deixar de ser debatidas no âmbito da educação. (RAMOS, 2006, p.2)

¹³ Ibid., p.31

Concordando com a autora, quando diz que questões polêmicas devem alcançar também o âmbito educacional, já que se faz necessário, nesse caso, aprender a lidar não só com problemáticas sociais, mas também com outros assuntos que sejam pertinentes na vida em sociedade. Não basta ouvir falar sobre tais assuntos, é preciso conhecê-los e compreendê-los, pelo menos minimamente, para que os indivíduos tenham a chance de se inserir em debates sociais quando necessário.

Para Freire (2003):

Quanto mais crítico um grupo humano, tanto mais democrático e permeável, em regra. Tanto mais democrático, quanto mais ligado às condições de sua circunstância. (...) Quanto menos criticidade em nós, tanto mais ingenuamente tratamos os problemas e discutimos superficialmente os assuntos. (FREIRE, 2003, p.103)

A educação, qualquer que seja o nível e a instância em que se realize, deverá fazer com que os participantes analisem as diferentes facetas relacionadas às causas, possibilidades, limitações e perspectivas da ciência e tecnologia como processo, como produto e como instituição social (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004, p.42).

Para Reis (1999 apud FORGIARINI, 2007, p.33), sendo as controvérsias um fato do cotidiano, como se pode pretender desenvolver indivíduos capacitados a decidir sobre questões que dizem respeito à sua vida se isto não for estimulado ainda na escola, através da análise crítica de assuntos controversos?

Até mesmo documentos importantes no cenário educacional como os PCNs+ ¹⁴ já mostram uma nova perspectiva de educação, valorizando a contextualização sócio-cultural no ensino de Ciências, além do reconhecimento e discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo. De acordo com o mesmo, a linguagem científica tem cada vez mais integrado nosso vocabulário- termos como DNA, cromossomo, genoma, clonagem, efeito estufa, transgênico- são incorporados em vários tipos de notícia seja com enfoque político, econômico, ético. Os assuntos biológicos atravessam os muros acadêmicos e são discutidos nos meios de comunicação¹⁵.

¹⁴ PCNs+ para o Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, p.31.

¹⁵ Ibid., p.33.

Para Krasilchik e Marandino (2004, p.10), uma das dificuldades enfrentadas por educadores advém do receio que muitos têm de discutir temas que envolvem valores, como repressão política, divergências com as famílias e preconceitos que contribuem para que as aulas se mantenham em patamar seguro, no qual se evita a discussão sobre diferentes pontos de vista.

Freire (2003) afirma que:

Não há nada que mais contradiga e comprometa a emersão popular do que uma educação que não jogue o educando as experiências do debate e da análise dos problemas e que não lhe propicie condições de verdadeira participação. (FREIRE, 2003, p.101)

Embora ainda não seja possível mudar o sistema curricular instituído, há a chance de minimizar as barreiras impostas pelo mesmo, maximizando através de uma maior contextualização dos conteúdos a qualidade do ensino. O fazer pedagógico passa a ser interessante e significativo quando ele abre um “leque” de possibilidades de aprendizado e promove a capacidade de tomar decisões.

Tratar de assuntos polêmicos em sala de aula, seja através de oficinas ou de aulas convencionais, desenvolve e estimula a capacidade de criticar, avaliar, opinar e posicionar-se diante da problemática a ser debatida. Nesse sentido, Krasilchik e Marandino (2004, p.34) asseguram que para participar efetivamente da sociedade, de forma coerente com seus valores e posturas é necessário identificar questões, compreender o seu significado, limitações e perspectivas dos problemas levantados. Já para Ramos (2006, p.5), apesar de estes temas estarem chegando à população brasileira através de diferentes discursos midiáticos, ainda hoje, nos livros didáticos, percebemos que a discussão sobre biotecnologia e genética não é enfatizada principalmente no que tange à apropriação de conceitos científicos e tecnológicos e na participação em debates.

Alguns autores, como Chassot (2003) e até Krasilchik e Marandino (2004) propõem que a melhor abordagem para o desenvolvimento da competência “criticidade” seria a alfabetização científica, pois a mesma possibilita o entendimento da natureza e do conhecimento científico.

Chassot (1993, p.37 apud Chassot 2003, p.93) afirma inclusive que considerar a ciência como uma linguagem facilitadora na leitura e descrição do mundo natural auxilia na compreensão de nós mesmos e do ambiente que nos cerca.

O mesmo autor assevera que:

A elaboração do mundo natural é descrever a natureza numa linguagem dita científica. Propiciar o entendimento ou a leitura dessa linguagem é fazer alfabetização científica (CHASSOT, 2003, p.93)

Krasilchik e Marandino (2003) acrescentam ainda que:

Perceber a alfabetização científica na perspectiva cultural implica fomentar políticas e ações de parcerias entre diferentes instituições e atores, para ampliar as oportunidades de acesso e de produção de significados sobre o conhecimento científico pela população. (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004, p.25)

A abordagem de problemáticas sociais pode encontrar na alfabetização científica meios de se consolidar, porque amplia as chances de conhecer os fazeres cotidianos da ciência, a linguagem científica e a decodificação das crenças aderidas a ela (Aguilar, 1999 apud Chassot, 2003, p.91). Nessa mesma linha de pensamento, Krasilchik e Marandino (2004, p.34) consideram o conhecimento e as informações como base necessária para analisar questões controversas que incluem conflitos de interpretações e decisões, dependentes de valores pessoais e sociais.

As autoras ainda afirmam que:

Preparar o cidadão para pensar sobre questões que permitem várias respostas, muitas vezes conflitantes, demanda que ele seja alfabetizado em ciências. Considerando que, de um lado, há um crescimento marcadamente amplo da ciência e da tecnologia e, de outro, situações que agravam a miséria, a degradação ambiental e os conflitos étnicos, sociais e políticos, é preciso que os cidadãos estejam em condições de usar seus conhecimentos para fundamentar suas posições e ações. (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004, p.34)

Concordamos e ratificamos, através das palavras de Krasilchik e Marandino (2004), nossas intenções de aproximar os saberes escolar e cotidiano por meio TDC, com conteúdos polêmicos.

4 A CO-EXISTÊNCIA DE PARADIGMAS DA CIÊNCIA: UMA ANÁLISE NA ESCOLA E NA MÍDIA

4.1 Um breve histórico dos paradigmas da ciência

A sociedade desde muito tempo já se beneficia das inovações da ciência. Não podemos negar que ela nos trouxe grandes avanços. Por outro lado, não nos deu chance de duvidar ou questionar seus resultados e métodos.

Vários pensadores como Francis Bacon, Popper, Thomas Kuhn, Feyerabend, Gaston Bachelard, entre outros, ocuparam-se em saber como se dava o processo de produção do conhecimento e quais os paradigmas escolhidos pelas comunidades científicas de cada época.

De acordo com Neves (2002, p.16), faz tempo que a ciência se constituiu em uma base segura para a produção de um conhecimento legítimo. E isso se deu a partir dos trabalhos experimentais/observacionais de Galileu. Conforme o mesmo autor¹⁶, a idéia ingênua de descrição da realidade acompanhada de uma teoria de verdade constituiu as bases do pensamento positivista que ainda hoje persiste em alguns empreendimentos científicos.

Para Oliva (1990):

Em sua versão pioneira, o empirismo metodológico acalenta a ambição de estatuir um conjunto de regras cuja adequada manipulação não tem como deixar de gerar conhecimento. A observação e a indução, no interior desse discurso metodológico se tornará hegemônico (OLIVA, 1990, p.14).

Francis Bacon foi considerado um dos representantes do discurso empirista. Sobre a metodologia empirista Oliva (1990) afirma que:

Na metodologia baconiana deixa de haver criação para passar a existir apenas constatação: os resultados obtidos são conseqüências inevitáveis da aplicação adequada das regras estipuladas. E como não há, para o empirismo, sujeito epistêmico, uma vez que o produtor ideal do conhecimento é simples registrador, catalogador da racionalidade incrustada nos fenômenos investigados, é evidente que

¹⁶ Ibid., p.26

o decisivo passa a ser a existência de regras profícuas cuja adequada manipulação não tem como deixar de conduzir a conhecimentos novos. (OLIVA, 1990, pp.16-17)

Conforme Oliva (1990), foi a partir do *Novum Organon*¹⁷ de Francis Bacon que a concepção empirista de Ciência foi se tornando hegemônica.

Essa corrente de pensamento tornou-se tão forte que ainda hoje podemos encontrar indivíduos que acreditam na neutralidade e absolutização da Ciência.

Essa mesma visão de Ciência positivista é repassada aos estudantes nos bancos escolares, induzindo-os a pensar que o conhecimento científico é acabado e livre de interesses de qualquer natureza, quando na verdade o mesmo deveria ser ensinado como fruto da história da humanidade que possui, simultaneamente, como qualquer outro tipo de conhecimento, erros e acertos e não pode ser considerado inacabado.

Outra teoria relevante é a Teoria do Método do filósofo Karl Popper. Essa teoria procurou mostrar como o conhecimento é possível, ainda que não possua bases sólidas e certezas absolutas. Para Popper uma teoria científica revela sua cientificidade na medida em que pode se mostrar incompatível com a experiência, revelando-se falsa e possibilitando assim, o surgimento de um conhecimento novo (teoria da falsificabilidade)¹⁸.

Sobre a teoria poperiana, Borges (1996) assevera que:

Admitindo que as generalizações empíricas, embora não verificáveis, são falseáveis, Popper propõe que as teorias sejam formuladas de modo preciso, para permitir predições e exposição a testes, visando sua refutação. Esse critério possibilita o aperfeiçoamento das teorias e o avanço do conhecimento. Pois embora não seja possível demonstrar que algo é verdadeiro, podemos demonstrar, às vezes, sua falsidade. Uma teoria sempre pode ser substituída por outra melhor. (BORGES, 1996, p.26).

Já o pensador Thomas S. Kuhn destacou-se a partir dos anos 60, com a publicação da sua obra *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1978). Nela, fez uma análise histórica das ciências e das teorias compartilhadas e adotadas pelas comunidades científicas, as quais ele chamou de paradigmas.

Neves (2002, p.36) reconhece que Thomas Kuhn, cria uma palavra bastante importante para a ciência. O referido autor define *paradigma* como um conjunto de

¹⁷ O *Novum Organon* foi um empenho no sentido de confeccionar um sistema de regras de investigação capaz de proporcionar uma modalidade de conhecimento provedora do controle instrumental sobre as realidades investigadas. (OLIVA, 1990, p.19)

¹⁸ Karl Popper propõe que as teorias sejam formuladas de modo preciso, para permitir predições e exposição a testes, visando sua refutação. (BORGES, 1996).

suposições teóricas gerais, de leis e técnicas adotadas por uma comunidade científica específica e que caracteriza uma forma de pensar e de fazer ciência.

Para Borges (1996, p.33), o objetivo de Kuhn é desmistificar visões clássicas sobre as ciências. É preciso julgar a ciência de uma época de acordo com o contexto no qual ela está inserida. Assim, o conhecimento científico e a linguagem são compartilhados e entendidos a partir dos grupos que os criam e utilizam.

Conforme Oliva (1990)¹⁹, a obra de Kuhn descreve as fases da evolução do empreendimento científico:

(1) “**Ciência normal**”: esta fase é homogênea, pois o crescimento do saber científico é cumulativo e as práticas teóricas e experimentais são regidas pelas regras ou princípios dos paradigmas vigentes.

(2) “**Fase de anomalia**”: fase em que os resultados experimentais não são assimilados pela teoria vigente. As anomalias são a princípio, marginalizadas e só abalam a solidez dos respectivos paradigmas, quando surge um novo paradigma capaz de explicá-las.

(3) “**Fase de mudança**” fase que sucede a ciência normal que é regida por um determinado paradigma. Nesta fase, cresce o número de anomalias não absorvidas pela ciência normal que, por sua vez, geram a crise. Esta é resolvida pela mudança de paradigma: **a revolução científica**.

Para Borges (1996):

A adesão a um paradigma caracteriza períodos de ciência normal, intercalados por períodos de crise que resultam nas revoluções científicas. Uma crise ocorre quando as investigações sobre um determinado aspecto da teoria aceita falham repetidamente, concentrando-se as investigações nesse campo. Assim surgem as novas teorias, a partir de anomalias amplamente conhecidas. O conhecimento dessas anomalias só pode surgir num grupo que sabe muito bem o que teria acontecido, de acordo com a teoria vigente (BORGES, 1996. p.32)

Há também a epistemologia de Paul Feyerabend. Na convicção feyerabendiana não há “fatos” que possam ser descritos e identificados independentemente do esquema teórico reconstrutivo. Isso torna o processo de aceitação ou rejeição de teorias, mais complexo (OLIVA, 1990, p.134).

No livro *Contra o Método*, editado pela primeira vez em 1974, Paul Feyerabend defende o anarquismo epistemológico. Feyerabend afirmou que um anarquista epistemológico

¹⁹ Pp.108-112 passim.

dá grande importância a maneiras divergentes de perceber e interpretar a realidade (BORGES, 1996, p.34).

Sobre o pensamento anarquista de Feyerabend, Oliva (1990) assegura que:

O anarquismo epistemológico feyerabendiano configura uma tentativa de enfrentar o processo de erosão das regulamentações metodológicas clássicas pela adição do ponto de vista de que regras são inúteis e castradoras quando se está no bojo de um processo criativo (OLIVA, 1990, p.134).

Conforme o mesmo autor²⁰, Feyerabend, também defendeu o **pluralismo teórico** com base na argumentação de que fatos não notados anteriormente podem ser detectados adquirindo assim, subitamente, relevância. Tudo isso pode se tornar possível quando se forja uma teoria alternativa àquele sob exame.

Neves (2002, p.37) ainda acrescenta que, para Feyerabend, os cientistas não devem ser restringidos pelas regras da metodologia e estes, fracassaram ao fornecer regras que orientassem as atividades dos cientistas.

Há também outro nome a ser mencionado, o do cientista e poeta Gaston Bachelard, pois suas idéias permanecem atuais (BORGES, 1996, p.27). Sobre a epistemologia bachelariana, a mesma autora²¹ enfatiza a necessidade de conhecer o presente para, a partir dele, compreender o passado. Não se trata de selecionar acontecimentos da História para reforçar uma determinada interpretação, mas de analisá-la a luz dos acontecimentos atuais.

Borges (1996) afirma que:

Para Bachelard, a evolução das ciências é dificultada por obstáculos epistemológicos, entre os quais o senso comum, os dados perceptíveis, os resultados experimentais e a própria metodologia aceita como válida, assim como todos os conhecimentos acumulados. Para conseguir superá-los, são necessários atos epistemológicos: ruptura com os conhecimentos anteriores, seguida por sua reestruturação. (BORGES, 1996, p.28).

Para tratar da ciência moderna, recorro a Santos (2002). O referido autor assegura que:

No projeto de modernidade podemos distinguir duas formas de conhecimento: o conhecimento-regulação cujo ponto de ignorância se designa por caos e o saber por ordem; e o conhecimento-emancipação, cujo ponto de ignorância se designa por colonialismo e o saber por solidariedade. O conhecimento-regulação veio a dominar totalmente o conhecimento-emancipação. Isto se deveu ao modo como a ciência

²⁰ Ibid., pp.170-171.

²¹ Ibid., p.29.

moderna se converteu em conhecimento hegemônico e se institucionalizou como tal. (SANTOS, 2002, p.29).

Nesta pesquisa, o conhecimento-regulação faz-se sinônimo ou componente do paradigma dominante, que considera a ciência ligada ao status de verdade, enquanto que, conhecimento-emancipação pressupõe o novo paradigma, que considera a ciência construtora de “verdades provisórias” (LOPES, 2001).

Neves (2002) reforça essa idéia de absolutização da ciência, através da afirmação:

Limitada dentro de sua “bolha paradigmática”, flutuando sobre o mundo terreno, a ciência constrói Igrejas e Inquisições e engendra discursos impossíveis e donos de uma lógica própria e excludente. (NEVES, 2002, p.88).

Ainda de acordo com esse autor:

O realismo científico conduziu a uma visão da ciência como uma bolha que se destacou do mundo e paira, sobre esse mundo do qual nasceu (ou deveria ter nascido), desvinculando-a das contingencialidades do mundo confuso da natureza e de sua humanidade. (NEVES, 2002, p.17).

De acordo com Santos (2002), a modernidade conseguiu dar conta de algumas promessas, no entanto, deixou alguns déficits e é por isso que não sabemos ao certo a fase que estamos vivendo. Ainda segundo este autor, há a necessidade de uma dupla ruptura epistemológica, pois o conhecimento-emancipação tem de romper com o senso comum conservador, mistificado e mistificador.

Assim, por se tratar de uma fase de mudanças ou no mínimo de reflexão em relação aos paradigmas vigentes, encontramos na situação contemporânea, a coexistência de dois paradigmas: o velho (o paradigma que mistifica a ciência) e o novo (o paradigma que questiona a ciência). Porém, podemos falar que este segundo paradigma está ganhando maior espaço, uma vez que problematiza a ciência e seus métodos. Apesar disso, a idéia de que a Ciência tem o poder de resolver todos os problemas do mundo é bastante forte no imaginário das pessoas e acaba garantido e da mesma forma perpetuando, o sentido mágico e misterioso do conhecimento científico.

A respeito de como a ciência é vista atualmente, Japiassu (1975) afirma que:

Não é novidade para ninguém que a ciência se apresenta ou é apresentada, em nossos dias, como um saber ao mesmo tempo onipotente e onipresente. Ela é venerada como uma espécie de divindade. Tão grande é o fascínio que exerce sobre todos em cada um de nós, que seu caráter por vezes mágico impõe não só respeito e acatamento, mas temor e medo. (JAPIASSU, 1975, p.101).

Na escola, muitas vezes, a visão de uma Ciência neutra e legítima é reforçada por discursos que apenas repetem e reforçam o conhecimento científico produzido nas academias. Não há nenhum questionamento e reflexão sobre aquele conhecimento que está sendo apresentado, assim como, geralmente, não é feita nenhuma correlação com as circunstâncias e com o contexto histórico no qual o mesmo foi produzido.

Nessa linha de pensamento, Neves (2002) lembra que:

A ciência na visão dos livros didáticos atuais ainda é vista como cumulativa, linear, desprovida de concepções prévias e neutra. Essa afirmação é válida para os livros utilizados desde o ensino fundamental até cursos de pós-graduação. (NEVES, 2002, p.16)

Considero que, quando trabalhamos com o conhecimento científico na escola, faz-se necessário refletir sobre a não neutralidade da Ciência, reconhecendo que a mesma é atravessada também por fatores extrínsecos.

Para Japiassu (1975):

Uma sociedade que “diviniza” e privilegia uma ciência neutra, está privando-se de um grande potencial de consciência crítica (...). Na prática, ela está penetrada pelas normas, pelos valores e pelas ideologias de seu meio-cultural. (JAPIASSU, 1975, p.108).

Portanto, não se trata de divinizar a Ciência ou encará-la como uma prática demoníaca. Devemos considerá-la uma construção humana, sujeita às influências de cada época. De acordo com Neves (2002, p.17) é preciso dessacralizar a ciência e torná-la acessível, democrática e tangível.

A inserção de textos de divulgação científica nas oficinas vai ao encontro da perspectiva que visa, a partir de uma leitura crítica, desmistificar o conhecimento científico. Precisamos abrir espaço na escola para discutir a importância do conhecimento científico-tecnológico nos dias atuais, assim como, as condições e interesses envolvidos em sua produção que caracterizam o contexto de cada época.

4.2 Mídia²², Ciência e Educação

Compreender qual a relação estabelecida entre os elementos que compõem o tripé *mídia, ciência e educação* torna-se essencial no âmbito dessa pesquisa.

De maneira geral, a mídia foi considerada por nós uma fonte importante na busca e obtenção de textos que compuseram as oficinas. Isso evidencia o quanto a mesma pode ser fornecedora de materiais que auxiliem o trabalho pedagógico, pois na maioria das vezes, e foi o caso das oficinas, os materiais retirados da mídia impressa (textos de jornais, revistas e internet) e usados nas mesmas, representaram baixo custo e mantiveram a qualidade do trabalho.

Rivoltella (2002 apud Fantin, 2006, p.36) assegura que a educação é interpelada pela mídia em três sentidos: o primeiro seria alfabeticamente, isto é, a educação não pode deixar de analisar e trabalhar a linguagem da mídia, assegurando seu conhecimento e uso. O segundo ponto a ser observado é o metodológico, pois as mídias são hoje, um novo habitat cultural e a educação não pode ignorar isso se limitando às abordagens tradicionais. O terceiro sentido faz-se sob o ponto de vista crítico, além de usar as mídias, há que ter consciência que a mesma não é só suporte tecnológico, mas também cultura.

Assim, os diferentes tipos de mídia tornam-se recursos que podem ser explorados pedagogicamente também pelo(a) professor(a). Não se pode negar que a mídia pode ser considerada uma fonte muito rica em informações e se, utilizada com bom senso pelo educador, torna-se uma “aliada” na prática escolar, servindo como um instrumento alternativo ao trabalho na sala de aula que, por vezes segue, exclusivamente, o uso de apenas um material: o livro didático, por exemplo.

Belloni (2001) considera que:

Nas sociedades contemporâneas, (de economia globalizada quanto ao capital, mas localizada quanto trabalho) a importância dos meios de comunicação e, mais recentemente, das tecnologias de informação é muito grande em todas as esferas da

²² Os primeiros teóricos dos meios de comunicação empregaram a palavra latina *media*. A pronúncia em inglês, do latim *media* é “mídia”. No Brasil, a palavra “mídia” passou a ser empregada como se fosse uma palavra feminina no singular. (CHAUÍ, 2006, p.35). Neste trabalho mídia é entendida como um campo que abrange todos os meios de comunicação possíveis, como rádio, televisão, multimídia, jornais, revistas, cinema, entre outros.

vida social, com conseqüências claras para os processos culturais, comunicacionais e educacionais. (BELLONI, 2001, p.32)

Belloni (1991 apud Belloni, 2001) ainda aponta caminhos de como integrar a mídia à escola. Primeiramente, ela observa que a mídia pode ser considerada uma *ferramenta pedagógica* extremamente rica e proveitosa para a melhoria e expansão do ensino e mais, pode ser tomada como *objeto de estudo complexo e multifacetado*, exigindo abordagens criativas, críticas e interdisciplinares.

A diversificação de metodologias contribui bastante para uma boa qualidade de trabalho no cotidiano escolar, e o uso de diferentes meios midiáticos, vêm colaborar nesse sentido, porque entre outros papéis, a mídia também exerce seu papel educativo. No entanto, reiteramos que, é preciso usá-los de forma crítica e criativa.

É preciso orientar o trabalho em sala de aula de maneira que o conteúdo dos textos de divulgação não seja visto como verdades a serem aceitas, pois geralmente, os textos vêm carregados de opiniões e pontos de vistas dos autores que lançam mão de vários artifícios para convencer os leitores e isso deve ser evidenciado aos estudantes.

Para Fantin (2006):

As mídias não só asseguram formas de socialização e transmissão simbólica, mas também participam como elementos importantes da nossa prática sócio-cultural na construção de significados da nossa inteligibilidade do mundo e apesar destas mediações culturais ocorrerem de qualquer maneira, tal fato implica a necessidade de mediações pedagógicas. (FANTIN, 2006, p.27)

Partindo da consideração feita pela autora, a de que a mídia pode ser considerada um elemento a partir do qual as pessoas constroem significados que as permitem “enxergar” o mundo de uma forma ou de outra, podemos dizer que a mídia ocupa um espaço significativo no cotidiano das pessoas, uma vez que interfere na inteligibilidade em relação ao mundo. Sendo assim, embora não seja sua função primordial, a mídia em geral, assume um papel educativo porque além de informar subsidia formação de opiniões e concepções. O modo como uma notícia é veiculada, valorizando determinados aspectos em detrimento de outros ou com informações tendenciosas ou até mesmo distorcidas, na maioria das vezes, influencia a maneira como o indivíduo irá interagir com a informação e o que fará dela.

A enorme quantidade de informações recebidas diariamente nos permite reter em nossa memória, apenas pequenos fragmentos de informações e com isso a capacidade de análise e interpretação dos fatos fica prejudicada porque não há tempo de refletir e investigar

como, quando e de que forma foi veiculada. Por isso, faz-se necessário uma intervenção pedagógica.

Segundo Ivanissevich (2001), a linguagem dos artigos ou programas veiculados pela mídia é um fator determinante para o sucesso ou o fracasso da transmissão da informação. Espera-se dos jornalistas-especialistas em comunicação-que saibam colher, interpretar, selecionar, resumir e traduzir a informação para o público e isso pode levar uma distorção dos dados. Inevitavelmente, as traduções implicam alterações, cortes, interpretações e, além disso, passam ainda por uma avaliação do redator e do editor. A notícia que sai publicada, portanto, é, em alguns casos, totalmente diferente da versão original do repórter, a ponto de este não mais reconhecer sua autoria. Porém, quem está do outro lado, o público, algumas vezes não se dá conta disso.

Sobre a relação entre mídia e escola, Fantin (2006) afirma que:

A sociedade contemporânea tem apresentado imensos desafios para os que atuam com educação. Embora saibamos que nem sempre a demanda da sociedade é a mesma da escola, o papel das mídias têm desempenhado na sociedade da informação, da comunicação, do espetáculo e, conseqüentemente, na formação dos sujeitos deve ser discutido na escola. Por mais que se fale que as atuais gerações de crianças e jovens cresceram com a TV, com o vídeo, com o controle remoto, e embora apenas uma minoria possua computador e Internet (nos países periféricos), e por mais que se pergunte o que isso significa, o entendimento a respeito das mudanças propiciadas pelas mídias e pelas redes ainda está longe de ser suficientemente problematizado na escola. (FANTIN, 2006, p.26)

Paulo Freire, em seu livro, *Pedagogia da Autonomia* (1996, p.157), assegura que como educadores(as) não podemos apenas desconhecer a televisão, mas devemos usá-la e discuti-la.

Nesse sentido, Fantin(2006)²³ que propõe uma perspectiva de trabalho com as mídias. A autora²⁴ diz que é necessária a adoção de uma postura “crítica e criadora” que avalie as mídias ética e esteticamente, a fim de interagir com as mesmas significativamente.

Nesta perspectiva, a proposição de oficinas com atividades focalizadas no uso de Textos de Divulgação vem corroborar para idéia de que esse tipo de recurso pode ser utilizado em sala de aula, permitindo a problematização das diferentes informações e discursos veiculados pela mídia e estimulando a criticidade dos estudantes.

²³ A perspectiva mídia-educação proposta pela autora não será abordada nessa pesquisa de forma muito aprofundada, porque não é objetivo da mesma. No entanto, nos apropriamos de alguns pressupostos de seu trabalho quando se refere à utilização da mídia para uma leitura crítica/ reflexiva e como suporte didático.

²⁴ Ibid., p.31

Para Fantin (2006):

Diversas experiências têm demonstrado que é possível não só ensinar *com, sobre e através* dos meios, mas formar espectadores/produtores críticos que negociam significados, que constroem conhecimento e que interagem de diversas formas. (FANTIN, 2006, p.36)

No caso de textos de divulgação, ciência e tecnologia são os assuntos em destaque, mas isso não impede que a partir desses assuntos não sejam discutidos tantos outros que se encontram implícita ou explicitamente ligados a eles. “A relação entre mídia e a ciência permite abordar questões de cunho cultural e ideológico e proporciona a análise da relação entre o saber e o poder” (SIQUEIRA, 1999, p.19).

É preciso que se tenha um olhar crítico-reflexivo para compreender o contexto envolvido na produção de informações, pois propicia a identificação, inclusive, de ideologias, valores, informações equivocadas que possam estar presentes no tipo de mídia utilizada. Cortesão e Stoer (2006, p.191) consideram importante “originar um *imput* pedagógico a fim de subverter um discurso científico demasiadamente direcionado e que funciona em nome de outras racionalidades” e nesse momento podemos nos remeter a idéia de recontextualização pedagógica já apresentada no presente trabalho.

Quando nos referimos a maneira como a Ciência é abordada na mídia, por vezes, podemos nos deparar com uma imagem estereotipada de progresso e de solução para todos os males do mundo.

Um exemplo disso é quando nos textos que utilizamos nas oficinas encontramos frases como “mais uma façanha dos cientistas”; “a novidade promete baixar os custos da produção de alimentos”; “a biotecnologia aumenta a produção de alimentos a ponto de atacar de frente a fome mundial” ou ainda “células-tronco são uma luz no fim do túnel, pois podem salvar vidas”. Nestes textos, termos ou frases exaltavam a potencialidade da Ciência em resolver problemas e romper barreiras inimagináveis, enfatizando e reforçando o caráter de veracidade atribuído à mesma ao longo de sua história.

Em tais textos, as informações, geralmente, referiam-se as pesquisas realizadas nos países desenvolvidos e eram ratificadas com depoimentos de cientistas ou autoridades que conferiam, ou pelo menos, buscavam conferir, maior confiabilidade ao conteúdo da reportagem.

Silva e Neto (2006, p.32) consideram que:

A ciência além de constituir-se na forma mais eficiente de gerar conhecimento no âmbito das sociedades contemporâneas ocidentais, é uma prática social condicionada pelo conjunto de relações sociais em constante ação recíproca. Essa característica, aliada aos aspectos históricos e epistemológicos da ciência, que atribuiu ao homem a tarefa de explorar e dominar a natureza, e associada à revolução industrial-sedimentada pela visão tecnicista- trouxe a idéia de que o desenvolvimento centrado na ciência e na tecnologia era sinônimo de progresso.(SILVA e NETO, 2006, p.32)

De acordo com Neves (2002, p.16), apesar de toda corrente epistemológica cética que marcou a ciência do século XX, a corrente indutivista propulsionada por uma visão conservadora e neopositivista, continua com seus fundamentos firmemente ancorados no sistema educacional, nas sociedades científicas e na mídia em geral.

Nessa mesma lógica, Cortella (2004, p.51) assegura que o mundo ocidental parece estar ainda marcado pelo cientificismo preconceituosos do século passado. Isso fica evidenciado através da literatura popular, da mídia, os livros didáticos que continuam reforçando a obsessão evolucionista que se apóia em pelo menos três grandes preconceitos: o Passado, sinônimo de atraso e ignorância inocente; a Verdade, uma conquista inevitável da racionalidade progressiva e a Ciência, instrumento de redenção da humanidade em geral.

Assim, a intenção de inserir textos de divulgação nas oficinas baseou-se não apenas, em apresentar um recurso alternativo para o trabalho em sala de aula de temas contemporâneos, mas também, representou uma tentativa de estimular uma leitura crítica de informações relacionadas à Ciência. Neves (2005, pp.173-174) orienta para o resgate, sobretudo na escola, de uma ciência contextualizada que devolva ao ser sua condição de atribuidor de significados aos fenômenos do mundo, assim como, sua condição de construir a ciência, fazendo-a em sua compreensão efetiva, imaginativa e elucidativa.

Nessa perspectiva, Bertolli Filho (2007, p.366) considera que o aproveitamento didático das expressões midiáticas voltadas para a divulgação científica possa ocorrer em dimensões complementares: levar os educandos a reconhecerem estratégias usadas nos textos e que acabam formatando versões peculiares da ciência e dos pesquisadores; favorecer a comparação entre as mensagens de divulgação científica e suas implicações no mundo contemporâneo e fomentar, através da leitura de textos desse tipo, a discussão sobre as condicionantes políticas, econômicas e sociais das ciências.

Reconhecemos que a discussão sobre a Mídia, Ciência e Educação merece maior e melhor aprofundamento, o qual não será possível desenvolver no âmbito dessa pesquisa. No

entanto, esperamos que o presente texto contribua, pelo menos, para estimular iniciativas que visem utilizar, de maneira crítica e reflexiva, materiais alternativos como os retirados da mídia para melhorar a qualidade do ensino de Ciências.

5 PASSOS SEGUIDOS

5.1 Referenciais teóricos utilizados na elaboração das oficinas

Para a elaboração das oficinas pedagógicas de genética, baseamo-nos nos pressupostos de Corrêa (2000) para a escolha do tema a ser desenvolvido, nas idéias de Paulo Freire (1987) no que se refere às categorias dialogicidade, problematização e participação, e, na organização das atividades, na metodologia de Delizoicov e Angotti (1991) que propõem a Dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos.

Embora a teoria freireana permeie as dinâmicas propostas, uma categoria sugerida por ele, a de *temas geradores*²⁵, não foi contemplada na estruturação das oficinas. Isso ocorreu, devido ao tempo disponível para o desenvolvimento do trabalho e da diversidade de pessoas que as oficinas atenderam, pois as mesmas foram inserções pontuais nas escolas.

Para Freire (1987):

É na realidade mediatizadora, na consciência que dela tenhamos, educadores e povo, que iremos buscar o conteúdo programático da educação. (...) É o momento em que se realiza a investigação do que chamamos de universo temático do povo ou o conjunto de seus temas geradores (FREIRE, 1987, p.87).

Como não trabalhamos com um grupo, turma de alunos ou uma comunidade específica e sim com várias turmas de diferentes escolas, não realizamos um levantamento ou estudo prévio da comunidade e/ou realidade na qual cada escola que visitamos estava inserida. Conforme Silva (1999, p.61), para Freire o conteúdo programático deve ser buscado, conjuntamente, naquela realidade.

Pela escolha de outros caminhos para o desenvolvimento desse trabalho, acabamos suprimindo a etapa da busca de temas significativos e peculiares ligados aos grupos de pessoas que tivemos contato, apesar de reconhecer a importância dessa fase para a complementaridade do processo. Entretanto, tentamos diminuir os eventuais efeitos negativos

²⁵ De acordo com a concepção freireana estes são temas de grande relevância para um determinado grupo de indivíduos, pois surgem a partir da realidade na qual tais indivíduos estão inseridos.

dessa ausência, inserindo nas oficinas temas polêmicos, ou seja, consideramos que a problematização de tais temáticas e sua discussão seria facilitada por se tratar de assuntos de ampla repercussão nos meios de comunicação de massa e interferência no cotidiano das pessoas. Embora a oportunidade de participar de importantes debates sociais a respeito de determinadas questões seja dada a poucos, as decisões e os resultados dos mesmos acabam afetando a vida de toda a sociedade.

Na fase que antecedeu a estruturação e escolha dos temas das oficinas, adotamos a mesma estratégia utilizada por Corrêa (2000).

Segundo esse autor²⁶, primeiramente, o(a) oficinairo(a) escolhe o tema e/ou assunto que se deseja desenvolver. Tal tema diz respeito ao interesse de estudo de quem propõe a oficina que pode ser escolhido a partir de motivações diversas. Isso proporciona a (ao) professor (a) colocar-se numa posição ativa diante do currículo, visto que não apenas executa-o, mas também propõe temáticas e estratégias de abordagem das mesmas.

Em segundo lugar, organiza-se todo material que possa ser utilizado no desenvolvimento do tema. A revisão de bibliografias e a coleta do material pode se dar em livros, revistas, filmes, conversas cotidianas, em si mesmo, em qualquer lugar/coisa/situação em que seu tema apareça ou que simplesmente seja evocado.

Em terceiro lugar, faz-se um estudo do tema, analisando-o nos mais diversos aspectos possíveis: histórico, social, econômico, simbólico, sua presença-ação no cotidiano etc.

E finalmente, as estratégias de como abordar e desenvolver o tema escolhido são planejadas, isto é, utiliza-se de qualquer meio disponível ou possível, desde uma palestra até a manifestação livre dos participantes.

No momento da elaboração das atividades (quarta estratégia mencionada por Corrêa) e estruturação do roteiro, nosso trabalho dialoga com a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1991).

No *primeiro momento (problematização inicial)* são feitos questionamentos e/ou situações são apresentadas para promover uma discussão entre os participantes. Nesse momento, busca-se mais do que simples motivação para se introduzir um conteúdo específico, relaciona-se o conteúdo com situações reais vividas pelos envolvidos e para as quais provavelmente eles não dispõem de conhecimentos suficientes para explicá-las²⁷. Acreditamos ser possível nesse momento, também “mapear” suas explicações e concepções a

²⁶ Ibid., pp.150-151

²⁷ DELIZOICOV & ANGOTTI, 1991.

respeito do tema, possibilitando assim, o acesso a conhecimentos diversos tão importantes a nosso ver quanto o científico.

Consideramos a problematização inicial a etapa mais difícil de ser elaborada, pois vai de encontro à idéia da simples transmissão verbal de quem sabe para alguém que não sabe. Essa mudança na forma de abordar o conteúdo curricular demanda maior empenho por parte do(a) professor(a), no sentido de pensar este de maneira diferente da apresentada pelo ensino tradicional, onde os conteúdos encontram-se descontextualizados e priorizam a memorização de conceitos.

Ainda de acordo com Delizoicov e Angotti (1991) no *segundo momento (organização do conhecimento)* para a compreensão do tema estudado e da problematização inicial são apresentados os conhecimentos em Ciências Naturais. Essa etapa proporciona ao participante a percepção da existência de outras visões e explicações para as situações e fenômenos problematizados. Esse momento é importante porque permite aos envolvidos uma construção ou (re) construção dos conhecimentos já existentes sobre a temática proposta. Acrescentaria no *segundo momento pedagógico* idealizado pelos autores, não somente a apresentação aos participantes do conhecimento científico, mas a reflexão sobre outras questões que, inevitavelmente, estão interligadas a esse conhecimento sejam elas culturais, sociais, econômicas ou religiosas. Caso contrário estaria contrariando a idéia que venho defendendo nesse trabalho de que os resultados da Ciência não podem ser entendidos como absolutamente verdadeiros e inquestionáveis.

O *terceiro momento (aplicação do conhecimento)* retoma os conhecimentos incorporados pelos participantes durante a análise e interpretação, tanto das situações iniciais que determinaram o seu estudo, como de outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento²⁸.

As oficinas estão baseadas nessa metodologia, conforme já dito, mas não seguem, necessariamente, a seqüência recomendada pelos autores, ou seja, em certas implementações tivemos que inverter a ordem das atividades e priorizar aquelas principais da oficina como a problematização e análise dos textos. Isso foi motivado, algumas vezes, pelo curto tempo disponível para o desenvolvimento da oficina e/ou pela motivação dos alunos. Embora a seqüência de atividades pudesse diferir de uma oficina para a outra, de modo geral, os Três Momentos Pedagógicos foram mantidos e desenvolvidos.

²⁸ Ibid., 1991.

De acordo com Vieira (2002), uma oficina necessita promover a investigação, a ação, à reflexão; combinando o trabalho individual e o socializado, garantindo a unidade entre teoria e prática.

Ainda nas palavras da autora, uma oficina:

Não é somente um lugar para aprender fazendo; supõe principalmente, o pensar, o sentir, o intercâmbio de idéias, a problematização, o jogo, a investigação, a descoberta e a cooperação. (VIEIRA, 2002, p. 12).

As atividades sempre são propostas seguindo o viés freireano. Das categorias propostas por Paulo Freire, foram escolhidas: (1) a participação do aluno e o seu cotidiano, (2) a *dialogicidade* e (3) a problematização, e estas se fazem presentes, nas oficinas pedagógicas em suas diferentes etapas. De acordo com Freire (1987, p.120), “o importante, do ponto de vista de uma educação libertadora, e não “bancária”, é que, em qualquer dos casos, os homens se sintam sujeitos de seu pensar, discutindo o seu pensar, sua própria visão de mundo, manifestada implícita ou explicitamente, nas suas sugestões e nas de seus companheiros”.

A proposta dialógica das oficinas caracteriza-se principalmente por permitir o diálogo do início ao fim, sem, obrigatoriamente, chegar a uma resposta definitiva ou mais correta. As oficinas desde a problematização, passando pela atividade de leitura e interpretação dos textos até sua etapa final, promovem um espaço de troca de experiência e debate sobre um mesmo assunto, possibilitando aos que delas participam a aceitação de que *o outro* pensa diferente e não necessariamente errado.

5.2 Mudança de planos: professores e acadêmicos também se tornaram sujeitos pesquisados

Na proposta inicial dessa pesquisa, as implementações com os professores e acadêmicos foram apresentadas como “implementações- teste” a fim de que os mesmos pudessem colaborar com sugestões e/ou críticas para que as oficinas fossem levadas às escolas e ser implementadas com os alunos. Porém, repensamos esta questão, já que as contribuições dos professores se mostraram mais do que simples sugestões, forneceram-nos

dados bastante ricos que acabaram produzindo resultados. Assim, os professores e acadêmicos passaram a ser também sujeitos da pesquisa, juntamente com os (as) estudantes.

Para Maldaner *et al.*(2004):

Os professores em exercício profissional nas escolas não podem ficar de fora dessas produções, sob o risco de elas não se transformarem nas práticas escolares. Afinal, são eles que conhecem melhor as realidades em que atuam e as necessidades de seus alunos. (MALDANER *et al.*, 2004)

Faz-se necessário explicar que, para o grupo de professores e acadêmicos foi dispensada maior atenção para o que pensavam a respeito de uma metodologia diferenciada, enquanto que, nas oficinas ministradas para os estudantes direcionamos nossos olhares para a atividade de leitura dos TDC. Por esse motivo os questionários aplicados em ambos os grupos foram diferentes.

O questionário respondido pelos professores e acadêmicos consistiu em cinco perguntas, a saber: 1) Como você avalia o desenvolvimento da oficina?; 2)Quais os pontos positivos e negativos? Por quê?; 4) Você teria alguma sugestão a dar? e 5) Você implementaria essa oficina em sua sala de aula? Por quê?

Já o questionário²⁹ respondido pelos estudantes foi dividido em duas partes: na primeira, para compreender um pouco mais sobre seus hábitos em relação à aquisição de conhecimento foram feitas perguntas sobre onde e quais os meios de comunicação os participantes utilizam para se interar dos acontecimentos globais e quais assunto se interessam em ler, ouvir e ver. Já a segunda parte, continha questionamentos mais direcionados para a atividade com os textos. Isto foi feito através das seguintes perguntas: Na atividade de leitura o que mais lhe interessou?; Qual a contribuição dos textos para o entendimento do assunto?; Qual o papel da mídia na divulgação científica?; De modo geral, como você avalia a oficina? Por quê?

O questionário teve caráter fechado, com exceção do questionamento sobre a avaliação geral da oficina, esse último possui espaço para a justificativa por escrito do participante.

Essa foi a única diferença estrutural entre as oficinas implementadas com os dois grupos (professores/acadêmicos e estudantes). Assim, foram elaboradas três oficinas: **“Genética na mídia: transgênicos”**; **“Células-troncos: elas salvam mesmo?”** e **“Clonagem: produzindo franksteins?”**.

²⁹ Ver modelo no apêndice C.

5.3 Seleção de textos

Os textos utilizados nas oficinas são oriundos de jornais locais, *sites* da Internet e revistas. Como já vínhamos³⁰ trabalhando com transgênicos, células-tronco e clonagem tínhamos um número significativo de textos sobre tais assuntos. Conseqüentemente com o prosseguimento do estudo, apenas foram sendo anexados mais textos.

A coleta ocorreu de forma indiscriminada nos meios impressos, embora, eventualmente, nas reportagens selecionadas para a elaboração das oficinas um Jornal ou Revista tenha maior destaque do que os demais. De 2000 à 2006 foi coletado o maior número de textos possíveis, no entanto, apenas alguns foram escolhidos para fazer parte das oficinas. Utilizamos alguns critérios para a seleção dos textos inseridos nas oficinas:

1) Todos os textos selecionados são de divulgação científica.³¹

2) Tamanho dos textos. Preferimos os menores, pois textos extensos poderiam tornar a leitura cansativa e além do mais, o tempo que dispúnhamos para cada oficina nas escolas era limitado.

3) Textos extensos, quando interessantes para trabalhar nas oficinas, foram fragmentados. Tomamos o cuidado de não interferir na idéia original do texto, ou seja, observamos o posicionamento do autor, os argumentos utilizados e a informação que o texto se propunha apresentar.

4) Preferimos textos da *Internet*, devido ao baixo custo para obtê-los.

5) Tentamos selecionar textos que abordassem os mais diversos aspectos a cerca da temática de cada oficina, como por exemplo, o econômico, o social, o religioso, cultural, biológico, entre outros.

Após essa fase de análise e seleção dos textos, definimos quais os TDC que seriam utilizados. Nos três quadros abaixo segue informações sobre os textos selecionados.

³⁰ Em algumas vezes utilizo verbos conjugados na primeira pessoa do plural para me referir a elaboração e implementações das oficinas, pois contei com a ajuda de integrantes do grupo Internexus.

³¹ Ver capítulo 2

| Título | Ano | Fonte |
|--|------|---|
| FAO defende salvaguarda de recursos genéticos. | 2006 | http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=741 |
| Paulistas apostam na laranja transgênica. | 2006 | http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=741 |
| Canadenses criam a insulina vegetal. | 2006 | http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=746 |
| Paulistas apostam na laranja transgênica. | 2006 | http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=741 |
| Greenpeace pede à China que proíba venda de arroz transgênico. | 2006 | http://noticias.uol.com.br/ultnot/efe/2006/06/28/ult1809u8434.jhtm |
| Canadenses criam a insulina vegetal. | 2006 | http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=746 |
| Americanos desenvolvem cinco variedades de feijão GM. | 2006 | http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=739 |
| Em tom mais baixo. | 2006 | http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=741 |
| Alimentos GM são saudáveis, diz manifesto de cientistas. | 2006 | http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=742 |
| Caramuru tenta barrar transgênicos. | 2006 | http://www.cib.org.br/midia.php?ID=17052 & data=20060724 |
| Europeus continuam se abrindo aos transgênicos. | 2006 | http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=742 |
| Semente precisa ser adaptada ao clima. | 2006 | Jornal Zero Hora |
| Ministério vai fiscalizar produto armazenado. | 2006 | Jornal Zero Hora |

| Título | Ano | Fonte |
|---|------|---|
| Cientistas criam porcos com “gordura saudável”. | 2006 | http://www1.folha.uol.com.br/folha/bbc/ult272u52075.shtml |
| Furlan é a favor dos transgênicos. | 2003 | http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=3834&tipo_tabela=negocios&categoria=insumos |
| Transgênicos evidenciam prós e contras da bitecnologia | 2003 | http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u9795.shtml |
| O que pensam a comunidade científica e as entidades de defesa do consumidor sobre transgênicos. | s.d. | http://www.mst.org.br/campanha/transgenicos/meioamb7.html |
| Dez razões para ser contra os produtos transgênicos. | s.d. | http://www.mst.org.br/campanha/transgenicos/meioamb7.html |
| No terreno da transgenia. | s.d. | Jornal A Razão |

Quadro 1 - Textos utilizados na oficina “Genética na mídia: transgênicos”.

| Título | Ano | Fonte |
|--|------|---|
| Células-tronco sob medida. | 2005 | Revista Ciência Hoje. |
| Governo define duas faixas de financiamento para pesquisas com células-tronco. | 2005 | http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna/0,,0I517431-EI1434,00.html |
| Vale usar embriões? | 2004 | Revista Isto É. |
| O eterno herói. | 2004 | Revista Isto É. |
| | | |

| | | |
|--|------|---|
| Gaúchos criam banco de células-tronco. | 2004 | Jornal Zero Hora. |
| Engenharia Genética | 2002 | Revista Ciência Hoje. |
| Células-tronco | 2001 | Revista Ciência Hoje. |
| Depoimentos de pacientes que defendem as pesquisas com células-tronco. | s.d. | < http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDG66979-5856 > |

Quadro 2- Textos utilizados na oficina “**Células-troncos: elas salvam mesmo?**”

| Título | Ano | Fonte |
|--|------|---|
| Empresa de clonagem de gatos fecha portas. | 2006 | http://www.geek.com.br/modules/noticias/ver.php?id=3670&sec=3 |
| O que é clonagem. | 2006 | http://www.anbiojovem.org.br/index.php?mod=mat&id_materia=26 |
| Morte de Dolly reabre polêmica sobre clonagem. | 2003 | http://www.educacional.com.br/noticiacomentada/030411_not01.asp |
| Clonagem ainda é técnica em desenvolvimento | 2001 | http://www.comciencia.br/reportagens/Clonagem/clone02.htm > |
| Gêmeos e clones. | 2001 | http://www.sabbatini.com/renato/correio/medicina/cp010316.html |
| Clonagem humana-os riscos. | s.d. | http://www.bionetonline.org/portugues/Content/sc_cont5.htm |

Quadro 3- Textos utilizados na oficina “**Clonagem: produzindo franksteins?**”.

5.4 Divulgação das oficinas

Durante o ano de 2005, as oficinas estiveram disponíveis aos acadêmicos do curso de Ciências Biológicas que estavam realizando estágio nas escolas de Santa Maria. Porém, a procura foi mínima e realizamos apenas uma implementação, em uma escola Estadual do

município de Santa Maria, por conta de nossa participação no concurso Prêmio Jovem Cientista.

Acredito que a baixa procura pelas oficinas ocorreu pelo fato do estágio ser uma fase bastante difícil. Perrenoud (2002, p.17 apud Freitas *et al*, 2006, p.10) contribui para a elaboração dessa hipótese, pois afirma que esses acadêmicos principiantes geralmente apresentam algumas características como dupla identidade: estudante e ao mesmo tempo professor, passam por situações de estresse, angústia e medo; precisam de mais tempo e concentração para resolver problemas; a preparação de aulas e trabalhos lhe exige mais tempo e isso pode provocar certo cansaço, desequilíbrio e tensão e, às vezes, se sente sozinho, distante até mesmo do professor tutor.

Nesta fase em que os estagiários passam por dificuldades, talvez não se sintam seguros o suficiente para incluir em seu planejamento aulas práticas que fujam do convencional.

No início de 2006, em acordo com minha orientadora, elaboramos uma carta de apresentação direcionada às coordenações pedagógicas e aos professores das escolas públicas de Santa Maria, disponibilizando e solicitando a colaboração para novas implementações. Depois de pronto o documento, iniciei visitas às escolas de Ensino Fundamental e Médio de Santa Maria. Fiquei aguardando e algum tempo depois, quatro escolas entraram em contato conosco.

Conversando com os professores das escolas, na fase de apresentação do objetivo e a metodologia do trabalho, alguns alegaram falta de tempo para as implementações, pois tinham que “vencer” os conteúdos para garantir um bom desempenho dos alunos no PEIES³² e no vestibular.

Missio (2007) a partir de sua pesquisa de mestrado realizada com professores de escolas públicas e particulares de Santa Maria inferiu que:

O sentido que os professores atribuem ao conteúdo é, muitas vezes, a sua possibilidade de estar na prova do PEIES. Eles estão submersos nessa realidade e aceitam de maneira tranqüila que o currículo da escola esteja diretamente vinculado ao Currículo Programático do PEIES. (MISSIO, 2007, p.96)

³² Programa de Ingresso ao Ensino Superior da Universidade Federal de Santa Maria. Esse Programa destina 20% das vagas da universidade para alunos do Ensino Médio, através de provas realizadas ao final de cada série.

Sobre o ingresso dos estudante na UFSM a autora ainda afirma que:

A situação em que se encontram os professores das escolas de ensino médio de Santa Maria os torna subordinados ao PEIES, pois há o controle, tanto nas escolas públicas e particulares por parte dos pais e alunos, de se trabalhar com o currículo básico do programa. Esta cobrança por parte da comunidade escolar se deve ao fato de o PEIES ter se tornado uma possibilidade a mais para o ingresso na UFSM e de ter sido criado no imaginário social que, como ele era um caminho alternativo, não se precisaria mais passar pelo 'traumático' vestibular: seria mais fácil este ingresso. Foi assim que facilmente se criou uma expectativa favorável ao programa. (MISSIO, 2007, p.105).

Vale a pena comentar, uma impressão que tive quando estive nas escolas (tanto na divulgação como nas implementações). Os professores das escolas de Ensino Fundamental foram muito mais receptivos ao trabalho e fizeram contato solicitando nossa presença na escola, mais rapidamente do que os professores das escolas de Ensino Médio. Talvez, tal fato seja explicado pela preocupação por parte dos professores em alcançar as expectativas dos alunos e deles mesmos, quanto ao conteúdo programático estipulado para os concursos, o que sinaliza para a concepção de ensino vigente nas escolas, principalmente nas de Ensino Médio de Santa Maria.

Missio (2007, p.106) diz que “é preciso que o aluno seja capaz de pensar criticamente, e não apenas que o auxiliem a memorizar conteúdos descontextualizados de seu meio escolar para reproduzi-los em avaliações”.

Percebi também que as escolas mais afastadas do centro da cidade nos receberam melhor e concederam suas turmas sem grandes exigências, digo isso, no sentido de respeitarem também nossos horários. Provavelmente, isso ocorreu pelo mesmo motivo citado acima. As instituições de ensino maiores e localizadas no centro da cidade, geralmente, possuem um número grande de alunos que buscam a aprovação em concursos, enquanto que, as mais distantes do centro mesmo seguindo conteúdos estipulados *a priori* atendem um público mais diversificado que não tem como único objetivo passar em concursos como o vestibular ou PEIES, por exemplo. Isso possivelmente flexibiliza a aplicação de abordagens diferenciadas de ensino.

De acordo com Missio (2007, p.106), é fundamental o trabalho com as habilidades e as competências propostas para o ensino médio, ou seja, ao se trabalhar os conteúdos, faz-se necessário desenvolver uma visão muito maior nos alunos da realidade que os cerca, bem como a concepção de pertencimento a ela. É preciso estar preparado não apenas para fazer uma prova, mas para a vida e para todas as incertezas nela constituintes.

5.5 Instrumentos utilizados na coleta de dados e interpretação dos resultados

A pesquisa contou com a participação de 170 pessoas (89 professores e acadêmicos, 77 estudantes, 2 coordenadores das oficinas e 2 professores regentes de turma).

A mesma caracteriza-se como qualitativa, uma vez que se baseou em observações, descrições e questionários respondidos pelos sujeitos envolvidos e foi por meio destes que conseguimos identificar as concepções e pontos de vista dos participantes e obtivemos os subsídios para a realização do trabalho.

Para melhor embasamento deste tipo de abordagem recorro a Minayo (1994, p.21) que caracteriza pesquisa qualitativa como um estudo que trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Neves (2005) ainda considera que:

Constituir os acontecimentos da vida diária, situando o próprio pesquisador diante dos fenômenos desvelados pelo ser, é a adoção de uma forma particular de pesquisa: a pesquisa qualitativa. (NEVES, 2005, p.49).

Além disso, este estudo também possui contornos da técnica de *observação participante*. Conforme Neto (1994, p.59) a observação participante se realiza através do contato direto do pesquisador com o fenômeno observado para obter informações sobre a realidade dos atores sociais em seus próprios contextos. O observador, enquanto parte do contexto de observação, estabelece uma relação face a face com os observados. Nesse processo, ele, ao mesmo tempo, pode modificar e ser modificados pelo contexto. E foi, exatamente, isso o que sentia quando saía de cada oficina, sentia-me modificada.

Não posso falar sobre quais as mudanças de pensamento e comportamento as oficinas provocaram nos demais envolvidos. A intenção foi de “mexer” com concepções e comportamentos, mas não há garantias de que isso tenha verdadeiramente ocorrido. No entanto, posso falar das transformações ocorridas em meu modo de pensar e agir. As conversas, o contato e o envolvimento nas oficinas certamente me fizeram rever idéias, opiniões e comportamentos que antes, pareciam-me normais e corretos. Também aumentaram

minha “disponibilidade” em aceitar as diferenças em relação aos que não concordavam com minhas idéias e posições. Ali, naquele local, na sala de aula, não me sentia “igual aos outros, mas aceita por eles” (NETO, 1994) o que possibilitou com que eu compreendesse as falas e ações dos sujeitos.

Neto (1994, p.59) também afirma que a importância desse tipo de observação, reside no fato de podermos captar uma variedade de situações ou fenômenos que não são obtidos por meio de perguntas, uma vez que, observados diretamente na própria realidade, transmitem o que há de mais imponderável e evasivo na vida real. Essas observações, não identificáveis através de questionamentos, foram registradas por meio de um instrumento importante para a análise dos resultados: o Diário de Campo. Foram utilizados na pesquisa, dois diários de campo; um deles, escrito por mim após cada implementação e outro, escrito por uma colaboradora³³ durante o desenvolvimento da oficina. Nos diários foram anotadas todas as impressões que tínhamos a respeito da dinâmica da oficina; as idéias, crenças e opiniões dos participantes, aceitabilidade do professor e da escola, nossos próprios sentimentos, enfim, todos os aspectos que acreditávamos serem relevantes para a pesquisa.

Vasconcelos (2002) afirma que:

Em qualquer processo de observação, a relação entre o observador e o mundo observado é bastante crítica e precisa ser cuidadosamente planejada e ter suas implicações sistematizadas e incluídas na própria análise do fenômeno. A interação entre o investigador e os atores sociais do campo de pesquisa constitui sempre, do ponto de vista do paradigma da complexidade, uma relação intersubjetiva e marcada pelos diversos atravessamentos institucionais, sociais, culturais, ideológicos e políticos. (VASCONCELOS, 2002, p.219).

Para aumentar a riqueza das informações colhidas, além dos diários utilizamos um questionário ao final de cada oficina. Inicialmente, tínhamos um questionário com cinco perguntas que foi utilizado nos encontros com os professores e acadêmicos. Para obtenção de considerações a respeito da oficina de modo geral esse instrumento se mostrou bastante válido, no entanto, no que dizia respeito ao uso de textos de divulgação científica, este se mostrava ineficiente, pois fornecia pouquíssimas informações sobre o problema de pesquisa. Foi quando, para as implementações nas escolas, elaboramos um novo questionário³⁴.

Vasconcelos (2002, p. 222), considera que a confecção de questionários, exige uma cuidadosa avaliação das características do tema, dos indivíduos envolvidos e da linguagem

³³ Cabe aqui, agradecer o apoio incansável da colega Francine Netto Martins que não mediu esforços para estar presente nas oficinas e auxiliar nos registros do trabalho de campo.

³⁴ Ver modelo no apêndice c

utilizada. A justificativa e a montagem da situação de entrevista ou do questionário escrito, as perguntas, o tratamento dado ao informante, a linguagem usada e as respostas pré-codificadas sempre enquadram e motivam as respostas, principalmente se o tema envolve o plano econômico, político, subjetivo, intercultural e as disparidades substanciais nas relações de poder entre pesquisadores e informantes.

Para diminuir os efeitos de um possível “enquadramento” e “direcionamento” das respostas àquilo que gostaríamos de ler, solicitamos aos participantes que não se identificassem, assim poderiam sentir-se mais a vontade para responder. Além disso, para que tais informações fossem utilizadas nesse estudo foi elaborado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual os participantes autorizaram o uso de suas respostas e de suas fotografias³⁵.

Na interpretação dos dados, baseamo-nos, entre outros, nos pressupostos teóricos da Análise do Discurso (AD).

No prefácio do livro *O discurso: estrutura ou acontecimento*, de Michel Pêcheux (1990), traduzido por Eni Pulcinelli Orlandi, há uma definição interessante para a análise do discurso:

A análise do discurso- quer se considere como um dispositivo de análise ou como a instauração de novos gestos de leitura- se apresenta com efeito como uma forma de conhecimento que se faz no entremeio e que leva em conta o confronto, a contradição entre teoria e prática de análise. É isto compreendendo-se o entremeio seja no campo das disciplinas, no da desconstrução, ou mais precisamente no contato do histórico com o lingüístico, que constitui a materialidade específica do discurso. (OLANDI, 1990, p.8)

Adotamos para a análise das narrativas dos professores, acadêmicos e estudantes a perspectiva da (AD), a fim de melhor compreendermos os sentidos atribuídos pelos mesmos em relação ao uso de textos de divulgação científica em sala de aula, à dinâmica das oficinas, ao aprofundamento de temas contemporâneos e polêmicos, às relações formadas dentro da escola e aos currículos vigentes.

De acordo com Gill (2002, p.244), a análise do discurso é utilizada nos diferentes enfoques no estudo de textos. Ela representa uma rejeição da noção de que a linguagem apresenta-se em um meio neutro de refletir ou descrever o mundo, além de ressaltar a importância do discurso na construção da vida social.

³⁵ Ver modelo no apêndice B.

Sobre a expansão desta perspectiva nas diversas áreas do conhecimento, Brandão (1995) assegura ainda que:

Inscrevendo-se em um quadro que articula o lingüístico com o social, a AD vê seu campo estender-se para outras áreas do conhecimento e assiste-se a uma verdadeira proliferação dos usos da expressão “análise do discurso”. A polissemia de que se investe o termo “discurso” nos mais diferentes esforços analíticos então empreendidos faz com que a AD se mova num terreno mais ou menos fluído, Ela busca, dessa forma, definir o seu campo de atuação, procurando analisar inicialmente *corpus* tipologicamente mais marcado- sobretudo, discursos políticos de esquerda- e textos impressos. (BRANDÃO, 1995, p.17)

Para Orlandi (2001, p.12) a AD é uma teoria crítica a cerca da determinação histórica dos processos de significação. Sendo assim, trabalha com os processos e as condições de produção da linguagem.

Em relação a análise do discurso no contexto escolar, Nóbrega(2001) considera que:

A análise do discurso permite trabalhar o discurso da sala de aula em um contexto mais amplo, vislumbrando a escola como uma instituição social, com seus conflitos e contradições. Parece-nos, enfim, poder dizer que a “tarefa” básica do analista de discurso, no trabalho com a escola, é a de explicar conflitos, desconstruir homogeneidades. (NÓBREGA, 2001, p.66)

Os registros das falas recolhidos nas oficinas permitem ainda que superficialmente, mapear a “bagagem de experiências” dos sujeitos envolvidos, seus posicionamentos e os argumentos que se utilizam para expressar o que pensam. Assim, os diferentes discursos escolares se cruzam demonstrando as suas múltiplas facetas e fornecendo uma gama significativa de informações a serem analisadas.

6 OFICINAS PEDAGÓGICAS DO INTERNEXUS, ROTEIROS E TEMAS

Para o grupo *oficinas pedagógicas* são consideradas instrumentos de ensino alternativos à educação tradicional que se baseia na transmissão unidirecional de conhecimentos do educador para o educando, ignorando a relação dialógica e a participativa com esse último no processo de ensino-aprendizagem e por isso, a literatura de Paulo Freire foi e continua sendo importante para nós, pois ele denomina de bancária esse tipo de educação assim como, propõe uma educação que seja problematizadora e que se aproxime da realidade de cada um. Nesse sentido, as oficinas pedagógicas vão ao encontro dessa perspectiva, já que oferecem um espaço de discussão sobre problemáticas que ultrapassam os limites físicos e geográficos da escola.

Vieira (2002, pp.13-14) afirma que em uma oficina de ensino é preciso que três instâncias se integrem: *processo pedagógico, reflexão teoria-prática e interdisciplinaridade*. O primeiro supõe intervenções didáticas; o segundo, permite pôr teoria em prática e o terceiro visa a unidade do saber.

Além de proporcionarem aos professores, acadêmicos e estudantes o contato com novas práticas de ensino, as oficinas podem ser utilizadas na redução da distância entre universidade/escola, uma vez que contribuem tanto para uma reflexão dos currículos vigentes como na formação de profissionais comprometidos com seu trabalho. Buscamos não apenas apresentar uma metodologia diferenciada, mas também proporcionar momentos para repensar o ensino de Ciências e os conteúdos adotados, propondo através das oficinas, de maneira dialógica e problemaizadora, a abordagem de assuntos que são contemporâneos.

É importante ressaltar que não almejamos que os (as) professores (as) ministrem, todos os dias, aulas baseadas em oficinas; nosso intuito é disponibilizar aos mesmos, recursos alternativos ao trabalho em sala de aula e o mais importante, ampliar as discussões sobre a seleção de conteúdos e o ensino que vêm sendo desenvolvido, estimulando a capacidade de dialogar, debater, criticar questões relacionadas ao ensino, à relação professor/aluno, à vida extra-escolar e à sua profissão.

O engessamento dos currículos e a conseqüente “cristalização” do ensino decorre, segundo Auth *et al.* (2004, pp.254-255) de “escolhas e decisões que se deram em

determinados contextos históricos (Lopes; Macedo, 2002) e acabam se cristalizando na prática escolar e universitária, perdendo-se a perspectiva histórica”. Orlandi (2001, p.35), em sua obra *A linguagem e seu funcionamento*, refletindo sobre o trabalho de outra autora Marilena Chauí (Revista Educação e Sociedade, 1980) complementa essa idéia, apresentando limites e possibilidades da prática escolar. Orlandi concorda com Marilena quando a mesma afirma que tanto professores como alunos estão excluídos do dizer-ato-decisão³⁶ quando se trata do discurso do poder que se pronuncia sobre a educação definindo seu conteúdo, sua forma, seu sentido, sua finalidade. No entanto, a autora acrescenta que, enquanto professores, não estamos excluídos do dizer-ato-decisão quando se trata do trabalho pedagógico. Sendo assim, devemos atuar criticamente, em relação ao discurso educacional nas duas direções: em relação aos que nos cristalizam, ou seja, os que se pronunciam sobre a educação e aos que nós, reprodutoramente, cristalizamos em nosso trabalho de educação.

Apostando na possibilidade de repensar a organização de nossos currículos e em nossos discursos formadores, propomos através de oficinas, práticas alternativas aos fazeres docentes que aumentem a qualidade e não a quantidade do que se ensina. Buscamos através das mesmas, a aproximação entre os conhecimentos advindos do cotidiano das pessoas, adquiridos de maneira informal e o conhecimento formal (que tem a escola como provedora oficial), visando uma maior problematização e contextualização do ensino.

6.1 A Genética como eixo organizador das oficinas

Após alguns encontros, minha orientadora e eu, optamos por reestruturar as oficinas existentes de modo que focalizasse as atividades com textos, assim como, delimitamos três temáticas relacionadas à genética: **Transgenia, Clonagem e Células-tronco**, que serviram de base para a estruturação de cada oficina. Isso ocorreu por dois motivos: primeiro, porque tais assuntos faziam parte da genética, eixo temático que já vinha trabalhando antes mesmo do problema de pesquisa ser formulado e em segundo lugar porque essas problemáticas estavam sendo amplamente divulgadas nos meios de comunicação, uma vez que no início de 2005, o Congresso Nacional Brasileiro estava prestes a aprovar a Lei de Biossegurança que autorizava

³⁶ O termo “dizer-ato-decisão remete à idéia de poder decidir sobre algo (ORLANDI, 2001, p.35).

o plantio de transgênicos, pesquisas com células-tronco embrionárias e da clonagem com fins terapêuticos. Assim foram temas que além de fazer parte do ramo da genética, envolviam controvérsias sociais que, na maioria das vezes, não são contempladas no currículo escolar.

6.1.1 Aspectos envolvidos na questão da transgenia

Conforme Oliveira (2001, p.219), as mais recentes conquistas da ciência, principalmente no campo da biocibernética e da engenharia genética, têm proporcionado inúmeras possibilidades para a humanidade, tanto que esta, muitas vezes se vê atônita quando as fronteiras de ficção e da realidade parecem deixar de existir.

Ramos (2006) considera que:

Quando Watson e Crick divulgaram, em 1953, um modelo da molécula de DNA, não poderiam prever o cenário que se conformaria tendo como base suas proposições. Durante a segunda metade do século passado, a biologia se tornou ciência de destaque e interesse popular, principalmente devido às promessas que se relacionavam a solução de problemas sociais, como cura para doenças, melhoramento na produção alimentícia, entre outros. As possibilidades pareciam infinitas e o investimento em pesquisa foi pesado em comparação a outras épocas. Vimos florescer diversas teorias e tecnologias relacionadas ao conhecimento biológico, divulgadas amplamente nos meios de comunicação, principalmente sob dois aspectos: o dos perigos do desenvolvimento deste tipo de pesquisas e o dos benefícios do mesmo. (RAMOS, 2006, p.4)

A transgenia é hoje, um dos assuntos que se encontra estreitamente relacionado às técnicas de manipulação de genes em laboratório. Os produtos transgênicos estão invadindo nossas casas e nossas mesas, porém nem sempre compreendemos o que são organismos geneticamente modificados (os OGM), nem em que circunstâncias foram desenvolvidos, tão pouco, somos suficientemente informados das conseqüências concretas da sua utilização.

A grande polêmica gira em torno dos riscos que esses organismos podem causar a pequeno, médio e longo prazo. Além disso, outros fatores de cunho econômico, social, político e ideológicos entrelaçam-se, formando uma teia de aspectos que dificilmente encontram um consenso sobre a questão.

Para uma melhor caracterização do que seja organismos geneticamente modificados (do ponto de vista biológico) e de como ocorreu a liberação das pesquisas com esses organismos, lanço mão das Leis 8.974/95 e 11.105 de 2005. A primeira (8.974) de 1995, de

acordo com Leite (2001) liberou em caráter experimental as pesquisas, plantio e comercialização de transgênicos, assim como, criou a CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança). Esta comissão ficou encarregada desde então, de baixar instruções normativas de biossegurança e emitir pareceres técnicos sobre sua liberação no ambiente. O país adotou uma legislação normatizando o uso de técnicas de engenharia genética e a liberação no ambiente de organismos geneticamente modificados (OGMs), mais comumente chamados como “transgênicos”.

Em março de 2005, foi sancionada a Lei de Biossegurança (nº11.105) que regulamentou o plantio de OGMs no Brasil. Essa lei estabeleceu normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados OGM e seus derivados, criou o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), reestruturou a CTNBio, além de revogar a lei 8.974 de 5 de janeiro de 1995.

Para melhor compreensão sobre o assunto, acredito ser necessário definir alguns conceitos, a partir dessa lei. O art.3º, inciso I, define o que é um organismo: “Organismo é toda a entidade biológica capaz de reproduzir ou transferir material genético, inclusive vírus e outras classes que venham a ser conhecidas”.

Já o inciso V, desse mesmo artigo, define o que é considerado um organismo geneticamente modificado- OGM: “ Organismo cujo material genético ADN/ARN tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética³⁷”. O inciso VI, define o que vem a ser um derivado de OGM: “Produto obtido de OGM e que não possua capacidade autônoma de replicação ou que não contenha forma viável de OGM”.

Esses conceitos, principalmente o de organismo geneticamente modificado e o estabelecimento de normas de biossegurança ganhou um caráter legal, no Brasil. Em outubro de 2006, o Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, adotou a medida provisória Nº 327³⁸, afirmando como forma da lei que ficam vedados a pesquisa e o cultivo de organismos geneticamente modificados nas terras indígenas e nas áreas de unidades de conservação.

Mesmo o país adotando uma legislação que regulamente a pesquisa com transgênicos, a polêmica em torno do assunto não acalmou os ânimos da sociedade. Dois grandes grupos, compostos pelos mais diferentes segmentos da sociedade, começaram a disputar lugar, inclusive na mídia, apresentando seus argumentos e defendendo seus pontos de vista a

³⁷ Engenharia genética, de acordo com a Lei 11.105, de 25/03/2005, é toda a atividade de produção e manipulação de moléculas de ADN (Ácido Desoxirribonucléico) e ARN (Ácido ribonucléico) recombinante.

³⁸ MEDIDA PROVISÓRIA Nº 327, DE 31 DE OUTUBRO DE 2006, disponível no site <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/3894.html>, pesquisado dia 14/06/2007.

respeito do assunto; de um lado, aqueles que consideram a utilização dos “frutos” da manipulação genética um avanço econômico e científico para o país, de outro, aqueles que reivindicam mais estudos nessa área, a fim de avaliar, de forma cautelosa, os riscos que tais organismos podem representar ao ecossistema.

Essas técnicas que manipulam o material genético dos organismos provocam, em âmbito internacional, discussões, controvérsias e medidas legais regulamentando seu uso. Os argumentos a favor a utilização de transgênicos envolvem a necessidade e os resultados favoráveis da pesquisa para a melhora da qualidade de vida, enquanto que, os argumentos contrários alertam para perigos potenciais à saúde de seus consumidores e dúvidas sobre o impacto ambiental desses seres modificados. Além disso, a discussão incide sobre os responsáveis pelas decisões a cerca da pesquisa e do uso de transgênicos e cuidados com a biossegurança (KRASILCHIK e MARANDINO, 2004, p.54)

Os indivíduos favoráveis às pesquisas com OGM baseiam-se nos benefícios trazidos pelo avanço científico na área da Genética e que favoreceram os campos da medicina, da indústria e agricultura. Como exemplos, podemos citar a produção transgênica da insulina, do hormônio do crescimento destinado a combater o nanismo, da vacina contra a hepatite do tipo B, do fermento láctico transgênico, do aumento na produção de celulose e papel através da modificação genética realizadas em árvores de eucaliptos. Na agricultura, algumas espécies de plantas foram manipuladas para se tornarem resistente às pragas, aos herbicidas e às temporadas de escassez de água. Surgiram também novas variedades de plantas como tomate transgênico com amadurecimento controlável (em 1994) e o resistente ao vírus do mosaico, o arroz dourado (rico em vitamina A). Além disso, outras espécies de plantas foram modificadas para resistir a diversos tipos de vírus, é o caso da batatinha, melancia, mamão, abobrinha, melão, alfafa, pepino, mandioca, banana, entre outros³⁹.

No entanto, há aqueles que apresentam argumentos que se contrapõem aos favoráveis. De acordo com NODARI e GUERRA (2001 apud NODARI & GUERRA, 2003, pp.58-59), do ponto de vista científico, mesmo com a disponibilidade de tecnologias que permitem isolar genes e transferi-los de uma espécie para outra, duas limitações restringem o uso de genes via transgenia: o pesquisador não consegue perceber ou não tem informações sobre a utilidade de um gene num programa de melhoramento de uma espécie. Além disso, ainda não há controle do sítio de inserção do DNA quimérico no genoma da planta a ser transformada, da expressão do gene inserido, assim como, da disseminação do gene inserido. Isto é, ainda não há como

³⁹ BRANCO, 2004, pp.27-38 passim.

prever os possíveis efeitos em outras características, nem os impactos e riscos ambientais e efeitos na saúde humana.

Os mesmos autores⁴⁰ discorrem sobre a existência de limitações, do ponto de vista agrônomo, a respeito dos preços inferiores dos produtos modificados em relação aos orgânicos, agroecológicos ou até mesmo convencionais (por exemplo, milho, soja e trigo); surgimento de superpragas ou superplantas daninhas por causa da seleção ou transferência de genes; aumento da dependência do agricultor, pois as sementes são consideradas uma tecnologia a ser adquirida; desentendimentos com vizinhos ou instituições por causa da contaminação (via pólen, sementes e resíduos) de outras lavouras, produtos, solo e água e falta de uma estrutura que possibilite a preservação da identidade.

Pinheiro (2005, p.135), alerta que além de os alimentos manipulados geneticamente possam provocar efeitos inesperados, como intoxicação em animais e, além disso, o uso da técnica de resistência a vírus na agricultura pode fazer surgir novas raças de vírus, e conseqüentemente novas doenças.

Vejamos que existem posições distintamente divergentes sobre as vantagens e/ou desvantagens do uso de OGM, dependendo dos interesses que estão envolvidos com a questão e acreditamos que essa discussão na escola poderá auxiliar na “desmistificação” e “desmitificação” da Ciência como voz uníssona sobre as questões da atualidade, buscando junto aos nossos estudantes, identificar situações em que o “mascaramento” de informações que, por vezes, nos impossibilita de compreender a realidade na qual estamos todos inseridos. Conforme, Pinheiro (2005, p.137), às vezes, “a propaganda das empresas e sua ação junto aos governos é tão intensa que impede, inibe ou mascara estas informações”.

Referindo-se a não neutralidade da Ciência e ainda sobre à questão da transgenia Chassot (2001, p.85) afirma que:

É sempre válido especular porque, coincidentemente, são as mesmas companhias transnacionais que fornecem as sementes e que vendem também os herbicidas tão específicos e eficazes. (...) Parece indiscutível a associação do conhecimento ao poder. Isto é, não podemos passar para os nossos alunos e alunas uma imagem de uma Ciência neutra. (CHASSOT, 2001, p.85)

⁴⁰ Ibid., 2003, p.59

É neste ponto que o educador(a) de Ciências pode concentrar suas ações, auxiliando na diversidade de olhares sobre o mesmo assunto e considerando o conhecimento científico parte do conhecimento escolar, não sinônimo.

6.1.2 Aspectos envolvidos na questão das Células-tronco

Em 2005, a mesma Lei de Biossegurança que autorizou o plantio de transgênico no território brasileiro, liberou também a pesquisa com embriões humanos. Tal aprovação causou um verdadeiro alvoroço na sociedade, já que assuntos tão diferentes (transgênicos e células-tronco) haviam sido incluídos em um mesmo projeto de lei. O artigo 5º permite pesquisas com células-tronco embrionárias fertilizadas *in vitro* em laboratório e não utilizadas no respectivo procedimento.

De acordo com Matte (2003, p.81), células-tronco são células indiferenciadas, capazes de se diferenciar em tipos celulares especializados, e assim, formar os mais diferentes tecidos do corpo humano.

A autora⁴¹ ainda assevera que existem dois tipos de células-tronco, as presentes no corpo de crianças e adultos e as embrionárias presente em embriões. As primeiras permanecem estagnadas em um estágio de desenvolvimento mais ou menos precoce, com maior ou menor capacidade de diferenciação, como as da medula óssea e fígado. Estas células são capazes de se diferenciar e formar alguns tecidos do corpo. Já as células-tronco embrionárias são capazes de se diferenciar em qualquer tipo celular, por isso são chamadas de células totipotentes. Essa definição também se encontra disponível no artigo 3º (inciso XI) da Lei de Biossegurança (11.105) que considera células-tronco embrionárias: “células de embrião que apresentam a capacidade de se transformar em células de qualquer tecido de um organismo”.

Quanto ao uso destas células em estudos científicos o artigo 5º traz o seguinte: “É permitida, para fins de pesquisa e terapia, a utilização de células-tronco embrionárias obtidas de embriões humanos produzidos por fertilização *in vitro* e não utilizados no respectivo procedimento, desde que, sejam embriões inviáveis ou embriões congelados há 3 (três) anos ou mais”. Os §1º e §2º afirmam: “Em qualquer caso, é necessário o consentimento dos

⁴¹ Ibid., p.81

genitores e as instituições de pesquisa e serviços de saúde que realizem pesquisa ou terapia com células-tronco embrionárias humanas deverão submeter seus projetos à apreciação e aprovação dos respectivos comitês de ética em pesquisa”.

Conforme Zatz (2004) as células-tronco podem ser obtidas através dos tecidos do corpo, do cordão umbilical (e placenta) e por meio de embriões. Pesquisas com células-tronco adultas e do cordão umbilical já vem sendo realizadas na medicina regenerativa. O grande problema está no uso de células-tronco embrionárias, pois quando se fala dessas células se toca em uma questão ética que promove muitas discussões.

Para algumas pessoas é válido destruir embriões, respeitando as normatizações da lei, porque muitas outras vidas poderiam ser salvas como as de pessoas com doenças degenerativas e com paralisia parcial ou total do corpo. Entretanto, outras acreditam que “desmantelar” o blastocisto⁴² seria uma forma de aniquilar vidas em potencial para salvar outras. Aí surge uma nova questão: Em que momento se inicia a vida?

Tal questão encontra nos veículos de comunicação, um meio para a exposição de argumentos favoráveis e/ou contrários, ainda que alguns argumentos sejam suprimidos e outros enaltecidos. Um exemplo da utilização dos meios de comunicação que suscitou a pergunta: Qual o momento em que a vida se inicia?, foi o programa de televisão apresentado por Ana Maria Braga, da Rede Globo, no 18/04/07, no qual foram explicitadas três teorias a respeito do assunto: a primeira de que a vida começa no momento da fecundação; a segunda de que se inicia na terceira semana de gestação, após formação do cérebro onde os embriões já podem sentir dor e prazer e a terceira, após a 24 semana, quando os pulmões funcionam e o embrião já teria condições de sobreviver fora do útero materno. Algumas pessoas foram convidadas a participar do debate, entre elas um médico e religioso. No entanto, não houve um aprofundamento sobre o assunto, muito menos um diálogo entre os participantes, cada um, apenas expôs seu ponto de vista baseado em suas concepções sobre o assunto.

Em um depoimento concedido em 2005 pela Dr^a Clarice Sampaio Alho⁴³, no 1º Colóquio sobre ética e ciências da vida, a palestrante se mostrou contrária à idéia de que a liberação das pesquisas com células-tronco embrionárias resolveria todos os problemas enfrentados por pessoas com doenças incuráveis. Ela afirmou que, após a aprovação da Lei de

⁴² Primeiras células embrionárias, que ainda possuem capacidade de se diferenciar.

⁴³ No ano do evento (2005), Clarice S. Alho era Consultora “ad hoc” permanente da Faculdade de Biociências e integrante do Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS, além de trabalhar no Laboratório de Genética e Biologia Molecular da PUCRS. Essa explanação ocorreu no 1º Colóquio de ética e ciências da vida, promovido pelo curso de Filosofia da UFSM. Tal evento realizou-se nos dias 26 a 28 de setembro.

Biossegurança, sua equipe recebeu inúmeros telefonemas de parentes e pessoas com doenças degenerativas, perguntando qual o prazo para a cura, ou melhor, acreditando que as células-tronco promoveriam a cura para seu mal. A única resposta que a equipe pode fornecer foi a de que pesquisas com esse tipo de célula, já vinham sendo realizadas há muitos anos e que a mídia se equivocou no modo como divulgou a notícia.

Conforme Alho (2005), no mesmo evento citado anteriormente, tudo o que foi testado com células-tronco embrionárias, até o ano da presente declaração, não foi positivo. Em alguns experimentos realizados em camundongos, ocorreram formações de tumores, houve diferenciação das células em outros tecidos que não foi somente o que se esperava, e, além disso, o fato do embrião (doador) ser diferente do receptor pode aumentar a rejeição imunológica. No entanto, ela ressaltou que esses experimentos nunca foram realizados em seres humanos.

Em 05 de março de 2008, foi à votação no Supremo Tribunal Federal, uma Ação Direta de Inconstitucionalidade (n.3.510) que pediu a exclusão do artigo 5º da Lei de Biossegurança. Essa ação foi movida pelo procurador geral da república, Antonio Fernando Souza que argumenta o reconhecimento da inconstitucionalidade somente para a obtenção de células-tronco de embriões humanos, não impedindo a utilização das embrionárias encontradas no líquido amniótico e na placenta, nem nas adultas. No entanto, o julgamento da ação foi suspenso, devido a um pedido de vista do processo feito pelo ministro Carlos Alberto Menezes Direito⁴⁴.

É importante registrar que estamos participando de um momento único na história da Ciência e da produção do conhecimento científico- um momento de mudança de paradigma ou de “revolução científica” já que um consenso construído pela própria Ciência de que a vida se inicia na concepção (união do gameta masculino com o gameta feminino) passa a ser questionado e outras respostas para a pergunta “Quando se inicia a vida?” tornam-se aceitáveis.

Ramos (2006) considera que:

A visão de ciência tradicional, muitas vezes construída, chama atenção pelo “deslumbramento” que provoca em relação à esperança humana, mas esconde as relações históricas, dimensão ideológica destes discursos. (RAMOS, 2006, p. 108).

⁴⁴ Disponível na Internet <<http://www.stf.gov.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=84328>>. Acesso em 10/03/08.

Assim, os valores éticos e morais dependem da teoria que se opta em seguir, pois alguns procedimentos passam a ser válidos e outros não. Por isso, é interessante discutir como os valores da sociedade mudam dependendo do contexto em que estão inseridos. E, neste sentido, a mídia torna-se um instrumento no qual, circulam discursos que nos permitem os mais diferentes olhares, mas é necessário que estejamos preparados para isso.

6.1.3 Aspectos envolvidos na questão da Clonagem

Em nenhuma outra época o assunto clonagem foi tão comentado e esteve em evidência como nos dias de hoje. Após a novidade da ovelha Dolly, criou-se a possibilidade de se clonar um mamífero. (ZATZ, 2003, p. 42).

A partir da lei de Biossegurança e dos investimentos cada vez maiores no campo da manipulação genética esse assunto vem cada vez mais ganhando espaço na mídia e em outros setores da sociedade, juntamente com o assunto células-tronco.

De acordo com o artigo 3º, da lei 11.105/05 clonagem é definida como o “processo de reprodução assexuada, produzida artificialmente, baseada em um único patrimônio genético, com ou sem utilização de técnicas de engenharia genética”. A partir disso, o artigo também define os dois tipos de clonagem existentes: a clonagem terapêutica e a clonagem reprodutiva. A primeira é definida como “clonagem com finalidade de produção de células-tronco embrionárias para utilização terapêutica” enquanto que a segunda, “clonagem com finalidade de obtenção de um indivíduo”.

De acordo com Alho (2003, p.64) um embrião clonado serviria para a obtenção de células com capacidade de produzir tecidos para autotransplantes, auxiliando assim, a medicina regenerativa. Ainda segundo essa autora, a possibilidade de criar clones de mamíferos, desencadeou a perspectiva da clonagem humana e com isso surgiram os mais diferentes interesses no meio científico (p.61). A idéia de que a ficção pudesse se tornar realidade mobilizou e impactou a sociedade.

A técnica da clonagem consiste basicamente em uma “transferência nuclear” em laboratório. Resumidamente, isola-se um ovócito feminino, retirando seu núcleo. Em seguida, isola-se um núcleo a partir de uma célula somática de um indivíduo doador e depois se funde o citoplasma do ovócito com o núcleo da célula somática e finalmente ativa-se o zigoto para

que inicie as sucessivas divisões. Caso as divisões celulares continuem, dar-se-á origem ao embrião. Este pode ser implantando no útero materno, gerando um indivíduo geneticamente idêntico ao doador do núcleo ou pode permanecer mantidas em cultura e recebendo tratamentos especiais, as células que compõem o embrião podem ser, posteriormente transplantadas com a finalidade de substituir células danificadas e regenerar órgãos doentes. (ALHO, 2003, pp.63-64)

Para Oliveira (2001):

Concebida enquanto algo que pode ser previsto e controlado em laboratório, a vida assume o significado que lhe atribua o cientificismo do século passado: é encarada como conjunto de fenômenos físico-químicos, sobre os quais a técnica, a inteligência e a imaginação humanas têm pleno poder de manipulação. (OLIVEIRA, 2001, p.220)

Apesar do artigo 6º (da lei 11.105/05) determinar, entre outras medidas, que fica proibida a clonagem humana, a polêmica se instalou: será que serão criados clones humanos? Com que finalidade? Isso será utilizado como pretexto para a criação de formas de vida monstruosas? Ou será benéfica, já que possibilita produzir em laboratório tecidos humanos que auxiliariam àquelas pessoas que precisam recompor órgãos danificados ou necessitam de um transplante?

Estas questões vêm sendo debatidas entre pesquisadores e demais segmentos da sociedade, e assim como transgênicos e células-tronco, os posicionamentos divergem a respeito do assunto.

6.2 A estruturação dos roteiros

Após a escolha e estudo das temáticas e reunião de diversos tipos de materiais além dos TDC, como rótulos de produtos industrializados, letra de música e charges de revistas, partimos para as atividades que seriam propostas em cada oficina.

O roteiro sobre da oficina “Genética na mídia: transgênicos” foi estruturado de acordo com as seguintes atividades:

1) Análise e interpretação da letra da música “Mulher Transgênica”, do grupo nativista San Marino, da qual apresento o refrão:

Eu quero descobrir o nome da safada, que me levou pra noite até de madrugada, amanheceu comigo lá na minha cama, no outro dia eu vi que foi modificada. Com seu air bag duplo é coisa de cinema, loira de farmácia oxigenada, é capa de revista o xodó dos homens, bumbum sempre empinado é siliconada. Ela já fez plástica, ela faz ginástica, ela faz dieta é gostosa à beça, ela ficou fantástica. Ela é transgênica, ela é transgênica, ela é turbinada, foi modificada ela ficou fantástica

Esta música foi inserida no roteiro como atividade inicial com o intuito de problematizar o conceito de transgenia proposto pelo grupo musical. A letra da música permite várias interpretações e uma delas é a de que transgenia é algo bom, é sinônimo de melhoramento. Além disso, outras questões podem surgir daí como a busca pelo corpo ideal enfatizado pela mídia, o sexismo embutido na idéia da mulher como objeto de desejo masculino, entre outros.

Sobre a influência que a cultura do consumo causa na vida das pessoas, Coelho (2007) assevera:

A cultura do consumo provoca uma crise de identidade, pois ela determina o que está dentro ou fora da moda de vestuário, local, restaurantes e, portanto, quem está dentro ou fora desse contexto das relações sociais, O indivíduo corre o risco de ser o que consome (COELHO, 2007, p.18)

Quando se refere ao ideal de beleza apresentado na mídia e a sua verdadeira intencionalidade, o mesmo autor considera que:

O conceito de modelagem é amplamente utilizado pela publicidade, que explora, por exemplo, a exibição de mulheres lindas e magras, em geral do meio artístico, para vender um produto light, esperando que o consumidor se identifique (eu-ideal) e compre o produto.(COELHO, 2007, p.24)

A relação que se estabelece entre *ser* e *desejar ser*, segundo Matos (2007, p.61) é uma relação de poder, pois resulta da tensão vivida pela maioria das mulheres quando se deparam com um corpo tradicional, aquele da mulher-mãe e/ou mulher esposa e o corpo para seduzir, utilizado como estratégia de publicidade, no entanto, valorizado pela mídia e também pela sociedade.

Tais questões são tão importantes quanto às relacionadas com a temática proposta e por isso foram consideradas relevantes de serem discutidas na problematização inicial.

- 2) Distribuição de textos retirados de jornais, revistas e internet.
- 3) Leitura e síntese do texto lido.

4) Socialização para o grande grupo da síntese realizada por cada grupo, seguida da reflexão e discussão sobre os vários aspectos envolvidos na problemática.

5) Distribuição de envelopes com palavras representando os diferentes segmentos da sociedade (agricultores, cientistas, empresários, governantes, ONG's, consumidores...).

6) Construção de discursos argumentativos. Cada grupo assume-se como representante do segmento presente em seu envelope. Essa atividade foi planejada para que os participantes retomassem o assunto iniciado com a problematização, só que agora acrescido de novos comentários devido a discussão estabelecida durante a oficina.

7) Apresentação dos diferentes discursos para o grande grupo.

Krasilchik e Marandino (2004) propuseram na obra *Ensino de ciências e cidadania*, atividade prática semelhante aos itens 7 e 8 presentes no roteiro elaborado pelo nosso grupo. Entretanto, não podemos dizer que nos baseamos na atividade proposta por estas autoras, pois quando tivemos acesso ao trabalho das mesmas já havíamos desenvolvido nossas próprias atividades. Porém, apesar de cada uma das produções possuírem suas singularidades, junto a outras produções, aumentam o leque de metodologias para o ensino de ciências.

8) Avaliação da oficina através do questionário.

Já no roteiro proposto para a oficina “Células-tronco: elas salvam mesmo?” consistiu das seguintes atividades:

1) Responder o questionamento: EM QUE MOMENTO VOCÊS ACREDITAM QUE SE INICIA A VIDA?

Esta atividade foi proposta para iniciar uma problematização sobre como determinados conceitos e concepções da ciência modificam-se de acordo com os “paradigmas” e interesses de cada época.

Chassot (2001, p.92) afirma que quando a ciência é compreendida em uma perspectiva histórica, não há verdades imutáveis, mas transitórias e que, inclusive, de tempos em tempos, modificam-se. É preciso que mostremos aos nossos alunos e alunas que algumas coisas que nós aprendemos e também algumas coisas que ensinamos, hoje tem explicações diferentes. Um exemplo da mutabilidade da Ciência é o do momento em que se inicia a vida, pois hoje, as explicações para esse fenômeno são várias e são atravessadas por discursos que tentam justificar essa mudança de concepção.

2) Distribuição de pequenos textos sobre células-tronco.

3) Leitura e síntese do texto lido.

4) Socialização para o grande grupo da síntese realizada por cada grupo, acompanhada da discussão sobre o tema.

5) Escolha, através de uma situação hipotética de editor de revista, de qual(is) informação(s) seria(m) veiculada(s) a cerca do tema e de que forma seria feito isso.

6) Realização da brincadeira chamada “telefone sem fio”.

Nessa brincadeira, os participantes ficam dispostos em círculo e o primeiro integrante recebe uma pequena informação e a repassa ao seu colega sussurrando ao seu ouvido e assim sucessivamente. A última pessoa a receber a informação, diz em voz alta o que compreendeu do que lhe passaram. Essa atividade é bastante lúdica, mas visa alertar para o problema da veiculação de informações distorcidas que se não forem bem examinadas são aceitas como verdadeiras, pois por vezes, ocorre aumento da distorção das notícias em relação à sua fonte.

7) Avaliação da oficina através do questionário.

A oficina “**Clonagem: produzindo franksteins?**” foi elaborada a partir do roteiro apresentado a seguir:

1) Distribuição de fichas contendo cada uma, embalagens de diversos produtos industrializados, como café, chá, shampoo, achocolatado, refrigerantes, entre outros. Solicita-se que cada grupo, observe e identifique as semelhanças e diferenças entre as embalagens de cada ficha (cada ficha possui duas embalagens do mesmo produto, a única coisa que as diferencia são seus códigos de barras).

Essa atividade foi inserida na oficina para que a partir dela fosse possível estabelecer uma analogia com o “código de barras humano”, ou seja, o DNA (ácido desoxirribonucléico), através dos seguintes questionamentos: Quando comparado ao ser humano, o que significaria o código de barras? e Duas pessoas podem possuir o mesmo “código de barras?”

A atividade de análise de códigos de barras de produtos industrializados, baseou-se na idéia de Pellegrini (2003)⁴⁵ proposta na Revista Escola *on line*, na edição março de 2003.

2) Distribuição de pequenos textos, acompanhados de perguntas como:

O clone já nasce com a idade do ser original?

O mercado de clones é rentável?

A idéia de clonagem é antiga?

A clonagem apresenta aspectos bom e/ou ruins?

⁴⁵ Disponível na internet <http://revistaescola.abril.com.br/edicoes/0160/aberto/mt_246351.shtml>. Acesso em 17/11/06.

Existem clones naturais?

O clone é filho ou é irmão do ser original?

Então, o que é clonagem?

O clone é completa e absolutamente igual ao original?

Há experimentos de clonagem que não deram certo?

Com a clonagem haveria diminuição da diversidade de espécies? Ela pode ser usada para produzir grande número de indivíduos iguais?

3) Leitura e síntese do texto lido.

4) Socialização para o grande grupo da síntese realizada por cada grupo, acompanhada da reflexão sobre os questionamentos lançados anteriormente, assim como, sobre outras questões ligadas à temática.

5) Distribuição de uma charge da Revista Super Interessante⁴⁶, a partir da qual os participantes realizaram interpretação de imagem. Esta permite uma análise dos estereótipos atribuídos à Ciência e aos cientistas.

6) Avaliação da oficina através do questionário.

Nas três oficinas sugerimos os participantes, critérios para a leitura dos TDC, visando tirar deles (dos TDC) o máximo de proveito possível. Seguindo essas sugestões, os mesmos teriam a oportunidade de adquirir novas informações e ao mesmo tempo analisar os textos mais criteriosamente, preocupando-se com detalhes que, geralmente, não chamam a atenção dos leitores, mas são carregados de recursos discursivos. Tais critérios sugeriram que fossem observados alguns aspectos, como: o tipo de texto (informativo, propagandístico, científico, etc); o conteúdo do texto; nome do veículo de comunicação, o texto possui tendências ideológicas; clareza e facilidade de compreensão e existência de narrativas ou depoimentos de personalidades importantes.

Além disso, preparamos transparências⁴⁷ que explicavam do ponto de vista biológico os processos envolvidos nas três oficinas. As mesmas foram usadas ou após as leituras e discussões dos textos ou no final da oficina, dependendo do grau de necessidade que cada grupo participante exigia. Tentamos, na medida do possível, discutir os demais fatores envolvidos nas temáticas propostas. Isso ocorreu durante a atividade de leitura e através dos debates, pois os textos serviram de ponto de partida, uma vez que traziam à tona aspectos como o biológico, econômico, cultural, social, religioso, entre outros.

⁴⁶ Material em anexo.

⁴⁷ Material em anexo.

6.3 Implementações: quando, onde e quem participou das oficinas?

Depois de (re) organizadas as oficinas foram disponibilizadas primeiramente a professores de escolas públicas de Santa Maria e Jaguari e acadêmicos da UFSM. Já foi mencionado que a princípio pretendíamos apenas disponibilizá-las para os professores com o intuito de que os mesmos contribuíssem através de suas opiniões na organização das oficinas antes de levá-las as escolas. No entanto, estas implementações forneceram dados bastante relevantes para a pesquisa e por esse motivo, foram analisados juntamente com os dados obtidos nas implementações feitas com os alunos.

As implementações junto aos professores e acadêmicos ocorreram entre os meses de maio a agosto de 2006. Mais informações sobre estas encontram-se no quadro abaixo.

| OFICINA | GRUPO | CIDADE | DATA | NÚMERO DE PARTICIPANTES | TEMPO DE DURAÇÃO |
|----------------|-------|-------------|----------|-------------------------|------------------|
| TRANSGÊNICOS | A1 | SANTA MARIA | 25/05/06 | 17 | 195 MINUTOS |
| | P1 | JAGUARI | 01/07/06 | 21 | 240 MINUTOS |
| | A2 | SANTA MARIA | 06/07/06 | 16 | 150 MINUTOS |
| | P2 | SANTA MARIA | 17/08/06 | 19 | 240 MINUTOS |
| CÉLULAS-TRONCO | A1 | SANTA MARIA | 01/06/06 | 16 | 120 MINUTOS |
| CLONAGEM | — | — | — | — | — |

Quadro 4- Datas, locais, número de participantes e tempo de duração das três oficinas

Cabe esclarecer que por questões éticas, o verdadeiro nome das instituições escolares e os nomes dos cursos aos quais os dois grupos de acadêmicos pertencem foram substituídos por pseudônimos para diminuir a exposição dos mesmos a qualquer tipo de especulação e preservar suas identidades, será informada apenas a cidade na qual as implementações foram realizadas. Assim, os dois grupos de acadêmicos do município de Santa Maria receberam a identificação A1 e A2. Enquanto que os dois grupos de professores foram identificados como P1(professores(as) do município de Jaguari) e P2 (professores(as) do município de Santa Maria).

Oitenta e nove pessoas (professores e acadêmicos) participaram e responderam ao questionário de avaliação de duas das três oficinas. Não houve solicitação de implementação da oficina sobre clonagem, talvez porque esse assunto não estivesse em evidência na mídia neste período ou talvez os(as) participantes tenham considerado mais interessantes as temáticas sobre transgenia e células-tronco. Estas são apenas hipóteses que lançamos para tentar compreender porque não houve procura pela oficina sobre colagem.

Já as implementações nas escolas, ocorreram meses de julho, agosto e dezembro de 2006. No quadro abaixo se encontram algumas informações sobre as mesmas como série onde cada oficina foi implementada, data, tempo de duração, número de participantes e escolas, estas, por sua vez, receberam pseudônimos e não tiveram seus nomes revelados pelo mesmo motivo das implementações com os professores(as) e acadêmicos (as). As escolas receberam foram identificadas por E1, E2, E3 e E4 e todas eram pertencentes ao município de Santa Maria.

| OFICINA | SÉRIE | ESCOLA | DATA | NÚMERO DE PARTICIPANTES | TEMPO DE DURAÇÃO |
|----------------|---------|--------|-------------|-------------------------|------------------|
| TRANSGÊNICOS | 7ª E.F. | E1 | 13/07/06 | 25 | 90 MIN. |
| | EJA | E2 | 10/08/06 | 13 | 120 MIN. |
| CÉLULAS-TRONCO | 3ª E.M. | E3 | 01/12/ 06 | 08 | 50 MIN. |
| CLONAGEM | 3ª E.M. | E3 | 29e30/12/06 | 18 | 110 MIN. |
| | 3ª E.M. | E4 | 15/12/06 | 13 | 70 MIN. |

Quadro 5- Série, escola, data, número de participantes e tempo de duração das três oficinas nas escolas.

Convém lembrar que inicialmente estava incluída entre as implementações realizadas nas escolas, uma outra sobre Células-tronco, realizada em uma escola pública de Santa Maria, no dia 27/07/2005 que contou com a presença de 19 estudantes mais a professora regente da turma. A referida implementação foi excluída da análise de dados por não apresentar dados consistentes para essa pesquisa, pois nessa época ainda não havíamos elaborado o questionário que mais tarde foi aplicado nas demais oficinas. Os registros foram feitos apenas em um Diário de Campo. Porém, a mesma foi considerada importante porque subsidiou um trabalho que concorreu ao Prêmio Jovem Cientista 2005 e acima de tudo, foi a primeira implementação de oficinas de genética coordenada por mim. Essa visita à escola assim como outras situações estimularam a continuidade do trabalho com oficinas.

Foi excluída também da análise dos dados uma outra oficina relacionada à temática transgênicos, implementada em uma 7ª série na Escola E1 que contou com a presença de 20 estudantes. A professora regente não foi à escola nesse dia. Os dados obtidos na oficina foram apenas registrados no Diário de Campo, não conseguimos concluí-la porque nos faltou tempo. Sendo assim, também não conseguimos distribuir a avaliação final.

As implementações foram coordenadas por mim. Conteí, na maioria das vezes, com o auxílio de um integrante do Internexus para anotar todas as informações e impressões possíveis sobre o desenvolvimento das oficinas, sobre a receptividade dos(as) estudantes e também dos(as) professores(as), entre outras anotações. Após cada oficina, em casa, fazia as minhas anotações, registrando todas as impressões que tive enquanto coordenava as oficinas.

Setenta e sete estudantes participaram e responderam aos questionários distribuídos ao final de cada oficina. Quanto à(os) professores(as) que disponibilizaram as turmas, apenas duas estiveram presentes nas implementações; a professora das duas 7ª série da Escola E1 e a professora da turma de EJA da Escola E2 . Os demais (apesar do convite para também participar) não quiseram ou nem foram à escola.

7 OFICINAS: PRODUZINDO RESULTADOS

7.1 Implementações com professores(as), acadêmicos(as) e estudantes

As implementações realizadas com os(as) professores(as), acadêmicos(as) e estudantes nos forneceram informações que possibilitaram a criação de categorias relacionadas à expectativa em relação à proposta das oficinas e ao uso de textos de divulgação científica em contextos problematizadores.

Os registros colhidos nessas implementações foram obtidos por meio de dois instrumentos: dois Diários de Campo e um questionário distribuído ao final das oficinas. Embora os registros dos Diários não apareçam com muita frequência nesse trabalho, os mesmos foram de grande importância, pois, somados as informações obtidas nos questionários auxiliaram a compreender o porquê de algumas respostas. As informações dos Diários diziam respeito às nossas impressões com relação à motivação dos participantes e ao contexto escolar em geral. Contribuíram para a organização das categorias por possuir informações que não foram possíveis de serem obtidas através das respostas do questionário.

Sendo assim, organizamos três categorias para cada um dos grupos. Essas categorias se basearam em anotações dos Diários e nas respostas do questionário. As mesmas foram selecionadas devido à frequência com que apareceram nas narrativas dos participantes.

As categorias estão relacionadas à avaliação dos(as) professores(as) e acadêmicos(as) sobre: (1) Avaliação da metodologia utilizada nas oficinas, (2) Contribuição de textos de divulgação científica para a abordagem de temas polêmicos relacionados à ciência e o desenvolvimento da leitura crítica e (3) Expectativas de professores(as) e acadêmicos(as) em relação à proposta das oficinas.

Para os estudantes foram elaboradas as seguintes categorias: (1) Contribuição dos textos de divulgação científica para a compreensão de temas atuais, polêmicos e relacionados à Ciência; (2) Modos de leitura dos(as) estudantes e (3) Expectativas dos(as) estudantes em relação à proposta das oficinas.

Passo a descrever primeiramente as categorias elaboradas para analisar as informações colhidas com os(as) professores(as) e acadêmicos(as). São elas:

(1) Avaliação da metodologia utilizada nas oficinas.

No planejamento das estratégias utilizadas nas oficinas sempre esteve presente nossa preocupação em desenvolver atividades que estimulassem a reflexão, o debate, o diálogo e a problematização do assunto abordado. Por isso, foram importantes as contribuições dadas por alguns participantes porque nos auxiliou na busca de resposta para a expectativa que tínhamos com relação à aprovação de uma metodologia alternativa ao ensino tradicional.

Em relação à estruturação das oficinas, os participantes elogiaram a maneira como as atividades foram propostas, ressaltando a metodologia diferenciada das oficinas. Isso pode ser evidenciado através das narrativas:

A oficina foi muito bem estruturada. Podemos perceber que houve um trabalho prévio de pesquisa em jornais, revistas e Internet. (Grupo P2/Oficina transgênicos/17/08/06)

Quando o(a) integrante do grupo P2 é questionado a respeito do desenvolvimento da oficina, o(a) mesmo(a) acaba tomando como referência uma parte para avaliar a oficina como um todo, ou seja, quando afirma que houve uma “pesquisa em jornais, revistas e internet” subentende-se que isto foi feito para a seleção de textos. Este(a) participante parece ter compreendido que a leitura de textos era a atividade-chave da oficina, pois apesar de ter participado das demais atividades, chamou-lhe a atenção os textos. Além disso, talvez a maneira como foi feita a escolha dos textos, ou seja, o cuidado que tivemos em selecioná-los de modo que abordassem os diferentes aspectos relacionados ao assunto, tenha ficado claro para o(a) participante, contribuindo para a aprovação da metodologia utilizada nas oficinas.

Outra consideração que pode ser feita a partir dessa narrativa é a de que, embora o(a) participante estivesse expressando a sua opinião a respeito das atividades propostas, ele(a) utilizou o verbo “podemos” como se estivesse falando em nome dos demais participantes e estivesse fornecendo seu parecer favorável às oficinas.

Já um(a) participante do grupo A1 fez referência às diversas estratégias utilizadas na oficina:

O uso de diferentes formas (métodos) ajudam a uma melhor compreensão do assunto. (Grupo A1/Oficina Células-tronco/01/06/06)

A expressão “diferentes formas (métodos)” foi utilizada nesta narrativa como sinônimo de diferentes atividades e que estas por sua vez auxiliaram na compreensão da temática abordada. Nesta narrativa o(a) participante admitiu que abordagens diferenciadas auxiliam em um melhor desenvolvimento do tema.

Quando planejamos as oficinas baseadas nos três momentos pedagógicos, visando principalmente o diálogo e a problematização, nosso intuito foi este, o de que estratégias de ensino como essas estimulassem os professores e futuros professores a buscar diversos recursos para a abordagem de um determinado assunto. Tentamos mostrar aos mesmos que a heterogeneidade existente na sala de aula exige a busca de novos recursos, diferentes daquele proposto pelo ensino tradicional que vê nas apostilas e livros-textos o único meio possível de ensinar.

O uso de recursos alternativos possibilita desenvolver diversas competências. Um(a) estudante pode ter a capacidade de leitura mais desenvolvida do que sua oralidade e enquanto outro(a) tenha a capacidade de concentração mais apurada do que sua habilidade de diálogo com os colegas, por exemplo.

Essa diversidade de competências aparece nas oficinas, talvez as mesmas proporcionem um espaço aberto sem deixar de ser um momento de aprendizado. Cada participante faz a apropriação de significados e conhecimentos à sua maneira.

Sobre as “fases” do desenvolvimento de uma oficina, Corrêa (2000) afirma que:

Essas estratégias, num primeiro momento, quando a oficina começa a ser proposta a grupos, são mais concentradas na ação doicineiro, no que ele propõe. Todavia, à medida que a oficina vai circulando por diferentes grupos, ela vai, pode-se dizer, borrando seus contornos até perdê-los, abrindo-se mais e mais à intervenção dos outros. Deixa de ser um programa, uma seqüência de atividades que tão bem funcionam com grupos escolarizados, e passa a ser um campo aberto, uma terra de quem dela queira servir-se, cultivá-la e fazê-la avançar até uma espécie de “ecossistema” de saberes. (CORRÊA, 2000, p.151)

Concordo com o autor quando se refere que no início das oficinas as ações estão mais concentradas nas mãos da pessoa que as coordena. Entretanto, isso lhe foge ao controle quando os diferentes saberes começam a aflorar através das conversas e dos debates travados

entre os participantes, pois é isso que enriquecesse a oficina; são idéias novas que surgem a respeito do seu desenvolvimento, são concepções que se contrapõem, são comportamentos que desagradam e/ou agradam uns aos outros, são experiências de vida compartilhadas... Tudo isso, contribui para a socialização e busca novos conhecimentos, não há a preocupação em encontrar respostas únicas e verdadeiras.

Nossas oficinas são baseadas nas representações dos(as) participantes estabelecidas através do diálogo do início ao fim. Por ter esse caráter dialógico as mesmas proporcionam maior interação entre os participantes, uma vez que disponibiliza um espaço de escuta e reflexão. Nelas, as diversas opiniões e idéias são confrontadas não no sentido de “saber mais que o outro”, mas de compartilhar as vivências e posicionamentos próprios de cada um. Esta dialogicidade permite aos indivíduos, por vezes, uma desestabilização interior, na qual não há uma única posição a ser defendida, mas várias. No entanto, é preciso querer dialogar e dar significação a esse diálogo e sobre isso Paulo Freire (1987) considera que:

Se o diálogo é o encontro com os homens para *ser mais*, não pode fazer-se na desesperança. Se os sujeitos do diálogo nada esperam do seu que fazer, já não pode haver diálogo. O seu encontro é vazio e estéril. É burocrático e fastidioso. (FREIRE, 1987, p.82)

Acredito que o sucesso ou não sucesso de uma oficina depende em parte do planejamento do(a) oficinairo(a), das atividades que propõe e da forma como propõe. A outra parte depende da motivação e da vontade de querer conhecer, de querer discutir e desejo de reflexão de cada participante.

A oportunidade de falar, expressar idéias, opiniões e adquirir novos conhecimentos foi positivamente ressaltada nas oficinas. Isto fica evidenciado através da narrativa:

Houve oportunidade para todos participarem. É mais uma maneira de fazer com que o nosso aluno participe mais, dando sua opinião, usando de argumentos. (Grupo P1/Oficina transgênicos/ 01/07/08)

Na narrativa acima, o termo “houve oportunidade para todos participarem” remete à experiência vivenciada enquanto participante da oficina. Entretanto, quando a frase prossegue, a importância de participar de momentos de diálogo e debate é direcionada para o aluno e não mais por quem vivenciou a oficina, pois esta pessoa deixa de falar das suas sensações e percepções a cerca do fato de poder falar enquanto professor(a) e passa a falar do que seria bom para o(a) aluno(a). Além disso, a expressão “é mais uma maneira de fazer” se analisada

individualmente poderia remeter ao sentido de “obrigar” o aluno a participar mais da aula, mas logo após a expressão o autor(a) complementa a frase com “dando sua opinião, usando de argumentos” e lhe confere então, um sentido diferenciado, o de possibilitar um espaço para que o(a) estudante possa interagir mais nas relações da sala de aula, expressando suas opiniões e articulando melhor seus argumentos.

Outra narrativa refere-se ao respeito à opinião dos outros e sugere que todo o ser humano é passível a mudanças de pensamento:

Gostei muito da problematização. Isso faz o aluno ver que ele não é o único no mundo e que é passível de mudanças. Com isso, também passa a respeitar a opinião dos outros, pois passa a entender a relatividade dos assuntos. (Grupo A1/ oficina transgênicos/ 25/05/06)

Aqui o(a) participante estabelece uma certa seqüência através dos termos “não é o único no mundo”, “passível de mudanças”, “respeitar opinião” e “entender a relatividade dos assuntos” que induz ao seguinte raciocínio: na medida que o(a) aluno(a) admite-se não ser o único no mundo, logo ele está mais suscetível à mudanças de pensamento uma vez que admite opiniões, por vezes, diferentes ou contrárias as suas e também distintos olhares sobre um mesmo assunto. Assim, sugere que perspectivas como esta possibilitam uma provisoriedade de posições e descentramento da consciência nos indivíduos participantes.

Orlandi (2001, p.27) considera que os discursos podem ser produzidos através da articulação entre dois processos: o parafrástico e o polissêmico. O primeiro é aquele que garante um retorno a um mesmo dizer sedimentado, já dito e instituído; o segundo, é aquele que aponta para o rompimento do mesmo, do garantido, do sedimentado e que possibilita o surgimento de novos e múltiplos sentidos. Seguindo essa linha de pensamento, podemos dizer que nas oficinas, o descentramento de idéias que ocorre a partir do momento de escuta e também de diálogo, acaba permitindo aos participantes uma “viagem” de ida e volta entre o mesmo e o diferente. Com isso, os discursos vão sendo produzidos de maneira que uma mesma pessoa pode reconstruir seu discurso diversas vezes.

Nas oficinas a provisoriedade dos discursos foi um fato bastante comum. Um exemplo disso, registrado no Diário de Campo, foi o seguinte:

Quando propomos as primeiras atividades, sentar em duplas e iniciar a problematização, pareceram não gostar muito. Porém, nas avaliações e pelos comentários feitos posteriormente, a impressão foi outra, a de que haviam gostado. (Diário de Campo/ Oficina Transgênicos/ 01/07/06)

No início das oficinas, senti que muitos participantes assumiam posições e formas de pensamento que pareciam ser fixas, no entanto, quando começam a escutar o outro e a interagir com ele, iam ainda que lentamente, modificando aquilo que tinham assumido anteriormente, demonstrando a contradição entre o que se pensava antes e depois. É nesse ponto que nosso trabalho dialoga com o de Eni Orlandi (2001), quando a mesma afirma que há uma tensão entre os processos parafrástico e polissêmico.

Para a autora:

(...) o social aparece em relação à linguagem, na sua força contraditória: porque o social é constituído da linguagem, esta se sedimenta (ilusão do sujeito), e porque é fato social, ela muda (polissemia). (ORLANDI, 2001,p.28)

A formulação de novos discursos e a flexibilidade em aceitar diferentes sentidos sobre um mesmo fato, não ocorreu somente em relação ao nosso trabalho como mencionado acima, mas também e principalmente no que diz respeito às questões do contexto escolar e profissional.

(2) Contribuição dos textos de divulgação científica para a abordagem de temas polêmicos relacionados à ciência e o desenvolvimento da leitura crítica.

O papel desempenhado pela mídia na divulgação de informações sobre Ciência foi lembrado pelos participantes na atividade de leitura dos textos:

Acho a oficina muito útil no sentido de problematizar a temática transgênicos e reabrir a discussão do que é transgenia, qual a visão geral da sociedade e qual o sentido é veiculado nos meios de comunicação. O objetivo dessa oficina é perceber como temas da

ciência estão presentes no nosso cotidiano de diversas formas e que é preciso discutí-los.(Grupo A1/oficina transgênicos/ 25/05/06)

Ao se referir à veiculação de informações nos meios de comunicação, subentende-se que o(a) participante considera que os mesmos apresentam apenas um sentido a respeito da temática em estudo, evidenciado pelo pronome definido “o”, sugerindo à quem faz a leitura de sua narrativa que, por vezes, a mídia pode privilegiar algum(s) aspecto(s) em detrimento de outros.

Para Guareschi & Biz (2005, p.160), dificilmente percebemos que certas notícias poderiam ser dadas de muitos modos diferentes ou poderiam ser redigidas com outras palavras ou então, poderiam incluir outros atores e acabamos naturalizando o fato e assumimos que ela é única e a melhor.

Ainda sobre o papel do professor no processo de desenvolvimento da criticidade, Missio (2007, p.88) assevera que, na sociedade da imagem e do conhecimento de que fazemos parte, não faz sentido somente repassar informações, as quais os alunos obtêm de forma muito mais divertida e colorida por meio dos meios de comunicação. É preciso transformar informação em conhecimento, possibilitando ao aluno condições de filtrar essas informações, analisá-las, com autonomia e discernimento.

O (a) participante também propõe ele(a) próprio(a) o objetivo da oficina. Penso que, isto sinaliza que houve uma reflexão do recorte temático escolhido como eixo organizador das oficinas e da necessidade de se discutir a cerca do conhecimento científico.

Essa narrativa demonstra um pensamento diferente do que costumamos observar no discurso pedagógico. Aqui, há uma preocupação por parte do(a) participante em discutir em sala de aula os resultados da Ciência e sua presença no dia-a-dia das pessoas.

No discurso pedagógico autoritário, segundo Orlandi (2001, p.19), pode-se observar o estabelecimento da cientificidade sob dois pontos: a metalinguagem e a apropriação do cientista feita pelo professor. Na perspectiva da metalinguagem, não há reflexão sobre os fatos nem da história das diferentes formulações dos mesmos, ou seja, o saber é tomado como legítimo. Além disso, nesse tipo de discurso, o professor apropria-se do cientista, tornando-se ele próprio possuidor do conhecimento científico.

Os dois fatores referidos pela autora, vão ao encontro da concepção de Ciência reforçada pelo ensino tradicional. Isto é, uma ciência legítima e verdadeira e onde o(a) professor(a) toma a vez e a voz do cientista o conhecimento científico, sem nenhuma

problematização e contextualização dos fatos. Assim, o conhecimento passa a ser excessivamente considerado único e acabado, visão bastante freqüente nas aulas de Ciências baseadas no ensino tradicional, assim como, nos textos presentes nos livros didáticos.

No entanto, existem pessoas, como o(a) participante acima que, talvez, devido as necessidades atuais de mudança no ensino ou devido as leituras realizadas ou às experiências vividas, parecem admitir que é possível mudar a maneira como o ensino vem sendo administrado e o conhecimento vem sendo apresentado aos estudantes.

Embora as demais atividades da oficina tenham sido mencionadas como aspectos positivos, a leitura foi valorizada na fala abaixo, através de termos “análise” e “interpretação de textos”. O espaço disponibilizado para um olhar mais cuidadoso sobre o conteúdo dos textos significou algo positivo para o(a) participante.

A oficina foi excelente, traz assunto polêmico da atualidade, a maneira como foi iniciada a oficina, a utilização da música Mulher Transgênica, trabalhos que foram realizados em grupos, a análise, interpretação dos textos, valeu pela oportunidade de expressão (...).(Grupo P1/oficina transgênicos/01/07/06)

Além disso, essa narrativa, de acordo com a nossa leitura, apresenta traços de um(a) professor(a) problematizador(a), que valoriza os conhecimentos trazidos do cotidiano para a sala de aula, não se restringindo apenas a grade curricular proposta pelas instituições de ensino. Também valorizou o trabalho em grupo e a socialização dos conhecimentos.

Sobre os aspectos que contribuem para a experiência humana, Heberle (2000, pp.296-297) considera que “a linguagem, o texto e contexto social integram-se no processo de significação, de organização e construção da experiência humana”.

Considero que, pelo menos, para este(a) participante os espaços dialógicos, como este das oficinas, despertam a possibilidade de fugir daquilo que parece ser rotineiro em um tipo de ensino que baseado na linearidade, fragmentação e seqüência de conteúdos.

Os textos de divulgação científica podem trazer a tona, fatos da ciência relacionados ao plano sócio-cultural que tornam mais contextualizada a aprendizagem. E, caso não apresentem tais aspectos, no mínimo, servem de base para que o(a) professor(a) inicie uma discussão sobre assuntos que tangenciam a questão em estudo, pois, geralmente, não estão presos unicamente a termos e conceitos técnicos e apresentam uma linguagem mais próxima dos estudantes.

Sobre a utilização de TDC em sala de aula por um licenciando da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Nascimento e Souza (2007), afirmam que:

(...) os TDC assumem diferentes funções em sua aula, principalmente no que diz respeito ao estímulo à leitura de textos mais próximos do cotidiano do aluno sem, necessariamente, abrir mão do conteúdo a ser ensinado em sala de aula. (NASCIMENTO; SOUZA, 2007, p. 11).

A atualidade e a complexidade dos temas abordados nas oficinas foram outros pontos destacados pelos participantes. Isso ficou evidenciado através das respostas:

As oficinas são muito interessantes, porque nos levam a discutir assuntos importantes que são polêmicos nos levando a pensar e formar uma opinião. (Grupo A1/ oficina células-tronco/ 01/06/06)

Com certeza esta oficina tem que ser utilizada na sala de aula, fazer com que os alunos tenham contato com textos atuais levando-os a se posicionarem a respeito. (Grupo P1/oficina transgênicos/ 01/07/06)

As duas narrativas acima mencionam a polêmica que gira em torno das temáticas das oficinas. No entanto, na narrativa relacionada à oficina sobre células-tronco, a expressão “formar uma opinião” sugere que a discussão de temas controversos e a reflexão a respeito do assunto permite ao participante formar uma opinião, mas a partir do que foi escrito não é possível perceber se a referência feita pelo(a) mesmo(a), remete ao sentido de opinião definitiva ou provisória. Já o(a) participante da oficina sobre transgênicos, não menciona a expressão citada na narrativa anterior, pois enxerga a oficina como um espaço que promove não a formação de opinião, mas a possibilidade de posicionar-se a respeito do assunto em estudo.

Baseado nas narrativas acima e nos registros do Diário, considero que os(as) participantes acima consideram importante trabalhar temas contemporâneos em sala de aula e concordam que a maneira como foi feita a leitura dos textos auxilia a posicionar-se a respeito do assunto. Esta maneira se baseia em uma leitura crítica das informações e ao mesmo tempo contextualizada, já que procuramos estimular a busca no próprio texto de elementos ligados ao cotidiano.

Em uma pesquisa realizada por Reis (2001, p.12) com cinco professores de Ciências Naturais de Portugal, permitiu constatar que todos eles atribuem potencialidades pedagógicas às atividades de discussão de assuntos controversos, neste trabalho entendido como polêmicos. As várias potencialidades identificadas centram-se:

a) na construção de uma cultura científica e de conhecimentos relevantes para a vida em Sociedade, admitindo a escola como parte da mesma.

b) na motivação, na estimulação da sua curiosidade; no desenvolvimento intelectual e moral dos alunos.

c) na construção de um conceito de Ciência como empreendimento coletivo, suscetível a incertezas, à dúvidas e à debates.

No entanto, deste estudo feito por Reis (2001), também emergiram vários obstáculos à implementação de atividades de discussão de assuntos controversos nas aulas de Ciências:

a) a grande extensão dos programas que não facilita a criação dos tempos indispensáveis à concretização deste tipo de atividades. Além disso, muitos programas não incluem explicitamente temas controversos, como por exemplo, “novos avanços” na área da Biotecnologia;

b) a dificuldade manifestada por alguns professores na identificação de tópicos dos programas que se adaptem ou permitam a realização deste tipo de atividades, assim como, a dificuldade de “arranjarem tempo” para atividades que incluam a discussão de assuntos controversos;

c) o tipo de exame nacional proposto que induz os professores privilegiar a memorização de conteúdos.

Os obstáculos apresentados pelo referido autor, assemelham-se bastante àqueles enfrentados por nós quando fomos às escolas divulgar as oficinas. Respostas como “a proposta é interessante, mas falta tempo”, “não está contemplado na grade curricular” ou “o assunto é importante, mas não essencial” foram bastante freqüentes. Compreendemos que, essas respostas não foram dadas porque os professores se negam a trabalhar de modo diferente, mas sim, porque estão imersos em um sistema que os sufoca e exige quantidade e qualidade ao mesmo tempo. Como fica difícil manter um equilíbrio entre qualidade e quantidade, este último fator acaba sendo privilegiado e isso vem se repetindo há décadas e o processo de mudança de mentalidade é lento e não depende apenas dos(as) professores(as). Ainda assim, insistimos na busca de outros caminhos para o ensino, uma vez que acreditamos em seu potencial na formação de cidadãos ativos na sociedade.

Uma narrativa de um(a) participante, em especial, chamou a atenção para a relevância de espaços para que proporcionem reflexão sobre a forma como os conteúdos vêm sendo trabalhados nas escolas e isso de certa forma complementa idéia que Reis (2001) descreve a cerca dos obstáculos enfrentados pelos professores:

Creio que é uma ótima sugestão para as colegas que estão iniciando ou que têm um espaço maior de aplicabilidade em sua vida profissional. Mas todo o questionamento, em qualquer área do conhecimento é o que hoje falta na grande maioria das escolas. A grande maioria está preocupada em desenvolver um currículo cheio de seus conteúdos e não sobra espaço para o questionamento. (GrupoP1/ oficina transgênicos/01/07)

O(a) participante inicia sua fala dá a impressão de que está se referindo a oficina como se ela fosse uma ótima sugestão para os outros, não para ele(a). No entanto, quando desenvolve sua idéia percebemos que o(a) mesmo(a) apresenta a “falta de questionamento” como um problema nas escolas e atribui isso à necessidade de cumprir as listas de conteúdos estabelecidos para cada disciplina, diminuindo o tempo disponível para a realização de atividades que proporcionem um espaço de diálogo e questionamentos.

A abordagem de temas cotidianos e o estímulo à visão crítica também foram destacadas:

Muito interessante, uma forma de chamar a atenção dos alunos para temas que fazem parte do dia-a-dia e que são poucos trabalhados na escola. (Grupo A1/oficina transgênicos/ 25/05/06)

A construção da análise crítica de um contexto cotidiano. (Grupo A2/ oficina transgênico/06/07/06)

(...) É dando a oportunidades a debates e ao posicionamento crítico é que desenvolvemos nossos alunos para maior compreensão do mundo e da realidade que o cercam. (Grupo P1/oficina transgênico/ 01/07/06)

Há um reconhecimento, por parte das pessoas que redigiram as narrativas acima, sobre a pertinência de se trabalhar na escola, temáticas que incluam no conhecimento escolar também o aspecto social. Palavras como “contexto” (2ª narrativa) e “realidade que o cercam” (3ª narrativa) evidenciam a importância da contextualização para o “desenvolvimento” (3ª narrativa) e/ou “construção” (2ª narrativa) de um espírito crítico.

Contextualizar, trazer à tona assuntos relevantes para qualquer segmento da sociedade pode ser um meio de vencer os obstáculos físicos e paradigmáticos que insistem em fragmentar a vida de professores(as) e alunos(as) em duas vidas: uma vivida dentro da escola, onde os problemas se resolvem com “lápiz e borracha” ou na memorização de conteúdos para

uma avaliação e outra, que se vive fora dela, onde a resolução de problemas exige uma articulação bem maior de conhecimentos.

De acordo com Krasilchik e Marandino (2004):

Na formação de cidadãos com espírito crítico algumas competências são necessárias como ter consciência da importância de sua função no aperfeiçoamento individual e das relações sociais; ser capaz de expressar seus julgamentos de valor; justificar suas decisões referindo-se aos princípios e conceitos em que se basearam; diferenciar entre decisões pessoais de âmbito individual e de âmbito público; reconhecer e aceitar direitos, deveres e oportunidades em uma sociedade pluralista e finalmente ouvir e aceitar diferenças de opiniões. (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004, p.8)

A problematização de temas do cotidiano promove um instante de reflexão sobre a maneira como vêm desenvolvendo seu trabalho, no caso de professores que já exercem a profissão, e como poderá ser guiada a prática docente daqueles que estão se preparando para isso como é o caso dos acadêmicos. Esse é considerado, pela equipe INTERNEXUS, um ponto positivo da oficina. Além disso, através da dinâmica das oficinas conseguimos observar que embora existam ainda visões em relação ao conhecimento científico e ao ensino de ciências nos moldes tradicionais, ou seja, baseado em grades curriculares rígidas que apresentam conteúdos acabados, fragmentados e sem nenhuma relação entre os mesmos e com o contexto vivido, existem também pessoas que estão reconhecendo que não há mais espaço para esse tipo de ensino, pois as exigências e necessidades dos indivíduos que chegam à escola hoje, são outras, diferentes de épocas passadas.

Em relação aos textos e ao desenvolvimento das oficinas, também foram feitas algumas críticas de forma construtiva, como por exemplo, com relação ao tempo (muito curto ou extenso demais), ao tamanho e a complexidade dos TDC:

As reportagens poderiam ser mais fáceis de entender (para as crianças). (Grupo A1/ oficina transgênico/ 01/06/06)

Na narrativa acima o(a) participante preocupou-se com a complexidade dos textos, talvez, porque não considere a linguagem dos textos de divulgação acessível como nós consideramos. Há uma preocupação em proteger os(as) alunos (as), chamados no comentário de “crianças”, da dificuldade em interpretar textos mais complexos. Sobre isso, Nóbrega (2001) faz considerações relevantes, pois compara a relação professor/aluno com a relação mãe/filho quando discute a questão do sentimento de proteção que permeia ambas as relações.

Para o autor:

A professora, ao entender que detém um determinado saber e ao ter consciência de que seus alunos não têm aquele saber, parece vê-los como crianças, dependentes dela, prontos para seguirem seus passos, frágeis e inseguros. E aqui se repete, mais uma vez, relação semelhante a que ocorre entre mãe/filho, bem como o imaginário social que diz que é necessário haver protetores e protegidos. Não importa a idade do aluno, opera-se uma infantilização que nos parece ser mais uma manifestação da relação de poder na qual professores e alunos estão inseridos. (NÓBREGA, 2001, p.77)

O(a) professor(a) assume para si a responsabilidade de simplificar o conhecimento para os(as) alunos (as) e não de instigar e estimular a capacidade de compreender e enfrentar fatos ou atividades mais difíceis. Esse lugar assumido e atribuído ao professor (o de que está na escola para ensinar) foi se constituindo ao longo da história da educação, assim como, o lugar atribuído ao aluno e isso ainda permanece bastante presente no imaginário social, como sugeri Eni Orlandi (2001) e outros autores.

Outro(a) participante não considerou a temática dos textos pertencentes à realidade dos alunos, tampouco, relevantes ao ponto de instigar questionamentos:

Gostei das questões, mas acho que os textos deveriam ser mais de acordo com a realidade dos alunos da escola. Esses textos devem chamar os alunos ao questionamento. (Grupo A1/oficina sobre transgênicos/ 01/06/06)

Na expressão “os textos deveriam ser mais de acordo com a realidade dos alunos da escola”, remete à idéia de que esses “alunos da escola” assuntos como os tratados nas oficinas estariam muito longe da realidade dos alunos, talvez porque não afetam diretamente a subjetividade dos(as) alunos(as), como por exemplo, discutir a questões sobre sexualidade. No entanto, acreditamos que os temas propostos nas oficinas são tão importantes de serem trabalhados na escola quanto outras temáticas consideradas mais interessantes, pois se apresentam direta ou indiretamente ligados a questões do dia-a-dia. Não se trata de trabalhar somente estes temas, mas sim, abordar questões das mais variadas naturezas, conferindo maior significado ao que se ensina, na medida em que se tente buscar pontos comuns entre fatores e conceitos biológicos e os demais conhecimentos.

O importante é que o(a) aluno(a) seja estimulado(a) o suficiente para sentir-se participante do processo educativo, debatendo, dando opiniões, relatando aquilo que sabe sobre o assunto e que no final desse processo, as informações discutidas façam algum sentido para ele(a).

Na obra *A importância do ato de ler*, Freire (1983, p.11) já afirmava que “a leitura do mundo precede a leitura da palavra”. Sendo assim, penso que todo o indivíduo traz para a escola a capacidade de dizer, ler e pensar *sobre*, uma vez que vivencia situações reais que subsidiam a leitura de mundo que por sua vez é anterior a leitura da palavra.

(3) Expectativas dos(as) professores(as) e acadêmicos(as) em relação à proposta das oficinas.

Na maioria das implementações, os (as) professores(as) e acadêmicos(as) responderam positivamente à nossa proposta de abordar temas polêmicos e contemporâneos através de textos de divulgação científica por meio de metodologia problematizadora e dialógica. Um comentário relevante pode ser observado a seguir:

Acho que promoveria um crescimento ainda maior se fosse aplicado em escolas, pois os alunos estão acostumados com o modelo de ensino em que eles não questionam a si mesmo. Eles achariam interessante! Fez com que analisássemos este outro aspecto, em que o aluno cria seu próprio aprendizado, baseado em discussões com os colegas e a partir de várias fontes. (GrupoA1/ oficinas transgênicos/ 25/05/06)

Quando o(a) participante descreve que “Fez com que analisássemos este outro aspecto, em que o aluno cria seu próprio aprendizado”, parece-nos que a mesma considera importante o(a) aluno(a) participar do processo educativo.

Essa idéia se distancia bastante da visão que o(a) educador(a) tem em relação ao aluno. Este último segue um tipo de educação que se coloca no centro do processo educativo, ignorando qualquer participação dos educandos na construção de conhecimentos, caracterizando assim, a educação bancária descrita por Paulo Freire. Já o(a) participante acima, parece seguir outra linha de pensamento, a de um(a) educador(a) problematizador, preocupado em construir junto ao seu aluno o conhecimento.

Entretanto, em alguns casos, deparamo-nos com participantes que receberam a proposta com certa hostilidade. Isso fica evidenciado pelo registro em meu Diário de Classe:

Uma das participantes falou: “Sinceramente esperava outra coisa dessa oficina”. Outra disse o seguinte: “Achei que aprenderia o que não sei e não o que já sei”. Alguns levantaram e foram embora,

mesmo antes de fazer a avaliação da oficina. (Grupo P2/oficina transgênicos/ 17/08/06).

Pareceu-me que não compreenderam que o objetivo da oficina não era trazer somente conhecimentos sobre transgenia, mas sim e, principalmente, apresentar uma possibilidade de ensino alternativa ao ensino tradicional. Embora, no diário tenha escrito que foram embora mesmo antes da avaliação final, ou seja, do questionário, o fato em si, já sinalizou qual foi sua avaliação da oficina. Este grupo era composto basicamente por professores (as) de Biologia do Ensino Médio e ficou claro durante a implementação que alguns estavam ali esperando saber quais eram as novidades no campo científico, quais os experimentos que haviam sido verdadeiramente comprovados cientificamente, enfim, queriam de certa forma uma palestra que os atualizassem sobre o assunto, e não apenas uma reflexão sobre a complexidade do mesmo e sobre as metodologias que, geralmente, são utilizadas em sala de aula.

Nesse caso, nossas expectativas e a dos participantes não foram atendidas. De nossa parte, porque não esperávamos essa reação, ou seja, não estávamos preparados para isso. Já para os participantes, a maneira como a temática foi abordada não contribuiu significativamente para sua prática pedagógica, talvez porque já venham desenvolvendo práticas como essa e não consideram importante compartilhar isso com os colegas ou então, porque, realmente, não estão abertos a novas metodologias e ainda consideram a tradicional adequada e suficiente para atender as necessidades dos alunos.

Entretanto, a impressão que tive com relação a esse grupo de professores, foi a de que os mesmos estão bastante presos ao discurso pedagógico que considera o professor detentor do saber e esse saber por sua vez, é verdadeiro quando considerado científico, pois queriam provas e resultados da Ciência e não discutir como o conhecimento científico e o ensino de Ciências em geral, podem ser trabalhados na escola e/ou fora dela.

Na implementação realizada com o grupo de acadêmicos A1, outro tipo de sinalização foi feita a cerca da maturidade da turma em receber propostas que lhes garantem maior participação e liberdade de expressão:

Se a turma for madura para fazer debates sem bagunça, com certeza eu aplicaria. (Grupo A1/ oficina transgênicos/ 25/05/06)

O aparente receio em ousar propor algo diferenciado diante de uma turma imatura, evidenciado pela situação de condição “se a turma for madura(...), com certeza eu aplicaria”, sinaliza para uma concepção de aluno pronto. O(a) acadêmico(a) parece impor uma condição

para que propostas como essa estejam presentes na escola, mas acreditamos que os(as) alunos(as) devem ser preparados(as) para lidar com essa liberdade de participação e, caso não haja uma continuidade de trabalho de problematização dos conteúdos, nossos(as) estudantes dificilmente estarão prontos para desenvolver as diversas competências, que envolvem desde as intelectuais até as morais e atitudinais.

Já as categorias escolhidas para discutir as narrativas e respostas dos estudantes estão relacionadas a seguir.

(1) Contribuição dos textos de divulgação científica para a compreensão de temas atuais, polêmicos e relacionados à Ciência.

Tratar de temas que não estão incluídos entre os mais trabalhados no currículo escolar de Ciências e o modo como foi feito, isto é, utilizando textos com uma abordagem diferente dos textos didáticos, parece ter interessado bastante os(as) estudantes. Aparentemente, porque os textos de divulgação, além da linguagem mais acessível, traziam questões cotidianas e atuais afastando-se da genética clássica, geralmente, abordada em sala de aula.

Alguns comentários foram feitos a este respeito:

Traz bons conhecimentos com textos interessantes. (7ª série, Escola E1/ 13/07/06).

Assim aprendemos muito mais sobre uma coisa que é do nosso dia-a-dia. (EJA, Escola E2/ oficina transgênicos/ 10/08/06).
Porque mantém o aluno mais atualizado. (3ª série, Escola E3/ oficina clonagem/ 29 e 30/11/06).

Porque é muito bom a gente saber assuntos que envolvem o dia-a-dia. (3ª série, Escola E4/oficina clonagem/ 15/12/06).

No trabalho de pesquisa de Nigro e Trivelato (2007) com alunos e alunas entre 14 e 15 anos de idade, foram entregues aos mesmos dois tipos de textos: um retirado de um livro texto e outro de uma revista de divulgação científica. Os resultados apontaram que ambos os textos favoreceram a aprendizagem dos conhecimentos que veiculavam, mas o segundo tipo de texto, o de divulgação, associou-se mais fortemente à maior ocorrência de leitores que manifestaram um conhecimento mais completo e integrado com aquilo que já sabiam.

Para Almeida e Ricon(1993):

Para a maioria da população, a possibilidade de acesso a ocorrências e controvérsias da Ciência e da Tecnologia, através da leitura, fica restrita ao texto de divulgação. Nele a perda no rigor científico e a falta de aprofundamento em detalhes específicos é, muitas vezes, compensada "pela abrangência e visão global com que determinados temas são abordados". (RICON e ALMEIDA, 1993, p.8).

O fato de relacionar mais facilmente o conteúdo do texto com o cotidiano também representou um fator positivo em nossa pesquisa. Grande parte dos(as) estudantes se sentiram mais a vontade para discutir os temas abordados, ousando algumas vezes, até mesmo a criticar a forma como o conhecimento é apresentado, como demonstra a narrativa abaixo:

Porque esclareceu várias dúvidas, como o que é feito para formar um clone, e também mostrou que nem sempre tudo dá certo como mostra a mídia. (3ª série, Escola E3/ oficina transgênicos/ 01/12/06).

Neste caso, o(a) estudante analisou os conhecimento científico apresentado no texto, mas também o contexto no qual a notícia foi veiculada. A expressão “nem sempre tudo dá certo como mostra a mídia” demonstra que o mesmo, procurou exercitar sua capacidade de análise crítica, nessa situação, em relação aos veículos de comunicação.

Para Silva e Almeida (2005) “questionar um texto é, antes de tudo, trabalhar a sua incompletude, característica de todo o texto, competência fundamental a ser desenvolvida na formação do leitor”.

De acordo com Araújo e Scheid (2007), algumas tecnologias, têm sido citadas por professores e estudantes da Educação Básica como de difícil compreensão e explicação. Os autores ainda consideram que, a mídia, ao divulgar alguns resultados de pesquisa na área de genética “cria a esperança de que todos os problemas da humanidade estarão resolvidos, pelo uso de transgênicos, células-tronco e clonagem, por exemplo”. Esses aspectos parecem ter sido levados em consideração pelo(a) estudante de nossa pesquisa.

A concepção em relação à Ciência, foi divergente entre os(as) estudantes. Enquanto, alguns(as) compreenderam que o conhecimento científico é uma construção histórica e mutável, outros(as) ainda consideram o mesmo um conhecimento legítimo, soberano e decisório para a humanidade. Isso se evidencia através das narrativas:

(...) é um assunto de grande importância, pois poderá ajudar ou prejudicar a raça humana. (3ª série, Escola E3/ oficina transgênicos/ 01/12/06).

Pois agora sei sobre o assunto e tudo o que o avanço está proporcionando. (3ª série, Escola E3/ oficina clonagem/ 29 e 30/11/06).

Nessas narrativas, os (as) estudantes demonstraram a visão de ciência que possuem; uma ciência voltada para o progresso e/ou que tem poderes de decidir o que fazer do futuro da humanidade, bem condizente com aquela que vem se constituindo no imaginário social.

Na escola, segundo Orlandi (2001, p.21), “pela posição do professor na instituição e pela apropriação do cientista feita por ele, dizer e saber se equivalem”. Assim, o(a) estudante passa a entender o conhecimento científico como verdades a serem aceitas porque além desse conhecimento ser produzido cientistas (que no imaginário social carregam estereótipos bem característicos como misteriosos, pesquisadores em busca da verdade e que produzem descobertas fantásticas) recebem o apoio do(a) professor(a) que geralmente, assume o discurso do cientista. Papel, muitas vezes, assumido também pela mídia quando apresentam somente os aspectos positivos relacionados ao conhecimento científico.

Assim, não podemos nos espantar quando os(as) estudantes têm essa concepção em relação a ciência e ao conhecimento científico. No entanto, acreditamos ser necessário abordar o conhecimento científico de outra forma; não como acabado, mas sim, como incompleto. Faz-se necessário questioná-lo, entender seu processo de construção e não apenas seus resultados e compreender o momento histórico em que foi produzido.

(2) Relação texto x contexto a partir da leitura dos(as) estudantes

No questionário respondido pelos estudantes haviam perguntas direcionadas para a atividade com textos. Isso possibilitou que organizássemos para estes, categorias relacionadas ao modo como leram os textos e atribuíram significados a ele. Além disso, permitiram juntamente com as anotações do Diário, mapear o que pensam a respeito da utilização desse recurso em sala de aula.

O questionário foi dividido em duas partes, uma de informações gerais e outra relacionada à atividade de leitura e discussão dos textos e demais atividades da oficina.

Duas das questões da primeira parte, informações gerais, chamou-nos a atenção porque de certa forma, confirmam nossa hipótese de que hoje, determinadas mídias, como a televisão, jornais e revistas são as principais fontes de informação da população.

Entre as perguntas do questionário, estavam as seguintes questões: “Onde você tem acesso à informação sobre os acontecimentos globais?” e “Qual(is) o(s) meio(s) de comunicação mais utilizado por você?” (Questões 2 e 3 da parte de informações gerais).

Dos 77 estudantes que responderam o questionário, 33 afirmaram que obtém informações dos mais variados tipos através da televisão e 20 através da televisão e de jornais/revistas e os demais, 22 estudantes, afirmaram que obtém informações através de outros veículos de comunicação.

Quanto ao local onde eles têm acesso a informação, 42 estudantes asseguraram que esse local é em casa e 19 alunos afirmaram que é em casa e na escola.

Quanto à primeira pergunta, as respostas dos estudantes representaram, em nossa pesquisa, o quanto os veículos de comunicação, como a televisão e jornais e revistas, estão presentes na vida das pessoas e são meios mais acessíveis para obter informações sobre os acontecimentos da sociedade. Talvez, porque a televisão tenha se tornado elemento importante na vida familiar, ao ponto de muitas pessoas preferirem assistir televisão a ler um livro, por exemplo. De acordo com Guareschi e Biz(2005, p.127), “ a média brasileira é que as pessoas assistem 3,9 horas diárias de televisão”.

Os recursos áudio-visuais oferecidos pela televisão, possuem um poder de segurar o telespectador bem maior que um livro que exige do leitor tempo, concentração e habilidade de leitura. No entanto, essa aparente “facilidade” de adquirir informações através da televisão apresenta certo contraponto, a simplificação de informações. A expressão “simplificação” foi utilizada no sentido de que não exige, obrigatoriamente, tempo e atenção da pessoa. Um exemplo disso é quando assistimos tv enquanto fazemos as refeições ou realizamos outras atividades, o que se torna mais difícil de fazer quando lemos um livro.

Assim, determinadas mídias encontram maior espaço no cotidiano dos indivíduos, na medida em que atendem suas necessidades imediatas como adquirir informações no menor espaço de tempo possível. Entretanto, o fator tempo, acaba, na maioria das vezes, relegando a capacidade de análise de informações e o estímulo à leitura ao segundo plano.

As vantagens como rapidez na transmissão e diversidade de informações dos meios de comunicação propiciadas pelo avanço da tecnologia e ciência e também as desvantagens como dificuldade em selecionar, discernir e compreender o que é apresentado devem ser problematizados na escola com o intuito de preparar os indivíduos para receber informações e

construir significados de forma coerente, autônoma e crítica e assim contribuir para sua participação efetiva dentro e fora da escola.

As respostas relacionadas à segunda pergunta colaboram para afirmarmos que, a mídia tanto quanto a escola, desempenham relevantes funções sociais na transmissão e divulgação de idéias e conhecimentos e acabam contribuindo para a maneira como as pessoas se relacionam com o mundo.

A escola pode servir como espaço para abordar questões trazidas pela mídia problematizando-as, uma vez que esta última, apesar de ser fonte de informação sobre vários assuntos não possui fins didáticos, enquanto que, a primeira tem como função primordial intervir pedagogicamente na aquisição de conhecimento.

Alguns comentários, como o a seguir, demonstram que as pessoas tomam conhecimento sobre determinados assuntos, mas nem sempre os compreendem totalmente.

Eu sempre ouvi sobre o assunto, só na TV. Com a oficina a gente pôde entender melhor e procurar se informar já que agora eu tive essa oportunidade. (EJA, Escola E2/oficina transgênicos/ 10/08/06).

Abordar em sala de aula, temáticas presentes na mídia, representou para este(a) estudante, maior entendimento sobre o assunto, além de instigá-lo a buscar mais informações sobre o assunto, no caso, transgênicos. Às vezes, certo tema pode não despertar interesse por não ser compreendido, conferindo um obstáculo para sua abordagem e discussão.

Para Almeida e Ricon (1993) “o interesse por este ou aquele assunto e a persistência na realização de uma tarefa são mutáveis e podem ser incentivados”.

Nesse sentido, o(a) professor(a) pode auxiliar o(a) estudante promovendo vivências que permitam a este, arriscar-se a emitir juízos de valor sobre *algo* e isso torna-se mais fácil quando o assunto tratado ter a ver com o cotidiano dos mesmos.

Já na segunda parte do questionário, existiam perguntas relacionadas a atividade com os textos. Dois desses questionamentos (questões 7 e 8) foram selecionados e suas respostas analisadas.

A questão 7 perguntava o seguinte: “Nas atividades de leitura e discussão dos textos o que mais interessou você?”. Dos 77 estudantes que responderam essa questão, 19 afirmaram que a leitura em si, 38 estudantes asseguraram que o debate com os colegas interessou mais e 20 estudantes consideraram a síntese do texto mais interessante.

Somando-se os estudantes que se interessaram mais pela leitura dos textos com aqueles que consideraram a síntese mais importante, temos 39 alunos. Podemos dizer que,

praticamente metade dos estudantes que participaram dessa atividade buscou diretamente nos textos os subsídios necessários para a elaboração e aprofundamento de idéias sobre o assunto que, mais tarde, foram complementadas e/ou confrontadas com as idéias e posicionamentos dos colegas.

Suponho que, para esses(as) estudantes, a interpretação individual que fizeram dos textos juntamente com o que já sabiam sobre o assunto, contribuiu para a construção de argumentos que mais tarde, foram colocados em prática no momento da discussão sobre o mesmo, permitindo maior participação no diálogo com os demais.

Além disso, alguns passos sugeridos por nós, como observar a autoria dos textos, o posicionamento do autor, consistência dos argumentos, entre outros, parecem ter auxiliado os(as) estudantes na sistematização e análise das informações, contribuindo para a organização do pensamento em relação ao conteúdo dos textos.

Outra observação a ser feita, está relacionada à socialização do conteúdo dos textos para o grande grupo. Os(as) estudantes que dedicaram maior atenção e autonomia na leitura dos textos, demonstraram melhor capacidade de expressão ao compartilhá-los com os colegas e até se arriscaram a criticar o que tinham lido. Isso, a nosso ver, demonstrou que esses(as) participantes em algum momento da análise dos textos, atribuíram significados à leitura relacionando o que estava sendo lido com o contexto vivido por eles e além disso, conseguiram juntar elementos discursivos que auxiliaram a estabelecer uma situação dialógica.

Nessa perspectiva, Paulo Freire (1983, p.12) considera que “a compreensão do texto a ser alcançada por sua leitura crítica implica a percepção das relações entre o texto e o contexto”.

Ainda segundo esse autor⁴⁸ os alunos não devem memorizar a descrição de um determinado objeto, mas apreender a sua significação profunda.

Talvez o debate com os colegas tenha sido mais interessante para outros estudantes porque representou a oportunidade de vivenciar dinâmicas de leitura diferente daquela caracterizada no ensino tradicional baseada em perguntas e respostas. As etapas da atividade (leitura, interpretação, síntese e socialização) foram envolvidas por um ambiente problematizador e dialógico, no qual esses estudantes se sentiram a vontade para participar, ainda que alguns apenas como ouvintes.

⁴⁸ Ibid., p.18

As narrativas abaixo demonstram o que significou para dois participantes a discussão dos textos:

(...) debatemos e assim ficou melhor de compreender sobre o que estávamos tratando. Tivemos uma boa explicação, e com certeza, tiraremos um ótimo proveito. (3ª série, Escola E3/ oficina clonagem/ 29 e 30/11/06).

Porque a gente fala bastante sobre o assunto e entende melhor. (3ª série, Escola E4/oficina clonagem/ 15/12/06).

Nos comentários dos(as) estudantes, expressões como “debateamos” e “a gente fala bastante” denotam o quanto se sentiram participantes do processo busca de significação do assunto tratado a partir de outras *falas e explicações* que não somente as suas.

A questão 8 interrogava os(as) os alunos sobre qual a contribuição dos textos e/ou discussão para a compreensão da temática da oficina. Dos 77 estudantes que responderam essa questão 33 afirmaram que os textos contribuíram para a compreensão do assunto, 25 consideraram que foi a discussão, 17 asseguraram que tanto o texto como a discussão contribuíram para o entendimento do assunto e apenas 1 estudantes afirmou que nem os textos nem a discussão colaboraram para que o assunto fosse melhor compreendido.

Novamente a leitura dos textos foi apontada como etapa importante para a compreensão do assunto. Acreditamos que por possuir uma linguagem mais próxima dos(as) estudantes e por abordar temas que permitem múltiplas respostas os textos explorados garantiram-lhes maior abrangência de conhecimentos, uma vez que não visavam a memorização de termos técnicos ou conceitos ligados a Ciência.

Os textos não continham apenas informações ligadas ao conhecimento biológico, também apresentavam questões sócio-culturais, aumentando assim, as chances de envolvimento na atividade.

Silva e Almeida (2005) advertem que, “no entanto, na escola, o texto predominante tem sido justamente aquele do livro didático, que não participa de um espaço público maior do que o delimitado pelos seus próprios muros”.

Outros autores, Nigro e Trivelato (2007) contribuem para validar a utilização de textos de divulgação científica como recurso didático, através de um estudo realizado com grupos de alunos, pois o mesmo revelou que os leitores de texto de divulgação parecem ter mais sucesso para integrar o que já sabem com as informações tratadas no texto em relação àqueles estudantes que leram trechos de textos de livros didáticos. Os autores sugerem que as

diferenças de desempenho dos leitores na análise realizada podem estar relacionadas ao gênero de texto lido.

Acreditamos que essa diferença se deve ao fato dos textos de divulgação científica possuir um potencial de envolver o leitor maior do que o didático, pois os primeiros, geralmente, trazem além de termos técnicos questões do cotidiano. Na medida em que o(a) leitor(a) envolve-se na leitura, lendo e fazendo ligações com o seu dia-a-dia, a leitura deixa de ser automatizada e passa a ser dinâmica.

Um comentário de um(a) participante, chamou a atenção, pois revelou a relação que o(a) mesmo(a) elaborou entre o texto lido e a realidade vivida por ele(a) enquanto consumidor(a) de produtos transgênicos:

(...) passei a entender melhor o assunto e me conscientizar mais sobre o que estou consumindo”.(EJA, Escola E1/oficina transgênicos/10/08/06)

O termo “conscientizar” mencionado pelo(a) estudante(a) foi entendido, não como uma ação imposta através das oficinas, mas antes, um estado em que ele(a) próprio(a) se reconhece como sujeito pertencente à teia de relações que se estabelecem em torno dos produtos ou organismos transgênicos, ou seja, assume-se como um componente importante nessa relação, o de consumidor. Isso foi possível porque foi dispensado um tempo para ler, refletir, discutir e avaliar sua posição em relação à questão.

A reflexão estabelecida a partir da leitura e ampliada através da interlocução com os demais e com o próprio texto, permitiu à (o) estudante à apropriação de sentidos na construção de um discurso que o(a) levou a “sentir-se” parte importante no processo de discussão e se dar conta que é um dos elementos interessados e diretamente ligado(a) a problemática proposta e por isso tem o direito de manifestar-se a respeito do assunto.

Coracini (2001) ainda considera que:

(...) só é possível conceber a leitura como um processo de produção de sentidos, cujos limites são fornecidos, não pelo texto nem pelo autor, mas unicamente pelo momento histórico e social e pelas ideologias que atravessam a formação discursiva ou o discurso no qual se encontra inscrito o sujeito-leitor. (CORACINI, 2001, p.142)

Percebemos que, para muitos(as) estudantes, a atividade de leitura proposta pelas oficinas se mostrou significativa e relevante porque possibilitou a produção de sentidos, como mencionado na citação acima. Esses(as) estudantes foram além do que o conteúdo do texto

oferecia, eles(as) buscaram em sua realidade elementos fundamentais para elaborar seus discursos e estes representaram, por sua vez, a posição histórico-social assumida pelos sujeitos.

Dialogando com a idéia de Orlandi(2001) podemos dizer que nessas situações está sendo produzido o discurso polêmico que se opõe ao autoritário. Segundo Orlandi (*op.cit.*,p.15), “no discurso polêmico, os participantes não se expõem, mas ao contrário procuram dominar seu referente, dando-lhe uma direção, indicando perspectivas particularizantes pelas quais se olha e se diz”, divergindo do discurso autoritário, característico do ensino tradicional no qual o referente está ausente e não há interlocutores.

Já para outros, no entanto, a leitura dos textos não passou de uma decodificação de palavras e memorização de conceitos, pois mantiveram práticas de leitura que usualmente são utilizadas nas aulas como, por exemplo, esquema pergunta/resposta. Isto é, alguns estudantes buscavam no texto frases que pudessem resumir suas falas, assim como costumam fazer com um texto de livro didático que, geralmente, apresenta o texto e em seguida perguntas sobre o texto.

Para Almeida (2001) esse tipo de leitura é considerada elementar e “didática”. É uma que dificilmente possibilita a(o) leitor romper as barreiras que o próprio texto e/ou autor oferece, tornando-se um obstáculo na construção de sentidos e da criticidade.

Em uma pesquisa realizada com estudantes da 1ª série do Ensino Médio em uma escola pública de São Paulo, Almeida (2001) também concluiu que:

Ainda tratando de expressar o entendimento global do texto, frequentemente os alunos referiam-se ao mesmo como se se tratasse de uma narrativa ou de um texto informativo; muitas vezes, ao invés de apresentarem a macroposição ou a tese defendida pelo autor, eles destacavam um dos exemplos utilizados como argumento e passavam a discorrer sobre ele; em outros casos ainda, limitavam-se a relatar alguns fatos, também utilizados como argumentos pelo autor, como se fossem informações de um texto didático. (ALMEIDA, 2001, p.193)

Senti que para alguns(as) alunos(as) havia certa “limitação” no sentido de não conseguirem ler os textos de outra maneira diferente daquela que estavam acostumados a fazer.

Almeida (2001) ainda assevera que:

A constituição de sujeitos-leitores no contexto escolar é obstaculizada pela adoção de concepções de linguagem e texto que ignoram o seu caráter sócio-histórico e ideológico e que vêm sustentar práticas alienantes e/ou pouco significativas, desvinculadas das experiências de vida dos alunos, impedindo-os de produzirem

uma leitura como construção de sentidos e como um exercício de ressignificação do real. (ALMEIDA, 2001, pp.205-206).

Para a referida autora, assim como para autoras como, Nascimento e Souza (2007), isso faz parte da história de leitura dos estudantes. Provavelmente, esses(as) estudantes tiveram, em sua vida escolar, muito mais experiências de leitura que incentivaram o automatismo e a memorização do que experiências que estimulassem leituras críticas e relacionadas ao contexto vivido pelo(a) aluno (a).

Silva e Almeida (2005) afirmam que:

Como todo o discurso, esse tipo de funcionamento possui uma história e não se modifica da noite para o dia. Determinados objetivos que se deseja alcançar com a leitura de textos em sala de aula ficam difíceis de serem alcançados porque há um modo de leitura historicamente presente nesse espaço que precisa ser retrabalhado. (SILVA; ALMEIDA, 2005, p.)

Essa e as contribuições dos demais autores que tratam do mesmo assunto, nos auxiliam no entendimento do porquê que mesmo propondo metodologias problematizadoras e dialógicas, ainda é difícil em uma única aula ou oficina, conseguir resultados que apontem para a direção de leitura crítica, questionadora e autônoma. Por isso, insistimos na afirmação de que é preciso que o(a) professor(a) propicie com maior frequência atividades onde o(a) aluno(a) participe de maneira efetiva.

Para Almeida (2001, p.192) isso decorre de práticas adotadas desde os primeiros trabalhos de leitura realizados ainda nos primeiros anos de escolarização em que estudar determinado assunto geralmente é concebido como aprender, reter ou memorizar informações pontuais contidas nos textos, sem a preocupação de se refletir sobre elas e interrelacioná-las ao vivido cotidianamente.

Cabe salientar que nossa intervenção pedagógica ocorreu ainda durante atividade de leitura, principalmente naquelas situações em que identificamos que a leitura foi uma mera transcrição das idéias do autor. Após a exposição das principais idéias dos textos pelos alunos, indagávamo-los de forma que os fizesse refletir sobre sua própria leitura, ou seja, como acreditavam ter conduzido sua própria leitura (de forma crítica ou passiva) e o porquê de terem mencionado determinadas informações e não outras. Essa pretensa intervenção foi dirigida a todos os participantes com o intuito de desenvolver o senso crítico, mas principalmente àqueles com dificuldades em desenvolver essa habilidade.

(3) Expectativas dos(as) estudantes em relação à proposta das oficinas.

Através da perspectiva de trabalho assumida pelas oficinas, priorizamos o trabalho coletivo como forma de aumentar as chances de estabelecer relações de diálogo e participação dos(as) estudantes. Por isso, ainda no início das oficinas solicitávamos aos mesmos para que sentassem em círculo ou de maneira que todos pudessem ver e ouvir os demais claramente.

Bonals (2003, p.13) faz considerações importantes a esse respeito. O autor afirma que o trabalho em grupo facilita o desenvolvimento das habilidades sociais como a capacidade de estabelecer acordos, de facilitar a comunicação e de participar ativamente do processo de aprendizagem.

Porém, grande parte das vezes, logo que solicitávamos que uns se aproximassem dos outros, a fim de formarem grupos percebíamos troca de olhares, testa franzida, cara feia e outros gestos que demonstravam uma insatisfação. O fato de aproximar-se do(a) colega os incomodava, em um primeiro momento. O receio em se expor aos demais, de expressar opiniões e imaginar como o outro vai recebê-las parece ter sido a causa desses comportamentos iniciais, bem como a falta de vivências nesse sentido.

Para nos ajudar a compreender o porquê de tais atitudes, recorreremos a literatura de Bonals (2003, p.17) que considera que não fomos ensinados a trabalhar em equipe, nem enquanto professores nem enquanto alunos, e esse comportamento foi adquirido ao longo de nosso percurso escolar. Não fomos preparados para o desenvolvimento dessa habilidade. Por isso, quando se propõe um rompimento da aprendizagem individual aparecem as resistências, como foi o nosso caso.

Entretanto, no decorrer das oficinas os(as) alunos(as) foram interagindo com seus companheiros de grupo e começaram a apresentar comportamentos diferentes daqueles inicialmente assumidos.

Geralmente, organizavam-se em duplas ou trios. Primeiramente, a análise dos materiais era feita entre os participantes dos pequenos grupos, depois de um tempo, cada grupo socializava o que havia discutido com os demais.

Em algumas turmas, o diálogo estabelecido entre os integrantes dos grupos foi mais intenso do que em outras, mas de modo geral, o trabalho em equipe representou maior dinamicidade a oficina, porque possibilitou maior interação entre os(as) estudantes, assim como, exigiu de cada um dos integrantes maior envolvimento já que ao final da leitura dos

textos uns auxiliavam o(a) companheiro(a) de grupo nas argumentações e relatos sobre os textos.

Uma narrativa de um(a) participante pode exemplificar isso:

(...)nunca parei para pensar e conversar sobre esse assunto, pois agora tive a oportunidade e entendi muita coisa que não sabia. (3º série E.M., Escola E3/oficina clonagem/ 29 e 30/11/06).

Em expressões “nunca parei para pensar e conversar” e “agora tive a oportunidade”, o(a) estudante transmite a idéia de que oportunidades como essa, onde há uma socialização de saberes, de opiniões e posicionamentos através de conversas dentro e entre os grupos são satisfatórias e importantes, pois possibilitam a compreensão sobre o assunto estudado, representando um momento significativo de aprendizagem.

Na obra *Extensão e Comunicação* (1977), Paulo Freire afirma que:

Todo o ato de pensar exige um sujeito que pensa, um objeto pensado, que mediatiza o primeiro sujeito do segundo, e a comunicação entre ambos, que se dá através de signos lingüísticos. (FREIRE, 1977, pp.65-66)

No sentido referido pelo autor, o diálogo estabelecido pelos sujeitos é mediatizado pelo mundo, ou seja, por acontecimentos e necessidades reais dos indivíduos. Assim, a possibilidade de vários indivíduos pensarem sobre *algo*, favorece a comunicação e interlocução entre os mesmo permitindo a construção de significados e conhecimentos a respeito do objeto pensado. Além disso, uma vez que as conversas são estabelecidas por meio da linguagem, esta acaba sendo a base para a formação dos diferentes discursos que vão aflorando na medida em que os participantes do grupo vão interagindo.

Nesse sentido Gnerre (1994, p.5) afirma a veiculação de informações é apenas uma das funções da linguagem. Outra função seria a de comunicar ao ouvinte a posição ocupada de fato pelo falante na sociedade em que vive. Não existem somente receptores ou somente emissores, os processos de emissão e recepção apresentam-se simultaneamente numa mesma pessoa, ora ela pode agir como receptor ora como emissor na interação com outras pessoas, como sugere Orlandi (2001):

(...) tanto emissor quanto receptor são, de direito, produtores da instância de interlocução, ambos interagem simultaneamente, embora, de fato cada um tenha seu tempo de atuação. (ORLANDI, 2001, p.33)

Durante as oficinas, na dinâmica de grupos, notávamos que alguns estudantes participavam mais, expondo seus pontos de vista sem receio de serem criticados; outros se limitavam a poucas palavras e ainda havia os que nada falavam.

Nesse sentido, Veiga-Neto (2004) aponta alguns elementos que possivelmente justificaria essa variedade de comportamento e discursos assumidos pelos (as) estudantes:

Os discursos, bem como os silêncios, distribuem-se em níveis diferentes e constantemente cambiantes, cuja variação é função de múltiplos elementos, tais como “quem fala” e “quem escuta”, sua posição na trama discursiva, suas relações dentro de uma instituição e as relações entre diferentes instituições, além da disposição dos próprios enunciados. (VEIGA-NETO, 2004, p.122)

Portanto, permito-me dizer que, as oficinas foram atravessadas por diferentes discursos, inclusive o do silêncio e que, desconheço a causa exata para o aparecimento desse tipo de discurso. A única hipótese possível para o momento é a de que o mesmo (o discurso do silêncio) se apresentou como forma de resistência ou por uma comunicação mal sucedida.

Por essa diversidade de discursos aflorados durante as atividades, pela socialização de conhecimentos, pelo estímulo ao trabalho coletivo e relações sociais, considero que a dinâmica de grupos proposta nas oficinas atingiu seu objetivo que foi o de permitir espaços de interação e participação dos participantes na problematização e discussão dos temas abordados.

Em contrapartida, em alguns momentos, percebemos que determinadas condutas, posturas e concepções encontravam-se “naturalizadas”, como por exemplo, os lugares ocupados pelos sujeitos na relação professor-aluno. O aluno se vê e assume a posição como agente passivo, enquanto o professor é visto como agente ativo da relação pedagógica.

Para Nóbrega (2001):

Na sala de aula, as imagens que o professor e alunos têm um em relação ao outro e de si mesmos são baseadas nas posições que cada um ocupa na escola. (NÓBREGA, 2001, p.73)

Quando questionados como haviam avaliado a oficina, um(a) estudante respondeu da seguinte forma:

Debatemos sobre assuntos que não haviam discutido antes e passei a entender e a colocar minhas opiniões melhor e as moças foram muito agradáveis e pacientes ao nos escutarem expor nossas opiniões (EJA, Escola E2/oficina transgênicos/ 10/08/06)

A narrativa representa o lugar no qual o(a) aluno(a) se vê, apontando as marcas deixadas pelo processo de escolarização que acabam condicionando o modo de enxergar os outros e a si mesmo. Na frase “as moças foram muito agradáveis e pacientes ao nos escutarem expor nossas opiniões”, denota o sentimento de “agradecimento” por termos permitido que eles expusessem suas opiniões, como se estivéssemos fazendo um favor a eles. Possivelmente, o sujeito nem tenha se dado do quanto se encontra preso às amarras do “discurso pedagógico autoritário”(ORLANDI, 2001).

Orlandi (*op cit.*, p.31) considera que no discurso autoritário, o professor é aquele que possui o saber e está na escola para ensinar, enquanto o aluno, não detém o saber e está na escola para aprender.

Sendo assim, ainda que inconscientemente, observamos o quanto ainda é forte, em nossos(as) alunos(as), a idéia de que nada sabem e que por isso só podem se pronunciar quando isto for permitido pelo(a) professor(a). Assim como, também o é, o apego às metodologias tradicionais. Isso se evidencia na avaliação das oficinas feita por alguns alunos:

(...) consegui tirar dúvidas que tinha sobre a prova.(EJA, Escola E2/oficina transgênicos/10/08/06)

(...)aprendi mais sobre a matéria.(3ª série, Escola E4/ oficina clonagem/ 15/12/06)

Também foram freqüentes perguntas como “vale nota?”. A preocupação em aprender a matéria para a prova ou conseguir nota pela atividade. Isso já faz parte da rotina escolar e qualquer vivência diferente disso, causa estranheza e por vezes, não são recebidas por parte dos alunos com seriedade. Matos (2007, p.55) afirma que tais comportamentos são “vícios” que desenvolvemos à medida que nos escolarizamos.

Nesse sentido, Orlandi (2001) assevera que:

A escola atua através da convenção: o costume que, dentro de um grupo, se considera como válido e está garantido pela reprovação da conduta discordante. Atua através de regulamentos, do sentimento de dever que preside ao DP e este veicula. Se define como ordem legítima porque orienta por máximas e essas máximas aparecem como válidas para a ação, isto é, como modelos de conduta, logo, como obrigatórias. (ORLANDI, 2001, p.23).

Essa naturalização de comportamentos e discursos no contexto escolar parece ter caráter histórico, pois “há um compromisso da linguagem com o processo histórico-social; os

efeitos de sentido têm origem na constituição dos interlocutores e do contexto como elementos da significação”, como sugere Orlandi (2001, p.32).

Entendo, a partir da afirmação da referida autora que, o contexto escolar e a relação que se estabelece entre professor(a) e aluno(a) contribuem para manter determinadas posturas e pensamentos de ambas as partes, ou seja, o professor como detentor do saber e por isso, na posição de *falante* e o(a) aluno(a) por sua vez, aquele que precisa aprender em sua posição de *ouvinte*. Então, quando lhe é dada a oportunidade de falar, alguns(as) alunos(as) estranham a inversão de papéis na relação de interlocução da sala de aula.

Nesse sentido, Silva e Almeida (2005) asseveram que:

(...)a voz dos estudantes na sala de aula é constituída no espaço dessa memória relacionada com a imagem que estes têm de si e do outro neste espaço institucional. “Dar voz” aos alunos significa trabalhar contra essa memória. (SILVA; ALMEIDA, 2005, p.)

Nóbrega (2001, p.72), ainda considera que, o imaginário que estabelece comportamentos assumidos pelos sujeitos, não é uma decisão tomada individualmente pelo sujeito, é na verdade, uma representação de um modo de produção social que encontram em instituições como a escola um território fértil de reprodução.

Para a autora:

(...) Quando afirmamos que o professor e o aluno assumem posições sociais, fazemos isso pensando neles como sujeitos de certa formação social(capitalista), que reproduzem relações de poder necessárias para a perpetuação dessa formação social sem, entretanto, compreenderem que tal reprodução “vem de fora”, está fora deles, assim, assumem-nas como se fossem deles. (NÓBREGA, 2001, p.73)

Embora para alguns(as), a dialogicidade e problematização das oficinas tenham provocado certa resistência por parecer incoerente e contra o que usualmente costuma-se vivenciar em sala de aula, para outros, esta metodologia diferenciada se mostrou relevante exatamente porque se afastou dos moldes tradicionais de ensino e propiciou maiores chances de aprendizagem.

Essa oficina foi muito boa, porque desta maneira diversificada ficou bem mais fácil e simples de compreender o assunto debatido. (3ª série, Escola E3/ oficina transgênicos/ 01/12/06).

Foi uma aula diferenciada sem o professor estar passando a matéria no quadro. (3ª série, Escola E2/oficina clonagem/ 29 e 30/11/06)

O fato de não ser uma dinâmica expositiva, convencional envolveu os(as) estudantes ao ponto deles(as) demonstrarem sua satisfação em participar de experiências como esta.

Não sugerimos ao (à) professor (a) que todas as suas aulas possuam dinâmicas diferenciadas; aulas expositivas não são sinônimas de aulas tradicionais. Precisamos de momentos em que o professor exponha seu conhecimento, entretanto, a prática rotineira deste tipo de aula, não está sendo suficiente para envolver nossos (as) estudantes e por isso, o(a) educador(a) deve buscar novas alternativas de ensino que estimulem e comprometam os (as) educandos(as) no processo educativo.

7.2 Os limites decorrentes de minha formação: da elaboração à implementação das oficinas

A maneira como conduzi a exposição das temáticas que serviram como eixo organizador da pesquisa, talvez tenha demonstrado que apesar de meu esforço na busca de novos olhares sobre as mesmas, ainda não consigo transitar suficientemente bem em outros conhecimentos que não seja o biológico. Possivelmente, isso seja decorrente de uma formação fragmentada, na qual a especialização sobre determinado saber, dificulta a aquisição e compreensão de outros. No entanto, apesar da inculcação do pensamento cientificista, nos quatro anos de curso de Biologia, tive a oportunidade de seguir para um caminho que me possibilitou ter plena consciência dos processos que me constituíram enquanto profissional e enquanto pesquisadora. Por isso, reconheço que minha dificuldade em tratar de determinados assuntos que não contemple apenas o aspecto biológico ainda é grande. Porém, isso não me impede olhá-los sob outras óticas reconhecendo a importância de trabalhar outros conhecimentos, levando em conta as limitações decorrentes de minha formação.

É verdade também que, por mais que tenha instigado, nas oficinas, a leitura de TDC sobre os referidos temas, buscando sempre promover uma discussão sobre os mais diferentes aspectos como o econômico, o social, cultural, o religioso, o ético, entre outros, este foi um trabalho solitário que contou apenas com a participação da pesquisadora e de uma colaboradora do grupo. Muitas vezes, sentimos a falta de uma equipe multidisciplinar, pois

meus conhecimentos na área da Biologia não deram conta de abordar com maior e melhor profundidade todos os aspectos envolvidos nas problemáticas.

Por outro lado, apesar das oficinas abordarem temas multidisciplinares e necessitarem de uma equipe também multidisciplinar, acreditamos que elas cumpriram com seu papel na medida em que promoveram um espaço que levantou e debateu, ainda que superficialmente, tais aspectos. As mesmas poderiam servir apenas para reforçar o cientificismo, mas fomos no caminho oposto, buscamos outra lógica, a de olhar para os assuntos em estudo procurando enxergar que os mesmos envolvem uma trama de fatores, praticamente impossíveis, de serem discutidos separadamente. Esta lógica foi a que procurei demonstrar no âmbito dessa pesquisa, tendo em mente que a mesma possui suas restrições, mas tentou colaborar para o estudo na linha de Currículo.

8 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para finalizar retomo algumas considerações feitas ao longo deste trabalho com relação à proposta das oficinas.

Penso ter contribuído através desta pesquisa por apresentar uma metodologia alternativa ao ensino tradicional, assim como, por proporcionar a reflexão sobre as práticas e currículos que vêm sendo desenvolvidos nas salas de aulas e que, constituíram e continuam constituindo, os comportamentos e concepções dos sujeitos que delas participam.

De modo geral, a proposta dialógica e problematizadora das oficinas foi recebida tanto pelo grupo de professores(as) e acadêmicos(as) como o grupo de estudantes com aprovação, já que proporcionou aos mesmos vivenciar uma metodologia de ensino diferente daquela usualmente utilizada nas aulas de Ciências.

Professores(as) e acadêmicos(as) ressaltaram a importância do momento de reflexão e discussão sobre a seleção de conteúdos que compõem o currículo escolar, sobre a maneira como são abordados os conteúdos e o conhecimento científico e sobre a relação professor/aluno disponibilizado pelas oficinas e parecem estar disponíveis a participar de mais espaços como este.

De acordo com as falas proferidas e outros registros deste grupo, foi possível ainda que superficialmente, mapear qual a “bagagem de experiências” que traziam, como se posicionavam a respeito das questões levantadas acima e a maneira como interagiram com os demais. Este espaço permitiu que os diversos discursos se cruzassem, deixando-se entrever os diferentes pensamentos que constituem os sujeitos envolvidos. Também permitiu de certa forma, uma auto-avaliação de posturas e concepções assumidas perante o ensino, uma vez que provocou desestabilizações de consciência.

Quanto à utilização de textos de divulgação científica, professores(as) e acadêmicos(as) consideraram relevante o uso desse recurso para a abordagem de temas polêmicos e contemporâneos em sala de aula, considerando possível transformá-lo em dispositivo de diferenciação pedagógica. No entanto, a inserção de assuntos cotidianos e atuais de genética ainda não representam uma prática, porque existe grande preocupação em “vencer conteúdos” de currículos estabelecidos *a priori*, mas isso, como procurei sinalizar nesse trabalho, possui explicações na história da educação.

Para o grupo de estudantes, as oficinas colaboraram no sentido de incentivar a participação dos mesmos no processo educativo, na medida em que puderam questionar os assuntos abordados e posicionarem-se a respeito, diferentemente do que ocorre no ensino tradicional. Porém, isso foi motivo de estranheza para alguns (as) por se afastar das práticas naturalizadas do ensino tradicional que frequentemente fazem parte da rotina da sala de aula.

No que se refere a contribuição dos textos de divulgação para o aprendizado, praticamente metade dos(a) estudantes consideraram significativa a leitura dos textos e a forma problematizadora como foram trabalhados, pois conseguiram atribuir sentido ao que foi lido, relacionando o conteúdo dos textos com a realidade vivida por eles, exercitando sua capacidade de leitura crítica. Talvez, de acordo com alguns autores, porque esses textos não possuem fins didáticos e apresentam uma linguagem mais próxima do estudante e, além disso, abordam outros aspectos que não apenas o biológico. Isso possibilita uma maior contextualização dos assuntos.

A maioria dos estudantes também pareceu gostar dos temas escolhidos para a discussão, pois a apresentação e problematização da complexidade das temáticas permitiram aos mesmos, considerarem múltiplas respostas a respeito de cada assunto, apresentando outros caminhos na busca por respostas para seus questionamentos.

No entanto, cabe mencionar alguns acontecimentos que representaram obstáculos e limites a serem vencidos no que diz respeito ao uso desse recurso. Em alguns momentos, a leitura dos textos foi baseada em uma leitura didática (ALMEIDA, 2001) e de decodificação de termos e conceitos e, esta por sua vez, mostrou-se muito semelhante à realizada com textos retirados de livros didáticos, pois buscavam frases nos textos que substituíssem as suas interpretações, afastando-se da idéia de autonomia e criticidade porque se mantiveram nos limites estabelecidos pelos textos e por seus autores.

Outro ponto a ser considerado, foi a posição assumida pelo próprio aluno (a) na relação pedagógica e a imagem que fazem de si e do (a) professor (a). Alguns (as) estudantes vêem o (a) professor (a) como detentor (a) do saber, o que dificulta se permitirem a participar ativamente das práticas de sala de aula e da construção do conhecimento.

Ao final dessa pesquisa, considero que ainda há um longo caminho a percorrer quando tratamos de discutir novas práticas escolares, pois a “força histórica” das concepções e posturas que constituíram os sujeitos participantes do processo educativo ainda é grande e qualquer proposta contrária a essa força encontra muita resistência.

Entretanto, acredito que o caminho para enfrentar as necessidades atuais da educação ainda reside em práticas educativas mais contextualizadas, problematizadoras e ligadas às questões sociais.

Certamente, o contato com essa realidade escolar, as conversas estabelecidas com os alunos(as), professores(as) e acadêmicos(as) e o acesso às leituras de autores que buscam por um ensino melhor, mais contextualizado e engajado em um projeto de educação mais comprometido com a formação intelectual e moral dos indivíduos, modificaram meu modo de olhar para a escola e me fizeram enxergar que o caminho é este, basta querer segui-lo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHO, Clarice Sampaio. Esclarecendo algumas questões sobre embriões humanos clonados. **Ética em pesquisa: reflexões**. Porto Alegre: EDIPUCRS, pp.61-69, 2003.

ALMEIDA, Ana Lúcia de Campos. O sentido da leitura: construir sentidos: uma proposta de abordagem dialógica. In: CORACINI, Maria José; PEREIRA, Aracy Ernst (Orgs.). **Discurso e sociedade: práticas em análise do discurso**. Pelotas: ALAB/EDUCAT, 2001.

ALMEIDA, Maria José P.M.; RICON, Alan Esteves. Divulgação Científica e Texto Literário: uma perspectiva cultural em aulas de Física. In: **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, vol.10, n.1, 1993. Florianópolis, pp. 7-13. Disponível em< <http://www.fsc.ufsc.br/cccef/>>. Acesso em 28/05/08.

ARAGÃO, Rosália M.R. Uma interação fundamental de ensino e de aprendizagem: professor, aluno, conhecimento. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália M.R. (Orgs.). **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: Vieira Gráfica e Editora Ltda., 2000.

ARAÚJO, M. C. P.; SCHEID, N. M. J. . Os temas polêmicos em Biologia e suas repercussões sobre o ensino científico escolar. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. **Anais VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2007.

AULER, Décio. **A interdependência conteúdo-contexto-método no ensino de física: um exemplo em física térmica**, RS, 1995. Dissertação (mestrado)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1995.

AUTH, Milton Antonio *et al.* Situação de estudo na área de Ciências do Ensino Médio: rompendo fronteiras disciplinares. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Orgs) **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Unijuí, 2004.

BARBOSA, L. R.; CALDEIRA, A. M. de A. **Uma experiência de educação científica: entre jovens e adultos. Filosofia e História da Ciência: contribuições** para o ensino de ciência. Ribeirão Preto: Kayros, 2005.

BELLONI, M. L. **O que é Mídia-Educação**. Campinas: Autores Associados, 2001. (Coleção Polêmicas do Nosso Tempo, 78).

BERTOLLI FILHO, Cláudio. A divulgação científica na mídia impressa: s ciências biológicas em foco. In: **Ciência & Educação**, v.13, n.3, pp.351-368, 2007. Disponível em

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132007000300006&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em 28/05/2008.

BONALS, Joan. **O trabalho em pequenos grupos na sala de aula**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

BORGES, Regina M. Rabello. **Em debate: cientificidade e educação em ciências**. Porto Alegre: SE/ CECIRS, 1996.

BRANCO, Samuel Murgel. **Transgênicos: inventando Seres Vivos**. São Paulo: Moderna, 2004.

BRANDÃO, Helena H. Nagamine. **Introdução à análise do discurso**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1995 (4ed.).

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DESPORTO. **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, [s.d.]. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 29/06/07.

BRASÍLIA. **Medida Provisória Nº 327, DE 31 DE OUTUBRO DE 2006**, disponível na Internet: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/3894.html>>. Acesso em: 14/06/2007.

BRASÍLIA. **Lei de Biossegurança Nº 11.105, DE 25 DE MARÇO DE 2005**, disponível na Internet <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm>. Acesso em: 26/04/2005.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. In: **Revista Brasileira de Educação**, n° 22, pp.89-100, 2003.

_____. Inserindo a História da Ciência no fazer educação com Ciência. CHASSOT, Attico; OLIVEIRA, José Renato de. In: **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: UNISINOS, 1998.

CHAUÍ, Marilena. **Simulacro e poder**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2006.

CHAVES, T. V. **Textos de divulgação científica no ensino de Física moderna na escola média**. 2002. Dissertação (mestrado)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.

COELHO, Joyce Ajuz. Consumo: esfera de manipulação ou de liberdade? In: **Revista da ESPM**, 2007, pp.16-27.

CONTINI, L.; DREWES, A. . Analisis de textos de divulgación científica como recurso didático: estudo de casos em professores de Bachillerato (ciudad de Buenos Aires). In: IV Encontro Ibero-Americano de coletivos escolares e redes de professores que fazem investigação na sua escola. **Anais do IV Encontro Ibero-Americano de coletivos escolares e redes de professores que fazem investigação na sua escola**, 2005.

CORACINI, Maria José R.Faria. Heterogeneidade e leitura na aula de língua materna. In: CORACINI, Maria José; PEREIRA, Aracy Ernst (Orgs.). **Discurso e sociedade**: práticas em análise do discurso. Pelotas: ALAB/EDUCAT, 2001.

CORRÊA, Guilherme Carlos. Oficina: novos territórios em Educação. In PEY, M.O. (Org.). **Pedagogia libertária**: experiências hoje. São Paulo: Imaginário, 2000. pp.77-162.

CORTELLA, Mario Sergio. **A escola e o conhecimento**: fundamentos epistemológicos e políticos. São Paulo: Cortez/Instituto Paulo Freire, 2004. (Coleção prospectiva; 5).

CORTESÃO, Luiza; STOER, Stephen R.(2006). A interface de educação intercultural e a gestão de diversidade na sala de aula. In: GARCIA, R.L.; MOREIRA, A.F.B. **Currículo na contemporaneidade**: incertezas e desafios. São Paulo, SP: Cortez.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Peres. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.

FANTIN, Mônica. **Mídia-educação**: conceitos, experiências, diálogos. Florianópolis: Cidade Futura, 2006.

FORGIARINI, Márcia Soares. **Abordagem de temas polêmicos no currículo da EJA: o caso do “Florestamento” no RS**. 2007. Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 27 ed., 2003.

_____. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

_____. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1983.

FREITAS, D. S.; GOULART, S. F. Unidades Didáticas Interdisciplinares: possibilidades e desafios. In: V ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais do V ENPEC**, 2005.

FREITAS, D. S. et al. O Estágio Supervisionado Como Espaço de Investigação e Construção de Saberes. In: IV Seminário Nacional de Pedagogia Universitária - Aprendizagem no Ensino Superior: desenvolvimento profissional do docente e o desempenho dos alunos. **Anais do IV Seminário Nacional de Pedagogia Universitária - Aprendizagem no Ensino Superior**, 2006.

GALIAZZI, Maria do Carmo; GARCIA, Fabianne Ávila; LINDEMANN, Renata Hernandez; Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Orgs).. **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Unijuí, 2004.

GARCIA, Regina Leite; MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa.(2006). Começando uma conversa sobre currículo. In GARCIA, R.L. e MOREIRA, A.F.B. (eds.) **Currículo na contemporaneidade: incertezas e desafios**. São Paulo, SP: Cortez.

GILL, Rosalind. Análise do discurso (p.244-269). BAUER, Lartin W.; GASKELL, George (ed.) **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual pratico**. Petrópolis, RJ:Vozes, 2002.

GNERRE, Mauricio. **Linguagem, escuta e poder**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

GUARESCHI, Pedrinho A.; Biz, Osvaldo. **Mídia, educação e cidadania: tudo o que você deve saber sobre mídia**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

GRILLO, Sheila Vieira de Camargo; DOBRANSZKY, Enid Abreu; LAPLANE Adriana Lia Frizman. Mídia impressa e educação científica: uma análise das marcas do funcionamento discursivo em três publicações. In: **Cadernos CEDES**,v.24, n.63,Campinas, 2004. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32622004000200006>. Acesso em 28/12/07.

HEBERLE, Viviane M. Análise Crítica do Discurso e Estudos de Gênero (gender):subsídios para a Leitura e Interpretação de Textos. In: FORTKAMP, Mailce Borges Mota; TOMITCH, Lêda Maria Braga. **Aspectos da Linguística Aplicada: estudos em homenagem ao professor Inácio Bohn**. Florianópolis: Insular, 2000.

IVANISSEVICH, A. A divulgação científica na mídia. **Ciência & Ambiente**, v.1, n.23, pp.71-77, 2001.

JAPIASSU, Hilton. **O mito da neutralidade científica**. Rio de Janeiro: Imago Ltda., 1875.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LEITE, Marcelo. **Os genes da discórdia** – Alimentos transgênicos no Brasil. Política Externa, n.2, v.8, 2001. Disponível em <<http://www.politicaexterna.com.br/artset99.htm>>. Acesso em: 27/07/07.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

_____. Currículo, conhecimento e cultura: construindo tessituras plurais (pp.31-45). In: CHASSOT, Atiço; OLIVEIRA, Renato de. **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: UNISINOS, 1998.

MACEDO, Elizabeth. Ciência, Tecnologia e desenvolvimento: uma visão cultural do currículo de ciências. In: LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth (Orgs.). **Currículo de ciências em debate**. Campinas, SP: Papirus, 2004.

MACHADO, Roberto Luiz. A questão curricular: desafios e intermediações. In: FREITAS, Deisi Sangoi [*et al.*] (Orgs.). In: **Caderno do II seminário sobre estágios curriculares supervisionados: enfrentando desafios formativos**. Santa Maria, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2005.

MALDANER, Otavio Aloísio. Concepções epistemológicas no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália M.R. (Orgs.). **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: Vieira Gráfica e Editora Ltda., 2000.

MALDANER, Otavio Aloísio; ZANON, Lenir Basso. Situação de estudo- uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Orgs.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Unijuí, 2004.

MARTINS, Isabel. NASCIMENTO, Tatiana Galieta; ABREU, Teo Bueno de. **Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica** 2004. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol9/n1/v9_n1_a4.htm>. Acesso dia 12/12/07.

MASSARANI, L. *et al* Quando a ciência vira notícia: um mapeamento da genética nos jornais diários. **Ciência & Ambiente**, v.1, n.26, pp.141-147, 2003.

_____; MOREIRA, Ildeu de Castro. A retórica e a Ciência: dos artigos originais à divulgação científica. **Ciência & Ambiente**, v.1, n.23, pp.31-48, 2001.

_____. **A divulgação científica no Rio de Janeiro: Algumas reflexões sobre a década de 20.** 1998. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1998.

MATOS, Seris de Oliveira. **A construção de representações sobre corpo na sociedade e o papel da escola na desconstrução dos padrões impostos.** 2007. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

MATTE, Úrsula. Pesquisa envolvendo o uso de células-tronco embrionárias. **Ética em pesquisa: reflexões.** Porto Alegre: EDIPUCRS, pp.81-87, 2003.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. (p.9-30). In: DESLANDES, Suely Ferreira [et al.]. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MISSIO, Luciani. **“Futuro. qual é o seu?” um estudo sobre a relação ensino médio x peies a partir da fala docente em Santa Maria/RS.** 2007. Mestrado (dissertação). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

MORAES, Roque. Ninguém se banha duas vezes no mesmo rio: currículos em processo permanente de superação. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Orgs.). **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores.** Ijuí: Unijuí, 2004.

MOREIRA, A.F.B. **Currículos e Programas no Brasil.** Campinas, SP: Papyrus, 3. ed, 1997. (Coleção magistério: Formação e trabalho pedagógico).

MORIN, Edgar. **O método.** Porto Alegre: Sulina, 2005.

MUTTI, Regina Maria Varini. O texto jornalístico no discurso pedagógico: o que diz o aluno. In: CORACINI, Maria José; PEREIRA, Aracy Ernst (Orgs.). **Discurso e sociedade: práticas em análise do discurso.** Pelotas: ALAB/EDUCAT, 2001.

NASCIMENTO, T. G.; CASSIANI (de SOUZA), S. Modos de leituras de textos de divulgação científica por um licenciando em ciências.. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007. **Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** v. 1. p. 1-12.

NETO, Otávio Cruz. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: DESLANDES, Suely Ferreira [et al.] **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

NEVES, Marcos César Danhoni. **“O que é isto, a ciência?”: um olhar fenomenológico.** Maringá: Eduem, 2005.

_____. **Lições da escuridão ou revisitando velhos fantasmas do fazer e do ensinar ciência.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2002.

NIGRO, Rogério G.; TRIVELATO, Silvia L.F. Uma avaliação da aprendizagem de conhecimentos associada à leitura de textos de Ciências de diferentes gêneros. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007. **Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**.pp.1-12, 2007.

NÓBREGA, Mônica. Professor: lugar de poder. In: CORACINI, Maria José; PEREIRA, Aracy Ernst (Orgs.). **Discurso e sociedade: práticas em análise do discurso.** Pelotas: ALAB/EDUCAT, 2001.

NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. Da transformação em bactérias às plantas transgênicas. **Ciência & Ambiente**, n.26, pp.49-65, 2003.

ORLANDI, Eni Puccinelli. **A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso.** Campinas, SP: Pontes, 2001.

OLIVA, A. (org.). **Epistemologia: a cientificidade em questão.** Campinas, SP: Papyrus, 1990.

OLIVEIRA, Renato José de Oliveira. Reflexões sobre a técnica, ética e a educação no mundo hoje. In: CHASSOT, Attico; OLIVEIRA, José Renato de. **Ciência, ética e cultura na educação.** São Leopoldo: UNISINOS, 1998.

PANIZ, Catiane Mazocco. **O diário da prática pedagógica e a construção da reflexibilidade na formação inicial de professores de Ciências Biológicas da UFSM.** 2007. Dissertação (mestrado)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

PECHÊUX, Michel. **O discurso: estrutura ou acontecimento.** Tradução Eni Pulcinelli Orlandi. Campinas, SP: pontes, 1990.

PECHULA, Márcia Reami. A ciência nos meios de comunicação de massa: divulgação de conhecimento ou reforço do imaginário social?. In: **Ciência & Educação** v.13, n.2, Bauru, 2007. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132007000200005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 28/12/07.

PEDRA, José Alberto. **Currículo, conhecimento e suas representações.** Campinas, SP: Papyrus, 1997. -(Coleção Práxis).

PELLEGRINI, Denise. **Clonagem humana: é preciso impor limites para a Ciência?.** Disponível em <http://revistaescola.abril.com.br/edicoes/0160/aberto/mt_246351.shtml>. Acesso em 17/11/06.>. Acesso em 17/11/06.

PINHEIRO, Sebastião. O que comemos, da domesticação das espécies aos geneticamente modificados. In: **A máfia dos alimentos no Brasil**. 2005, pp. 87-151.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diário del professor**: un recurso para la investigación en el aula. [S.I.]: Diada. Coleção Investigación y Enseñanza, 1997.

POURTOIS, J.P.; DESMET, H. **A educação pós-moderna**. São Paulo: Loyola, s/d (1999?).

RAMOS, Mariana Brasil. **Discurso sobre Ciência e Tecnologia no Jornal nacional**. 2006. Dissertação (mestrado)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

REIS, Pedro Rocha dos. O ensino das Ciências através da discussão de controvérsias: realidade ou ficção? In: SILVA, B.D.; ALMEIDA, L.S. (Org.). VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia (pp.367-379), 2001. **Actas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia** (pp.367-379), 2001. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Disponível em <http://www.geocities.com/p_reis/braga.pdf>. Acesso em 10/02/08.

RIBEIRO, R. A. ; KAWAMURA, M. R. D. . Divulgação Científica e Ensino de Física: intenções, funções e vertentes. In: X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física X EPEF, 2006, Londrina. Atas do X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2006. v. 10.

SILVA, Henrique César da; ALMEIDA, Maria José P.M. de. O deslocamento de aspectos do funcionamento do discurso pedagógico pela leitura de textos de divulgação científica em aulas de física. In: **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, vol.4, no.3, 2005. Disponível em <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen4/ART8_Vol4_N3.pdf>. Acesso em 28/05/2008.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

_____. O adeus às metanarrativas educacionais. In: **O sujeito da educação**: estudos foucaultianos. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

SILVA, Hosana Salete Curtt da; NETO, Jorge Megid. Artigos de divulgação científica e o Ensino de Ciências: concepções de ciência/tecnologia/sociedade. In: TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini (Org). **Ensino de ciências**: pesquisa e relexões. Ribeirão Preto: Holos, 2006.

SANTOS, Boavantura Souza. **A crítica da razão indolente**: contra o desperdício da experiência. São Paulo: Cortez, 2002.

SIQUEIRA, Denise da Costa Oliveira Siqueira. **A Ciência na televisão**: mito, ritual e espetáculo. São Paulo: ANNABLUME, 1999.

VASCONCELOS, Eduardo Mourão. Complexidade e pesquisa interdisciplinar. In: **Epistemologia e metodologia operativa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

VEIGA-NETO, Alfredo. **Foucault & a Educação**. Belo horizonte: Autêntica, 2004.

VIEIRA, Elaine. **Oficinas de ensino? O quê? Por quê? Como?** Porto Alegre: EDIPUCRS, 4. ed, 2002.

ZATZ, Mayana. Clonagem humana e bancos de cordão para obtenção de células-tronco. **Ciência & Ambiente**, v.26, pp.41-48, 2003.

ZATZ, Mayana. Clonagem e células-tronco. In: Estudos avançados. v.18, n..51. São Paulo, 2004. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010340142004000200016&script=sci_arttext&tlng=. Acesso em 15/03/08

ANEXOS

**ANEXO A- Materiais impressos usados na oficina
“Genética na mídia: transgênicos”**

Mulher transgênica- Grupo San Marino

Eu quero descobrir o nome da safada, que me levou pra noite até
De madrugada, amanheceu comigo lá na minha cama, no outro dia eu
Vi que foi modificada.

Com seu air bag duplo é coisa de cinema, loira de farmácia
Oxigenada, é capa de revista o xodó dos homens, bumbum sempre
Empinado é siliconada.

Refrão: Ela já fez plástica, ela faz ginástica, ela faz dieta é gostosa
À beça, ela ficou fantástica,
Ela é transgênica, ela é transgênica, ela é turbinada, foi
Modificada ela ficou fantástica.

Eu quero descobrir o nome da safada, que me levou pra noite até
De madrugada, amanheceu comigo lá na minha cama, no outro dia eu
Vi que foi modificada.

Com seu air bag duplo é coisa de cinema, loira de farmácia
Oxigenada, é capa de revista o xodó dos homens, bumbum sempre
Empinado é siliconada.

Refrão: Ela já fez plástica, ela faz ginástica, ela faz dieta é gostosa
À beça, ela ficou fantástica,
Ela é transgênica, ela é transgênica, ela é turbinada, foi
Modificada ela ficou fantástica.

Disponível em <<http://letras.terra.com.br/san-marino/186677/>>. Acesso em 02/01/06.

02/07/2006

FAO DEFENDE SALVAGUARDA DE RECURSOS GENÉTICOS

Os participantes da primeira reunião do Tratado Internacional em Recursos Genéticos de Plantas para Alimentação e Agricultura, das Nações Unidas, realizada em Madrid, chegaram ao seguinte consenso: a salvaguarda destes recursos é crucial para a garantia de alimentos às gerações futuras. A posição da entidade baseia-se no fato de três quartos dos alimentos mais importantes tornaram-se extintos nos últimos cem anos.

Cento e vinte países estabeleceram acordos de cooperação para assegurar acesso a germoplasmas (conjunto de características genéticas) de 64 espécies de plantas, que representam 80% dos alimentos consumidos hoje pela humanidade. Uma das propostas, ainda a ser avaliada e aprovada, diz que cada país signatário pague 1,1% da renda gerada com as vendas de qualquer semente de variedade comercial obtida a partir de material genético. Os subsídios seriam usados em pesquisas e programas destinados aos países pobres.

Fonte: FAO

Disponível na Internet < http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=741>. Acesso em 08/08/2006.

04/07/2006

PAULISTAS APOSTAM NA LARANJA TRANSGÊNICA

Já começaram os primeiros testes, ainda em fase de contenção em estufas, com 120 mudas de laranjeiras transgênicas resistentes a doenças cítricas. O trabalho está sendo conduzido pelo Instituto Agrônomo de São Paulo (IAC), em parceria com a Esalq/USP, a Unicamp e o Instituto Biológico.

As plantas foram inoculadas com a bactéria *Agrobacterium tumefaciens*, modificadas geneticamente para carregar bactericidas e antivirais em sua estrutura. A expectativa dos cientistas é colher amostras imunes ao cancro cítrico, à clorose variegada e à leprose, doenças que tomam até 50% das economias dos produtores.

Fonte: Agrolink. Disponível na Internet < http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=741>. Acesso em: 08/8/06

28/06/2006

GREENPEACE PEDE À CHINA QUE PROÍBA VENDA DE ARROZ TRANSGÊNICO

O Greenpeace pediu hoje às autoridades da China que impeçam a comercialização de arroz transgênico, no mesmo dia em que o Comitê Estatal de Bio-Segurança em Cultivos Transgênicos chinês começou a debater o assunto.

"A indústria está ansiosa para ver a China abrir o mercado. Seria a primeira vez que um país aprovaria a comercialização de cultivos transgênicos de seu alimento básico", disse hoje Stephen Ma, responsável pela campanha da organização ambientalista.

Ma denunciou que um grupo de cientistas chineses, ligados a companhias de biotecnologia, estão desenvolvendo o arroz transgênico e defendem a aprovação da comercialização.

Para ele, o Governo chinês está numa "encruzilhada". Enquanto o Ministério de Ciência e Tecnologia defende a aprovação, já que é o principal investidor em pesquisas com transgênicos, o de Agricultura mostra uma atitude muito mais "cautelosa".

"Existem ainda muitas incertezas sobre as conseqüências para a saúde e o ambiente dos cultivos de arroz transgênico. Uma das proteínas que contém, por exemplo, pode causar alergias", ressaltou Ma.

Outra especialista do Greenpeace, Isabelle Meister, pediu ao Governo de Pequim que espere "pesquisas a longo prazo".

A China comercializa em grande escala algodão geneticamente modificado e importa soja e milho transgênicos da Argentina, Brasil e EUA. Segundo Ma, algumas companhias pretendem "contaminar o mercado de produtos transgênicos, embora seja ilegal, para fazer a comercialização irreversível, como ocorreu no Brasil com a soja transgênica e na Índia com o algodão transgênico". Em maio de 2005, a China ratificou o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, que obriga os exportadores a identificar e fornecer informação sobre os transgênicos.

Disponível na Internet <<http://noticias.uol.com.br/ultnot/efe/2006/06/28/ult1809u8434.jhtm>>.

Acesso em 30/06/2006.

26/07/2006

CANADENSES CRIAM A INSULINA VEGETAL

Depois da produção de insulina em leveduras e microorganismos geneticamente modificados, que eliminou o problema da alergia dos diabéticos, vem aí a insulina vegetal. Além de ser mais segura para a saúde humana, a novidade promete baixar os custos de produtividade em até 70% e permitir o acesso da população de baixa renda, uma vez que chegaria ao mercado com preços 40% abaixo da média.

A companhia canadense, responsável pelo produto, anunciou que pode fabricar 1.000Kg de insulina vegetal com investimentos da ordem de U\$\$ 80 milhões. A mesma quantidade de proteína tradicional é produzida hoje ao custo de U\$\$ 250 milhões. Segundo cálculos da empresa, a demanda global pelo produto saltará dos atuais 5.000Kg para 16.000 Kg, em 2010.

A insulina é uma proteína humana complexa, difícil de ser produzida em vegetais- neste caso, foi obtida em plantas de cártamo, modificadas pelas técnicas da biotecnologia para receber o gene humano que expressa a proteína. Por isso a notícia foi considerada uma grande façanha. O próximo passo agora é a aprovação do Food and Drug Administration (FDA), dos Estados Unidos, para pesquisa clínica- o que deve acontecer no final de 2007.

Fonte: Globe and Mail.

Disponível na Internet <http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=746>. Acesso em: 06/08/06.

04/07/06

AMERICANOS DESENVOLVEM CINCO VARIEDADES DE FEIJÃO GM

Uma boa notícia para os produtores de feijão foi publicada na edição de junho da revista Agricultural Research. Cientistas do Centro de Pesquisa Agrícola do Instituto Beltsville, dos Estados Unidos, desenvolveram cinco variedades transgênicas do grão resistentes a doenças que reduzem a qualidade e o rendimento da colheita e aumentam os custos de produção. O melhoramento foi realizado no feijão mulatinho.

Segundo a geneticista de plantas da Beltsville, Marcial Pastor-Corrales, esta linhagem do cultivar possui mais genes em relação às outras e, por isso, pode resistir a diferentes males, como o mosaico comum, o mosaico da necrose e a oxidação causada pelo fungo *Uromyces appendiculatus*. Pesquisadores das universidades do Estado da Dakota e do Estado de Michigan também participaram do projeto.

O feijão é uma fonte nutritiva de vitaminas, proteínas, ferro, fosfato, fibras e carboidratos para milhões de pessoas em todo o mundo.

Disponível na Internet <http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=739>. Acesso em: 08/08/06.

24/07/2006

EM TOM MAIS BAIXO

Conhecido pelos protestos bombásticos, o Greenpeace sucesso com pouco barulho. Desde 2002, lista em seu site empresas que aceitam o compromisso de não produzir produtos com soja transgênica. A lista começou com 14 companhias que aceitam ter seus produtos submetidos a testes para verificar traços de transgênicos e 39 que não responderam. Agora, são 65 na lista chamada “verde”, entre elas Carrefour, Nestlé, Unilever e Pão de Açúcar. E 65 na “vermelha”, como as exportadoras de soja Cargill e Bunge.

Disponível na Internet <http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=741>. Acesso em: 08/08/06.

26/06/2006

ALIMENTOS GM SÃO SAUDÁVEIS, DIZ MANIFESTO DE CIENTISTAS

Renomados cientistas do mundo inteiro, dentre eles Klaus Ammann, da Universidade de Berna (Suíça), e Walter Heldt, da Universidade de Göttingen (Alemanha), divulgaram um manifesto explicando a importância da biotecnologia na produção de alimentos. A iniciativa ocorreu no Encontro Internacional de Academia de Ciências, em Berlim, na Alemanha, conforme notícia publicada no site Die Welt. No texto, os pesquisadores declararam que os

“alimentos geneticamente modificados são, no mínimo, tão seguros quanto os outros e não oferecem riscos ao meio ambiente”.

O documento, denominado Painel Interacadêmico, será submetido para ratificação de instituições científicas dos cinco continentes e deverá ser apresentado ao público em dezembro. Participaram da reunião cientistas da Alemanha, China, África do Sul, Índia, França, Egito, Suíça e Estados Unidos.

Fonte: Die Welt

Disponível na Internet < http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=742>. Acesso em: 08/08/06.

04/08/06

CARAMURU TENTA BARRAR TRANSGÊNICOS

Isabel Dias de Aguiar

A Caramuru, a maior indústria processadora de soja de capital nacional, tem o orgulho de poder exibir nas embalagens da totalidade dos produtos que comercializa o selo “não transgênico”. Para poder garantir o fornecimento de soja convencional para atender às suas necessidades tem repassado aos produtores agrícolas todo o prêmio que obtém no exterior pelo fornecimento do produto não-transgênico. Isso representa 5% do valor do produto no mercado interno, correspondente a R\$ 1,10 por saca a acima do que é ofertado pelo mercado.

César Borges de Sousa, vice-presidente do Conselho de Administração da Caramuru, diz que a estratégia, até o momento, tem sido bem-sucedida. Mas segundo informa, não sabe até quando sua empresa poderá manter a política de oferecer à clientela um produto inteiramente livre de transgênico. A empresa, cujas principais unidades de esmagamento estão em Goiás, deve continuar recorrendo aos prêmios para tentar barrar o avanço das lavouras transgênicas.

Caso não consiga, terá então de segregar os grãos de acordo com a sua procedência e qualificação. Borges explica que todo o produto depositado nos silos da empresa são analisados, para garantir a credibilidade de seus produtos finais. O esforço tem por objetivo atender a um desejo do consumidor, que por meio de pesquisas de opinião revelou que 70% desejam que seja identificada a presença de transgênicos nos alimentos.

A Caramuru é a quarta maior produtora do óleo de soja destinado ao mercado interno, atrás das multinacionais Bunge e Cargill e da cooperativa paranaense Cocamar. Cerca de 60%

da sua produção está sendo destinada ao mercado, o que inclui derivados de soja e de milho. Segundo Borges a participação das exportações está em queda por causa do câmbio.

Fonte:Agrolink.

Disponível na Internet <<http://www.cib.org.br/mídia.php?ID=17052 & data=20060724>>.

Acesso em: 09/08/06.

03/07/2006

EUROPEUS CONTINUAM SE ABRINDO AOS TRANSGÊNICOS.

A aceitação dos alimentos geneticamente modificados (GM) na Europa continua em alta. Na França, o Ministério da Agricultura autorizou, no início de junho, 17 novos testes de campo com milho e tabaco transgênicos. Deste total, duas variedades são destinadas à indústria farmacêutica, três são resistentes a herbicidas, dez são resistentes a insetos, uma tem resistência à seca e outra tem o mecanismo de florescimento alterado. A medida do governo francês foi tomada depois que a comissão de Engenharia Biomolecular do país garantiu a segurança ambiental dos testes.

Na Holanda, o Ministério da Agricultura, Natureza e Qualidade Alimentar anunciou o desenvolvimento de uma variedade de batata GM que resiste ao fungo *Phytophthora infestans*. De acordo com o órgão do governo, se os testes apresentarem resultados positivos, os produtores rurais holandeses poderão economizar cerca de 150 milhões de euros anualmente. Isso porque a batata transgênica deverá requerer apenas a metade do volume de fungicidas aplicados atualmente (80% dos fungicidas usados na Holanda destinam-se às lavouras de batata). O projeto levará dez anos para estar concluído.

Disponível na Internet <http://www.cib.org.br/em_dia.php?id=742>. Acesso em: 08/08/06.

28/03/2006

CIENTISTAS CRIAM PORCOS COM "GORDURA SAUDÁVEL"

Cientistas da Universidade de Pittsburgh nos Estados Unidos criaram porcos transgênicos que produzem gorduras do tipo ômega 3, consideradas por muitos cientistas

como benéficas para o sistema cardiovascular humano. O estudo foi publicado na revista médica "Nature Biotechnology".

A equipe da Universidade de Pittsburgh diz acreditar que a descoberta tem o potencial de tornar o consumo de carne de porco mais saudável para o homem.

Atualmente, a única forma dos seres humanos se beneficiarem do ômega 3 é por suplementos alimentares ou ingerindo peixes como salmão, atum, cavala e anchova.

Divergência

"Podemos usar estes animais como modelos do que acontece com a saúde do coração quando aumentamos os níveis de ômega 3 no corpo", diz o pesquisador Randy Prather, lembrando que porcos e homens têm uma fisiologia semelhante. "Podemos ver como isso pode ajudar a função cardiovascular". Além disso, diz o pesquisador, "por serem mais saudáveis, eles podem viver mais e ser uma melhor opção para o consumo humano".

Um grande estudo publicado na semana passada, entretanto, analisou 89 pesquisas que se concentraram na relação destas gorduras com doenças cardíacas, câncer e derrames e não encontrou provas de que as gorduras ofereciam proteção.

A análise publicada na revista especializada "British Medical Journal" examinou o impacto de gorduras ômega 3 em pacientes com doenças de coração crônicas e sugeriu que a gordura não teve nenhum papel na prevenção do retorno destas doenças.

Disponível na internet <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/bbc/ult272u52075.shtml>>. Acesso em: 30/06/2006.

10/08/2006

PROCURADORIA DA REPÚBLICA PEDE RELATÓRIO DE CULTIVO TRANSGÊNICO NO ENTORNO DA FLORESTA DE PASSO FUNDO.

A Procuradoria da República está cobrando do Ibama a apresentação de relatório com as características da área do entorno da Floresta Nacional de Passo Fundo. Os dados são indispensáveis para a normatização da utilização dos 10 Km da volta da floresta para plantio de soja transgênica. No ano passado, a atividade foi proibida com base na lei nº.10.814/03, que veta o plantio de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) em áreas de unidades de conservação e suas zonas próximas.

A ação cível foi impetrada na Justiça Federal em Passo Fundo, e obriga o Ibama a apresentar, no prazo de 20 dias, os limites territoriais da área, bem como identificação dos produtores de soja transgênica e de suas propriedades. No caso de não cumprimento da determinação no prazo estipulado, o instituto será obrigado a pagar multa diária de R\$ 5 mil/dia. De acordo com o Ibama, a floresta ainda não possui plano de manejo atualizado, o que dificultaria definir qual a área de amortecimento.

A iniciativa da Procuradoria vai ao encontro das necessidades dos sojicultores da região. A Associação dos Produtores Rurais do Encontro da Floresta Nacional (Profloma) também deve ingressar com duas ações na Justiça contra o Ibama. Uma refere-se ao Termo de Ajuste de Conduta (TAC) que permite o plantio da soja transgênica no entorno da floresta. A segunda pede que se mantenha o atual sistema de manejo através do reflorestamento. A decisão pela via judicial será formalizada no dia 26 em assembléia geral. O advogado do Profloma, Ioberto Banunas, afirma que ação da União agilizará o processo. O diretor jurídico da Farsul, Nestor Hein, diz que a legalidade aponta para a liberação do plantio da soja transgênica. Pela lei, não vejo como impedir o cultivo do grão, nem o de plantas convencionais. Fonte: Correio do Povo (RS).

Disponível na Internet <<http://www.cib.org.br/midia.php?id=17052&data=20060724>>. Acesso em: 08/08/06

10/11/2004

TRIBUNAL DE JUSTIÇA LIBERA ÁREAS DO PARANÁ ONDE FOI COLHIDA SOJA TRANSGÊNICA

Por unanimidade de votos, a 1.^a Câmara Cível do Tribunal de Justiça do Paraná negou nesta terça-feira (9) dois agravos do Ministério Público e manteve as liminares que liberaram áreas onde ocorreu o plantio de soja suspeita de ser geneticamente modificada, que foi colhida e se encontra indisponível, no município de Francisco Beltrão (PR). Na ação civil pública, o MP justifica o pedido de interdição das áreas invocando o princípio da precaução, a fim de proteger o meio ambiente dos efeitos danosos da plantação da soja transgênica, mais especificamente, da aplicação do veneno correspondente, o glifosato. O segundo o voto do relator, juiz convocado Péricles Batista Pereira, inexistente qualquer prova a respeito da persistência desta contaminação na lavoura atual, onde não mais se utiliza o herbicida

indicado. Para ele, o abandono da terra interditada em nada ajuda para a recuperação do solo e do meio ambiente, caso já tenha ocorrido contaminação pelo cultivo da soja geneticamente modificada ou pela aplicação dos poderosos venenos indicados.

Fonte:Gazeta do Povo/PR.

Disponível na Internet<<http://celepar7cta.pr.gov.br/mppr/noticiamp.nsf/>>.Acesso em: 26/02/2005.

07/03/2003

FURLAN É A FAVOR DOS TRANSGÊNICOS

O ministro do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Luiz Fernando Furlan, defendeu nesta quinta-feira (06) uma posição favorável ao plantio e à comercialização de produtos transgênicos no país. Depois de apresentar os novos secretários do Ministério, Furlan afirmou que o Brasil precisa produzir mercadorias que atendam ao mercado interno e ajudem o País a aumentar as exportações. Segundo ele, o País deve estar orientado para aquilo que o mercado demanda. "O importante é procurar caminhos que proporcionem ao Brasil melhor colocação no mercado mundial", disse o ministro, referindo-se aos benefícios gerados pela soja geneticamente modificada, como maior produtividade e competitividade.

Furlan aproveitou a ocasião para dar um palpite pessoal sobre a produção de organismos geneticamente modificados. Para ele, o Brasil deveria adotar dois caminhos: a produção de transgênicos e de grãos tradicionais para atender ao maior número de mercados possível.

Atualmente, a maior preocupação do governo é quanto ao destino da soja transgênica já produzida ilegalmente no país - mais de 60% da soja do Rio Grande do Sul é geneticamente modificada.

Disponível na Internet:

<http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=3834&tipo_tabela=negocios&categoria=insumos>. Acesso em: 14/07/2004.

TRANSGÊNICOS EVIDENCIAM PRÓS E CONTRAS DA BIOTECNOLOGIA

Produtos transgênicos, ou organismos geneticamente modificados (OGM), são aqueles em cuja matéria-prima foi introduzido um novo gene ou fragmento de DNA.

O processo é conduzido para que o alimento desenvolva uma característica em particular, como mudanças em seu valor nutricional ou resistência a determinados pesticidas - como ocorre com a soja Roundup Ready, da Monsanto, resistente justamente a um herbicida comercializado pela empresa.

A polêmica que cerca os OGM tem fundo econômico, social e ambiental. Seus defensores argumentam que a biotecnologia aumenta a produção de alimentos a ponto de atacar de frente a fome mundial. Segundo o governo norte-americano, os africanos seriam os principais beneficiados.

Alimentos transgênicos poderiam auxiliar países em desenvolvimento a lutar contra a desnutrição. Em 2000, o Instituto Federal de Tecnologia da Suíça mostrou ao mundo o "arroz dourado". Com genes do narciso, de um vírus que ataca a couve-flor, de ervilhas e de uma bactéria, a variedade é rica em betacaroteno e ajudaria a combater a falta de vitamina A entre os grandes consumidores do produto, como os asiáticos.

No outro lado, estão os críticos dos transgênicos. Organizações científicas e ambientalistas argumentam que seu impacto na saúde e na natureza é ainda desconhecido. Grupos de defesa dos consumidores, com força entre os países da União Européia, exigem a rotulagem dos produtos e colocam na mão da população a decisão de consumir ou não OGM.

Em setembro de 2003, entra em vigor o Protocolo de Cartagena, acordo das Nações Unidas que regulamenta a transferência, o manuseio e o uso de organismos geneticamente modificados entre países.

Disponível na Internet <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u9795.shtml>>
Acesso em: 22/12/2003.

27/10/2001

BRASILEIRO TERÁ EM 2002 MELANCIA SEM SEMENTE, DIZ PESQUISADOR

O pigmento vermelho da melancia ajuda no combate de alguns tipos de câncer, principalmente no de próstata, agindo na diminuição dos radicais livres do corpo humano. A afirmação é do engenheiro agrônomo e pesquisador da Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Manoel Abílio de Queiroz, acrescentando que em 2002 o brasileiro terá à sua mesa a melancia sem semente, testada desde o ano passado, porém com necessidade ainda de várias correções e adaptações às condições ambientais do país. De acordo com Queiroz, em entrevista ao programa Revista Brasil, da Rádio Nacional AM, a melancia sem semente foi descoberta no Japão em 1950 e, hoje, é bem aceita pelos mercados europeu e americano.

"Os estrangeiros têm grande interesse pelo produto devido à comodidade para quem a consome. Ela é resultante do cruzamento de dois tipos de melancias, uma com 22 cromossomos e outra com 44 cromossomos, resultando em uma de 33 cromossomos que é a sem semente. A normal tem 22 cromossomos" ressaltou.

O engenheiro explicou também que o Brasil já importa uva sem caroço do Chile. Pesquisas feitas pela Embrapa com redes de supermercados apontam um interesse do consumidor por frutas sem semente, sendo esse o motivo inicial do projeto. Ele acrescentou que o produto ainda está sendo adaptado ao clima e ao solo brasileiro, sendo necessário, entretanto, um ajuste para que seja apropriado ao cultivo pelos produtores nacionais. Queiroz contou ainda que a melancia chegou ao Brasil há 300 anos com escravos africanos. Atualmente, o país tem quatro pólos produtores de melancia: Rio Grande do Sul, São Paulo, Goiás e o Nordeste irrigado.

"Uma consulta feita com consumidores avaliou que cerca de 50% deles gostariam que as melancias fossem menores, no máximo de três quilos. Setenta por cento preferem melancia sem caroço. O sabor é o mesmo, ela é muito gostosa", afirmou.

Fonte: Agência Brasil. Disponível na Internet

<<http://www.ambientebrasil.com.br/noticias/index.php3?action=ler&id=2555>>. Acesso em: 12/05/2002.

O QUE PENSAM A COMUNIDADE CIENTÍFICA E AS ENTIDADES DE DEFESA DO CONSUMIDOR SOBRE TRANSGÊNICOS

Vários integrantes e intelectuais da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Parlamentares, Entidades Ambientais e de Saúde, além de Diversos Movimentos Sociais, estão preocupados com a questão da produção da soja RR e estão elaborando e divulgando materiais contra esta tecnologia, além de pedirem moratória para que haja melhor estudo sobre o tema.

Entidade de defesa do consumidor

O Departamento de Defesa do Consumidor do Ministério da Justiça, em reunião com integrantes do Fórum Nacional das Entidades Cíveis de Defesa do Consumidor, como o IDEC (Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor), e mais alguns Procons estaduais elaboraram uma moção frente aos alimentos transgênicos, afirmando a necessidade de que nesse processo de liberação dos organismos transgênicos não sejam desrespeitados os direitos básicos dos consumidores, especialmente os relacionados a saúde, segurança e informação. Consideraram a autorização dos alimentos transgênicos no país precipitada do ponto de vista da proteção dos consumidores e reivindicam uma série de providências para a autorização de plantio, industrialização e comercialização desses produtos.

Disponível na Internet: <<http://www.mst.org.br/campanha/transgenicos/meioamb7.html>>.

Acesso em: 17/11/2004.

DEZ RAZÕES PARA SER CONTRA OS PRODUTOS TRANSGÊNICOS

1-Não há nenhuma segurança, ainda, sobre os efeitos dos produtos transgênicos na saúde das pessoas que os consumirem.

2-Não há nenhuma segurança, ainda, sobre os efeitos no meio ambiente, já que esses novos seres vivos não existiam antes na natureza e são resultados de experimentos de laboratório.

3-Não há nenhuma segurança, ainda, sobre os efeitos na saúde dos agricultores que conviverem com essas sementes e esses produtos.

4- As pesquisas de sementes e produtos transgênicos realizadas pelas empresas visam apenas aumentar suas taxas de lucro e não melhorar o bem estar da população.

5- Embora os métodos de biotecnologia possam ser benéficos, não há nenhuma prova concreta de que as sementes transgênicas, por si só, sejam mais produtivas e mais adequadas à preservação da natureza do que as sementes melhoradas.

6- Cerca de 97% das sementes transgênicas existentes no mercado tem sua utilização e produtividade casada com o necessário uso de algum tipo de agrotóxico: herbicidas, inseticidas etc.

7- Muitas sementes transgênicas possuem o componente “terminator” que as esteriliza para a utilização de seus frutos como sementes, obrigando os agricultores a comprar novas sementes a cada safra, ficando dependentes sempre da empresa fornecedora.

8- O domínio da biotecnologia e o uso dos transgênicos estão levando a um processo de controle oligopólico em todo o mundo das sementes por parte de apenas oito grandes grupos econômicos.

9- Os agricultores perderão completamente o controle do uso das sementes e ficarão totalmente dependentes das empresas multinacionais.

10- É possível ter sementes e alimentos saudáveis em grande quantidade para toda a população mundial. Respeitando o meio ambiente, praticando uma agricultura saudável, sem depender de transgênicos. A fome existente no mundo e no Brasil não é decorrente da falta de alimentos, mas do modelo econômico concentrador de renda e de riqueza, que impede que muitas pessoas tenham acesso aos alimentos necessários para uma vida saudável.

Disponível na Internet:

<<http://www.mst.org.br/campanha/transgenicos/meioamb7.html>>. Acesso em: 15/11/04.

No terreno da transgenia

Brasileiros foram ver de perto o futuro da lavoura no mundo

Newton Miralha

Uma delegação formada por 46 pessoas, dentre elas agentes políticos, professores, cooperativistas e lideranças do setor estiveram em Missouri (Sanit Louis) e Illinois, nos Estados Unidos, no final de junho, visitando a sede da empresa Monsanto, líder no segmento de bio-tecnologia. Foram conhecer de perto os projetos futuros de pesquisa na área agrícola. Com 250 laboratórios, 150 câmaras de crescimento e US\$ 500 milhões investidos anualmente, a Monsanto faz da agricultura a sua principal base de pesquisa no mundo inteiro.

A bio-tecnologia está ganhando terreno no mundo por apresentar fatores positivos dentro do aspecto econômico. Produtos como soja, milho e algodão se mostram resistentes a tipos de herbicidas; culturas de milho e algodão são resistentes a pragas, alguns toleram bem as baixas temperaturas e outros são tolerantes às secas, o que favorece algumas regiões do país, explica o professor Ênio Marchezan, do Departamento de Fitotecnia da UFSM, que integrou a delegação que visitou a empresa nos EUA, sendo o único professor da UFSM a participar da viagem.

Para Marchezan, não há o menor risco em se produzir ou con-



Ênio Marchezan, professor universitário: "preservar a biodiversidade sem fechar os olhos para o desenvolvimento das pesquisas na área da produção agrícola"

sumir os produtos transgênicos. "Estudos científicos publicados não indicam reservas quanto ao consumo desses produtos pela população", disse ele. Nos Estados Unidos, há um retorno de US\$ 25 por hectare, de rentabilidade para o produtor. No Brasil, o custo de produção na lavoura fica reduzido em 25%.

Quanto à questão ambiental, "há uma redução muito grande de insumos porque, com a nova tecnologia, o produtor deixa de colocar pesticidas e outros venenos no ambiente", assegura Marchezan, pois na industrialização dos produtos transgênicos haverá melhoria de qualidade com mais proteínas e maior teor de

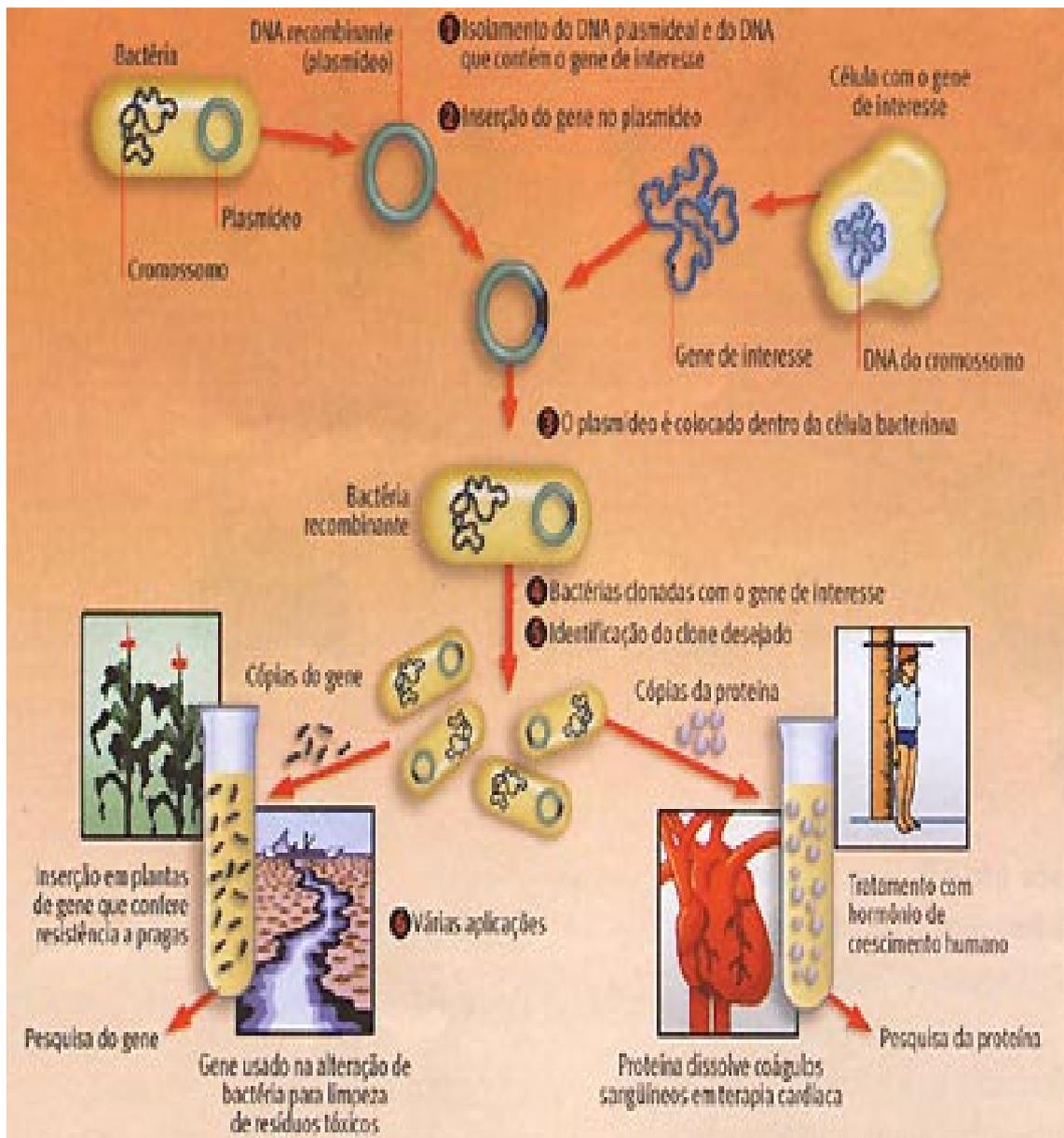
óleo. "É preciso preservar a biodiversidade das espécies como forma de garantir a sustentabilidade do ambiente. No entanto, não se pode fechar os olhos para o avanço das pesquisas neste setor", finaliza o professor.

• HOMENAGEM:

Ênio Marchezan é engenheiro agrônomo e professor da disciplina de Manejo de Culturas, do Departamento de Fitotecnia da UFSM.

Neste segunda-feira, 12, recebe homenagem dos arroteiros da região pelo trabalho de pesquisa e orientação técnica ao orizicultor.

A homenagem será no CTG Sentinela da Querência, em Camobi



Transformação de plantas e bactérias visando a aplicações na agricultura e na saúde humana (baseado em Pearson Education/publicado por Benjamin Cummings)

Ciência Hoje 203, abril 2004

Luiz Gonzaga Esteves Vieira

Disponível na internet:

<<http://images.google.com.br/imgres?imgurl=http://cienciahoje.uol.com.br/materia/resources/images/ch/ch203/ogm2f.jpg&imgrefurl=http://cienciahoje.uol.com.br/852&h=350&w=247&sz=18&hl=pt>

BR&start=122&tbnid=6Mm2Lot4RImSxM:&tbnh=120&tbnw=85&prev=/images%3Fq%3Dtransferencia%2Bde%2Bgenes(transgenia)%26start%3D108%26gbv%3D2%26ndsp%3D18%26hl%3Dpt-BR%26sa%3DN.

ANEXO B- Materiais impressos usados na oficina
“Células-tronco: elas salvam mesmo?”

GOVERNO DEFINE DUAS FAIXAS DE FINANCIAMENTO PARA PESQUISAS COM CÉLULAS-TRONCO

O investimento de R\$ 11 milhões em pesquisas de células-tronco anunciado pelo governo será destinado a 20 projetos no valor de R\$ 250 mil e 12 projetos no valor de R\$ 500 mil, dependendo da complexidade da pesquisa. A informação foi dada pela assessora técnica do Departamento de Ciência e Tecnologia do Ministério da Saúde, Carla Rodrigues, em entrevista ao programa Revista Brasil, da Rádio Nacional de Brasília. Segundo ela, as duas faixas de financiamento foram definidas em conjunto pelos ministérios da Ciência e Tecnologia e da Saúde. Ela revelou que a previsão é que neste ano o Ministério da Saúde libere R\$ 5,5 milhões e o da Ciência e Tecnologia, R\$ 2,5 milhões. O restante só será liberado em 2006. A idéia é criar novos grupos de pesquisa sobre células-tronco e fortalecer os já existentes no Brasil. O anúncio do investimento foi feito pelo ministro da Ciência e Tecnologia, Eduardo Campos, em seminário sobre a nova Lei de Biossegurança, na Universidade Federal de Pernambuco no último dia 4.

Carla Rodrigues disse que pesquisas pré-clínicas (com experimentos em animais) e pesquisas clínicas (com experimentos em seres humanos) também receberão fomentos. "Muitas doenças que são pesquisadas, agora são incuráveis. Então (a pesquisa com células-tronco) seria uma luz no fim do túnel", afirmou. Ela revelou que é grande a demanda para esse tipo de pesquisa, não só dos pacientes que buscam a cura, como dos pesquisadores, que querem mais investimentos para seus estudos.

Fonte: Radiobras.

Disponível na Internet <<http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna/0,,0I517431-EI1434,00.html>>. Acesso em: 09/04/2005.

DEPOIMENTOS DE PACIENTES QUE DEFENDEM AS PESQUISAS COM CÉLULAS-TRONCO

Hermano Paes Vianna

"Desde o acidente, todos na família deixaram seus afazeres para cuidar de Herbert. Nos primeiros dois anos, eu viajava 100 quilômetros diariamente para cuidar dos contatos com médico, compra de medicamentos, cuidar de sua vida pessoal. A mãe ficou com o cuidado com os netos. O irmão, Helder, é um anjo da guarda, o acompanha para todos os lugares. Apesar disso, a vida dele é muito solitária. Felizmente, ele não sofreu o impacto da perda da mulher logo de início. Até hoje ele não se lembra da fase hospitalar. A volta ao trabalho é um grande lenitivo para compensar a perda lamentável da esposa e dos movimentos. A cadeira dificulta a movimentação nos palcos, mas ele reage bem. Há poucos dias confessou que isso permite captar melhor a reação do público.

Eu procuro nas pesquisas com células-tronco uma luz no fim do túnel para meu filho e para muitos outros brasileiros. O que me preocupa é que a lei trata de soja transgênica e células-tronco, dois assuntos polêmicos e distintos. Os holofotes acabam se voltando para o primeiro. Além disso, os órgãos religiosos influenciam as decisões com equívocos tremendos. Eu nem entro no mérito religioso de discutir se há vida nessas células. Eu só quero discutir que elas serão descartadas. Se as células congeladas são vida deveriam ser batizadas e enterradas, em vez de serem jogadas fora. Se é vida, não pode ir para o lixo. As pessoas não compreendem a profundidade do desespero das pessoas que precisam. O governo tem o compromisso social de permitir que a ciência ajude a recuperação dessas pessoas. Hoje elas são uma despesa, mas elas podem ser produtivas novamente."

Disponível na Internet <<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDG66979-5856>>. Acesso em: 15/07/2005.

ENGENHARIA GENÉTICA

Óvulos de macacas deram origem a células-tronco. Se o mesmo puder ser feito com células humanas, será possível desenvolver estudos com células-tronco- que em teoria podem dar origem a qualquer outro tipo de célula- sem que isso implique a destruição de embriões. A opinião é de um dos autores da experiência, José Cibelli, da empresa Advanced Cell Technology, em Worcester (Estados Unidos).

Trabalhando inicialmente com 77 óvulos, Cobelli e colegas conseguiram obter quatro deles que deram origem a blastócitos (primeira fase embrionária)- esse processo é denominado partenogênese, pois não inclui a participação das células sexuais masculinas. Dos quatro blastócitos, foi extraída uma linhagem de células estável, que, por sua vez, quando em contato com diferentes culturas feitas em tubos de ensaio, se diferenciou em vários outros tipos de células, entre elas nervosas, coronarianas, de gordura, musculares e até mesmo em neurônios em ratos vivos. Cibelli é também um dos autores de trabalho recente, publicado no *Journal of regenerative medicine* (26/11/01), no qual se anunciou a obtenção do primeiro clone humano.

Ciência Hoje, março de 2002.

CÉLULAS-TRONCO: revolução na medicina

Capazes de gerar os cerca de 200 tipos distintos de células presentes em um homem adulto-como as que compõem pele, sangue, cérebro e outros órgãos e tecidos-, as chamadas células-tronco fascinam os biólogos desde o século 19. Nas últimas décadas, estudos científicos mostraram que essas células são encontradas não apenas nos embriões, mas também em alguns tecidos de organismos adultos. Mais recentemente, descobriu-se que as células-tronco adultas podem dar origem a outros tecidos, diferentes daquele onde estão situadas. Esse fato abre novas perspectivas: em breve, em vez de transplantar órgãos, os

cirurgiões farão transplantes de células retiradas do próprio paciente, recompondo tecidos ou órgãos lesados. Sem dúvida, a terapia com células-tronco será a medicina do futuro.

Ciência Hoje, junho de 2001.

CÉLULAS-TRONCO SOB MEDIDA

Um ano após ocuparem o noticiário mundial, pesquisadores sul-coreanos voltam à cena com o anúncio de outra façanha: a obtenção de 11 linhagens diferentes de células-tronco embrionárias feitas “sob medida” para os pacientes. Esses resultados ajudarão a estudar em laboratório doenças como mal de Parkinson e diabetes, por exemplo.

Células-tronco (CT) têm a habilidade de se transformar em qualquer tecido do corpo humano. O maior potencial para essa transformação está nas CT embrionárias-em contraposição, nas CT adultas, essa capacidade parece ser limitada. As embrionárias, como revela o nome, são obtidas de embriões humanos-alguns preferem evitar o termo “embriões” em função das implicações éticas que ele envolve- que chegam a uma fase de desenvolvimento denominada blastócito, com cerca de 100 células. É nessa fase que as CT embrionárias são retiradas.

No primeiro trabalho, cujos resultados foram anunciados no início do ano passado, a equipe de Woo Suk Hwang, da Universidade Nacional de Seul (Coréia do Sul), obteve o primeiro clone humano e dele retirou uma linhagem de células embrionárias-esse mesmo feito foi alcançado agora por cientistas britânicos. Para a obtenção do primeiro clone humano, a equipe de Hwang usou óvulos doados por uma mulher sadia. Esses óvulos tiveram os núcleos extraídos. Em seguida, o núcleo de uma célula somática (não reprodutiva) foi introduzido no óvulo. O conjunto foi estimulado eletroquimicamente para dar início à formação do blastócito. Essa técnica de clonagem, denominada transferência nuclear, é mesma que gerou a ovelha Dolly em 1997.

Ciência Hoje, junho de 2005.

POSIÇÕES OPOSTAS
A discussão sobre a utilização de células de embriões mobiliza a sociedade. Abaixo, a opinião de dois indivíduos envolvidos no debate



ANDRÉ DUBEK

“Considero que usar células-tronco embrionárias é um atentado contra a vida. Quem defende isso argumenta que vão usar um embrião que iria para o lixo. Mas jogar vidas no lixo é antiético e criminoso”

Senador Flávio Arns (PT-PR), católico praticante



CAROL FECHAS

“Sou a favor das pesquisas com embriões. Sou católico, mas questiono a posição da Igreja nesse caso. Se o embrião que iria ser descartado por uma clínica de fertilização é uma vida, por que não é batizado e recebe um atestado de óbito?”

Hermano Vianna, sociólogo, irmão de Herbert Vianna

Isto e - 20/10/2004

As células-tronco podem ser encontradas em três fontes terapêuticas:



Embrião: chamadas de embrionárias, apresentam maior versatilidade. Podem se transformar em qualquer tecido. No entanto, no Brasil ainda não são permitidas pesquisas com essas células

Medula óssea: é o órgão que produz as células sanguíneas e que também se descobriu ser um depósito de células-tronco. Nesse caso, podem dar origem a neurônios (células nervosas do cérebro), células do fígado, musculares, de vasos sanguíneos e de células sanguíneas, entre elas as que compõem o sistema imunológico. Muitas das experiências clínicas feitas com células-tronco usam as estruturas retiradas da medula do próprio paciente como fonte





Cordão umbilical: Também é rico em células-tronco. A exemplo das que são tiradas da medula óssea, originam tecidos nervosos, do fígado, musculares, de vasos sanguíneos e de células sanguíneas. Boa parte dos pacientes beneficiados pela terapia com célula-tronco usou células extraídas de cordões armazenados em bancos espalhados pelo mundo

Isto e - 20/10/2004

O ETERNO HERÓI



ANDREW COMERT/EFÉ

AG. EFE

No cinema, Christopher Reeve viveu o mais famoso herói dos quadrinhos: o Super-Homem. Na vida, foi um dos maiores militantes na luta pela liberação das pesquisas com células-tronco. Ficção e realidade contribuíram para que Reeve, morto aos 52 anos no domingo 10, fosse visto como um herói. Ao ficar tetraplégico em 1995 após uma queda de cavalo, o ator via nas pesquisas com embriões uma esperança de recuperação. Fez aparições públicas em prol da causa e criou a Christopher Reeve Paralysis Foundation, entidade que angaria recursos para cientistas independentes realizarem os estudos.

Istoe - 20/10/2004

Gaúchos criam banco de células-tronco

ITAMAR MELO

O uso de células-tronco para salvar vidas começa a tornar-se realidade para os gaúchos na noite desta quinta-feira, com a fundação de um instituto que pretende dotar o Estado de um banco de sangue de cordão umbilical.

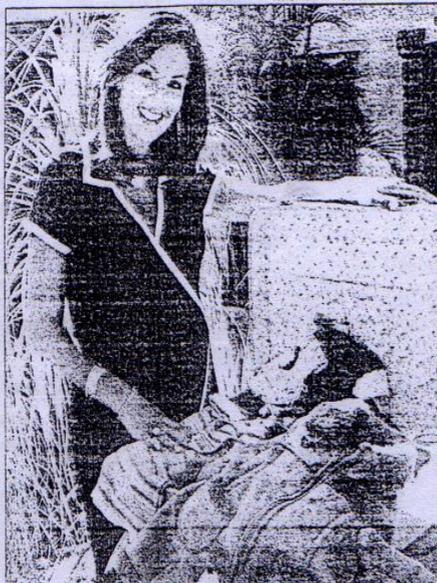
As células-tronco existentes nos cordões podem, por meio de transplantes, curar vítimas de doenças como leucemia, linfomas e aplasias da medula. Para montar a estrutura necessária, o Instituto de Pesquisa com Célula-Tronco (IPCT) buscará o auxílio da iniciativa privada e de instituições públicas. Uma campanha de mobilização deve ser lançada nos próximos meses.

A expectativa é de que o banco de sangue de cordão umbilical esteja disponível até o começo do ano que vem. Para tanto, será necessário adquirir equipamento para manter as células congeladas em nitrogênio líquido a -196°C.

O banco de sangue de cordão umbilical será público. Ao receber por doação cordões umbilicais de recém-nascidos, o banco terá armazenado os diversos subtipos de células existentes. Em caso de doença, quem necessitar poderá procurar uma amostra compatível.

O instituto também vai fazer pesquisa, porque sem ela as terapias modernas ficarão distantes de todas as classes da população brasileira – diz a doutora em células-tronco e bancos de sangue de cordão umbilical Patrícia Franke, que vai presidir o IPCT.

O instituto será uma organização civil sem fins lucrativos que atuará por meio de parcerias, principalmente com universidades. A fundação ocorre amanhã à noite, em Porto Alegre. Entre os conselheiros encontram-se personalidades conhecidas, como Drauzio Varella, Moacyr Scliar e Luis Fernando Veríssimo.



Opção: Cristina (na foto, ainda grávida) preferiu um centro privado e doou ao instituto o cordão umbilical de Antônia, nascida no dia 12

Ilustre solidariedade

O primeiro cordão umbilical recebido pelo IPCT veio de um casal bem conhecido dos gaúchos: o colunista Paulo Roberto Falcão e a jornalista Cristina Ranzolin. Eles doaram o cordão da filha, Antônia, nascida no dia 12.

– Se as pessoas seguirem o exemplo, todos que precisarem vão encontrar células compatíveis no banco do instituto, sem necessidade de guardar o seu próprio cordão umbilical. Esse é um grande movimento em que os gaúchos precisam se engajar – diz Cristina.

A jornalista conta que, durante a gravidez, teve a atenção chamada para a questão das células-tronco por meio de reportagens. Na mesma época, Patrícia Franke convidou-a a colaborar com o

projeto do instituto, do qual será conselheira. Quando Antônia nasceu, havia a possibilidade de armazenar o sangue do cordão umbilical em uma instituição privada, para um eventual uso particular futuro. A decisão acabou sendo outra.

– Eu e o Paulo nos sentamos, discutimos e achamos melhor fazer a doação. É uma forma de salvar vidas. Se algum dia nossa filha precisar, acreditamos que também vai encontrar células compatíveis no banco de sangue do instituto – observa.

O sangue do cordão umbilical de Antônia está armazenado em um centro em Campinas (SP). Quando o banco de sangue gaúcho estiver concluído, ele voltará ao Estado.

Células-tronco

O que são?

É um tipo de célula que pode se diferenciar e constituir diferentes tecidos no organismo. Esta é uma capacidade especial, porque as demais células geralmente só podem fazer parte de um tecido específico (por exemplo: células da pele só podem constituir a pele). Outra capacidade especial das células-tronco é a auto-replicação, ou seja, elas podem gerar cópias idênticas de si mesmas.

Quais os tipos?

Totipotentes ou embrionárias - São as que conseguem se diferenciar em todos os 216 tecidos (inclusive a placenta e anexos embrionários) que formam o corpo humano. As totipotentes são aquelas presentes nas primeiras fases da divisão, quando o embrião tem até 16 - 32 células (até três ou quatro dias de vida).

Pluripotentes ou multipotentes - São as que conseguem se diferenciar em quase todos os tecidos humanos, menos placenta e anexos embrionários. As pluripotentes ou multipotentes surgem quando o embrião atinge a fase de blastocisto (a partir de 32 -64 células, aproximadamente a partir do 5.o dia de vida).

As células-tronco totipotentes e pluripotentes (ou multipotentes) só são encontradas nos embriões.

Oligopotentes - Aquelas que conseguem diferenciar-se em poucos tecidos. As células-tronco oligopotentes ainda são objeto de pesquisas, mas podemos dizer como exemplo que são encontradas no trato intestinal

Unipotentes - As que conseguem diferenciar-se em um único tecido. As unipotentes estão presentes no tecido cerebral adulto e na próstata, por exemplo.

Mayana Zatz, professora titular de Genética, coordenadora do Centro de Estudos do Genoma Humano - Depto. de Biologia, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP).

ANEXO C- Materiais impressos usados na oficina
“Clonagem: produzindo franksteins?”

EMPRESA DE CLONAGEM DE GATOS FECHA PORTAS

A companhia Genetic Savings & Clone, que tinha como foco a venda da clonagem de gatos, fechou suas portas após seis anos de operação.

A empresa californiana, aberta em 2000, que cobrava cerca de US\$ 50 mil para clonar os animais de estimação enviou uma carta para seus clientes informando do fechamento.

Na carta a empresa explicou que não pode refinar sua tecnologia a ponto de transformá-la comercialmente viável, o que pode ser justificado pelo fato de que em toda sua história tenha feito apenas cinco clonagens, destas, apenas duas foram pagas.

O primeiro gato clonado comercialmente, chamado de Little Nicky, foi vendido para uma mulher do Texas que havia perdido um gato que vivera a seu lado por 17 anos. O novo animalzinho foi reconstruído a partir do DNA do gato morto, e gerou um imenso debate ético a respeito da tecnologia de clonagem, sendo atacado inclusive por ativistas dos direitos dos animais, que afirmam que novas maneiras de produção de felinos não são necessárias, já que milhares de gatos são mortos anualmente.

Disponível na Internet

<<http://www.geek.com.br/modules/noticias/ver.php?id=3670&sec=3>>. Acesso em: 20/11/06

CLONAGEM E TERAPIA GÊNICA

Devemos admitir que, do ponto de vista genético, um indivíduo clonado não é filho de seu parental, e sim, um irmão gêmeo idêntico. Esse pensamento poderia ser contestado pelo fato de que um filho, mais do que um ser que se originou de uma fusão genética, é alguém que se cria e se ama como um filho. Se o pretexto for este, então por que não substituir a clonagem pela adoção de uma criança?

Disponível na Internet

<http://www.anbiojovem.org.br/index.php?mod=mat&id_materia=26>. Acesso em: 20/11/06.

CLONAGEM HUMANA - OS RISCOS

O objetivo da investigação da clonagem humana nunca foi clonar pessoas ou criar bebês para no futuro serem doadores de partes ou produtos humanos. A investigação tem como objetivo obter células estaminais para curar doenças.

No entanto, os resultados das investigações da clonagem humana e em animais, relativos às células estaminais foram publicadas. Há semelhança de todas as descobertas científicas, estas publicações estão disponíveis ao nível mundial. Era inevitável que um dia este conhecimento fosse mal utilizado. Agora, várias pessoas em todo o mundo anunciaram a sua intenção de clonar um bebê.

Disponível na Internet <http://www.bionetonline.org/portugues/Content/sc_cont5.htm>.

Acesso em: 20/11/06.

O QUE É CLONAGEM

A clonagem é a cópia, ou duplicação de células ou de embriões a partir de um ser já adulto. As cópias possuem todas as características físicas e biológicas de seu pai genético. Os cientistas isolaram uma célula, e retiraram dela o seu núcleo, e juntou-se esta célula a outra célula e em seguida vem a duplicação das células, através de duplicações sucessivas de duas células de quatro em quatro, de oito em oito, de dezesseis em dezesseis, e assim sucessivamente até chegar ao ponto dessas células todas constituírem um ser, como foi o caso da ovelha Dolly.

Disponível na Internet <http://www.anbiojovem.org.br/index.php?mod=mat&id_materia=26>.

Acesso em: 20/11/06.

GÊMEOS E CLONES

O problema é que a palavra clone transmite popularmente a idéia de uma cópia perfeita de um ser vivo. Também dá uma idéia de cópias indistinguíveis de um original, geralmente para fins fraudulentos, tais como placas de automóveis, telefones celulares, cartões de crédito, etc.

No entanto, essa idéia de identidade total de um clone não se aplica a um ser humano. Basta ver os resultados de um "experimento" natural de clonagem, que são os gêmeos univitelinos. Seus genomas são idênticos, pois se originam do mesmo par espermatozóide/óvulo dos seus pais. Portanto, eles deveriam ser duas cópias iguais da mesma pessoa. Será que por causa disso poderíamos considerá-los como sendo a mesma pessoa? Tem gente que acha que sim.

É uma noção intrigante, sem dúvida, mas que não corresponde à realidade., quando eles nascem, e mais ainda, quando crescem até a vida adulta, tornam-se duas pessoas distintas, cada uma com sua personalidade, trajetória de vida e memórias.

Disponível na Internet <<http://www.sabbatini.com/renato/correio/medicina/cp010316.html>>.

Acesso em: 18/11/06.

10/04/03

MORTE DE DOLLY REABRE POLÊMICA SOBRE CLONAGEM

Dolly nasceu em 1996 e entrou para a história da ciência porque foi o primeiro mamífero clonado a partir de uma célula adulta que conseguiu sobreviver, depois de 276 tentativas infrutíferas. Seu nascimento só foi anunciado em 1997, pelo Instituto Roslin de Edimburgo, da Escócia. Mas ela nasceu com anomalias cromossômicas e, em janeiro passado, foi diagnosticada uma artrite, algo muito raro para a idade dela, o que era um sinal de envelhecimento prematuro, ocasionado provavelmente pela clonagem.

A ovelha acabou sendo sacrificada no dia 14 de fevereiro, quando os veterinários deram a ela uma injeção letal depois de descobrirem sinais de doença pulmonar progressiva. O pesquisador Harry Griffin, chefe do instituto, disse que infecções pulmonares são comuns

em ovelhas mais velhas. Uma ovelha pode viver até 12 anos, embora a maioria delas não ultrapasse os 6 anos, pois é abatida para a alimentação humana.

Disponível na Internet:

<http://www.educacional.com.br/noticiacomentada/030411_not01.asp>. Acesso em: 13/10/2006.

10/12/2001

CLONAGEM AINDA É TÉCNICA EM DESENVOLVIMENTO

A idéia de clonagem surgiu em 1938 quando Hans Spermann, embriologista alemão (Nobel de Medicina, 1935) propôs um experimento que consistia em transferir o núcleo de uma célula em estágio tardio de desenvolvimento para um óvulo. Em 1952, Robert Briggs e Thomas King, da Filadélfia, realizam a primeira clonagem de sapos a partir de células embrionárias. Em 1984, Steen Willadsen da Universidade de Cambridge clonou uma ovelha a partir de células embrionárias jovens. Um grupo de pesquisadores da Universidade de Wisconsin clonou uma vaca a partir de células embrionárias jovens do mesmo animal (1986).

Em 1995, Ian Wilmut e Keith Campbell, da estação de reprodução animal na Escócia, partiram de células embrionárias de 9 dias para clonar duas ovelhas idênticas chamadas de "Megan" e "Morag". No ano seguinte surgiu "Dolly", clonada pelas mãos destes mesmos pesquisadores a partir de células congeladas de uma ovelha.

Esta foi a grande inovação - e que criou a grande repercussão do caso-, um clone originado não de uma célula embrionária, mas sim de uma célula mamária. Em 1997, Dolly teria seu nascimento anunciado, sendo o marco de uma nova era biotecnológica. Posteriormente à ovelha mais famosa do mundo surgiram clones de bezerras, cabras, camundongos, porcos e macaco rhesus. Hoje a corrida tecnológica da clonagem tem como países líderes os Estados Unidos, Escócia, Inglaterra, Japão, Nova Zelândia e Canadá.

Disponível na Internet: <<http://www.comciencia.br/reportagens/clonagem/clone02.htm>>.

Acesso em: 02/01/2002.



Revista Super Interessante, ano8, nº.1, Janeiro de 1994.

Como copiar uma gata

Os passos da clonagem da Universidade Texas A&M



APÊNDICES

APÊNDICE A- Termo de consentimento de utilização das respostas do questionário e das imagens dos alunos na dissertação



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO (PPGE)

Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

Vimos por meio deste informar que a oficina ministrada nesse dia faz parte do projeto de pesquisa: **O Ensino de Genética por meio do uso de Textos de Divulgação Científica (TDC)**, desenvolvido por mim Grazielle Baldoni da Silva, aluna de mestrado, no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Maria, RS.

Nesse sentido, peço o consentimento e a autorização dos participantes da oficina, no que se refere à utilização de suas respostas, assim como das imagens obtidas durante a oficina, na íntegra ou em partes, para o desenvolvimento de minha dissertação de mestrado.

Eu, _____ CI: _____

CPF: _____ declaro que cedo os direitos de uso das imagens e respostas para o desenvolvimento da pesquisa em questão.

Santa Maria, _____ de 2006.

**APÊNDICE B-Carta de apresentação entregue às escolas e
professores**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

Às Escolas de Santa Maria,

Eu, Graziele Baldoni da Silva, aluna do Mestrado em Educação da Universidade Federal de Santa Maria, sob a orientação da Prof^a. Dr^a.Deisi Sangoi Freitas, desenvolvo um trabalho que consiste na elaboração e implementação de oficinas de genética.

Este trabalho faz parte de meu projeto de pesquisa. Para obtenção de dados para minha pesquisa elaborei três oficinas referentes aos assuntos de **clonagem, transgênicos e células-tronco**, uma vez que são estes os temas de genética mais divulgados na mídia atualmente. Sendo assim peço a **autorização e colaboração** da **escola** e dos **professores de Biologia** para que as implementações se realizem.

Desde já agradeço a atenção.

Graziele Baldoni da Silva

Telefone:32265649/91161434

Deisi Sangoi Freitas

Telefone:99779411

SANTA MARIA, 2006.

APÊNDICE C- Questionário utilizado nas oficinas

