

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Educação

CECIMIG – Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais

ENCI – Especialização em Ciências por Investigação

**PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DE AULAS PARA A  
PRODUÇÃO DE UM TEXTO TEATRAL SOBRE UM TEMA  
CONTROVERSO NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS  
POR INVESTIGAÇÃO**

Pollyanna Mara de Souza Carvalho

Belo Horizonte  
Março de 2013

Pollyanna Mara de Souza Carvalho

**PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DE AULAS PARA A  
PRODUÇÃO DE UM TEXTO TEATRAL SOBRE UM TEMA  
CONTROVERSO NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS  
POR INVESTIGAÇÃO**

Monografia apresentada ao Programa de Pós Graduação da Faculdade de Educação da UFMG como parte da exigência para obtenção de título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

**Orientador:** Prof. Dr. Fábio Augusto Rodrigues e Silva

Belo Horizonte  
Março de 2013

**Para Fábio.**

## **AGRADECIMENTOS**

**Ao orientador Prof. Fábio Augusto Rodrigues e Silva, pelo incentivo constante, pela amizade tão importante em todos os momentos, pela paciência, compreensão, compromisso, dedicação, apoio, carinho, seriedade e pelas intervenções valiosas que vai além do papel de orientador, verdadeiro pai.**

**A coordenadora Marina Tavares pelas considerações fundamentais para a escolha do assunto estudado e a tutora Simone Esteves por todas as discussões durante o curso que me levam a repensar constantemente nas minhas práticas pedagógicas.**

**Aos meus professores do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix pelo apoio de sempre.**

**Aos meus alunos, pelos conhecimentos compartilhados e por me fazer acreditar que vale a pena ser professora.**

*“Uma palavra que não representa uma ideia é uma coisa morta, da mesma forma que uma ideia não incorporada em palavras não passa de uma sombra.” (Vygostsky)*

## **RESUMO**

Este trabalho apresenta uma proposta de ensino de ciências por investigação que pretende aliar as contribuições advindas do ensino de ciências e do uso dos recursos do teatro na educação científica. No texto são exibidas as contribuições da literatura em ensino de ciências por investigação explicitando o seu histórico, características e tipos de atividades investigativas. Argumenta-se a possibilidade de que um trabalho que integrasse tarefas relacionadas à produção teatral poderia ser considerada uma atividade investigativa e neste sentido é apresentada uma sequência didática para as aulas de ciências do ensino fundamental. A sequência didática trabalha o tema “Alimentos Transgênicos” dentro das perspectivas da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), um tema controverso que exige o desenvolvimento de conhecimentos para a compreensão e a tomada de decisões.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
A história do ensino de ciências por investigação .....	8
Características do ensino de ciências por investigação .....	11
Teatro .....	14
<b>DESCRIÇÃO E REFLEXÃO SOBRE A ATIVIDADE .....</b>	<b>17</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>32</b>

## INTRODUÇÃO

Como professora, principalmente lecionando em escolas públicas, percebo que grande parte dos alunos, está desinteressada pelas aulas de Ciências, apresentando dificuldades para relacionar os conceitos científicos enunciados pelo professor com o cotidiano e muitas vezes não conseguem aprender de maneira significativa os conceitos ensinados. Esse desinteresse e problemas nos processos de ensino-aprendizagem dos alunos deve-se talvez, às práticas e metodologias tradicionais, de ensino mecânico e repetitivo que priorizam a memorização que tenho feito uso nas minhas aulas (ALVES e BERTOLINI 2010, p.1001, KNUPPE, 2006, p. 281).

Um dos meus desafios e uma das minhas maiores preocupações enquanto educadora é fazer com que o ensino de Ciências se torne significativo, interessante e prazeroso formando alunos questionadores, pensantes e críticos. Neste sentido, destaco a importância da elaboração de registros escritos para os processos de ensino-aprendizagem nas aulas de ciências. Oliveira e Carvalho (2005, p.8) afirmam que a utilização de atividades que envolvam alguma produção escrita é muito frutífera, pois a escrita é uma ferramenta didática que demanda do escritor um maior esforço cognitivo. Abbondanza (2006, p.1) apresenta a seguinte asserção:

[...] a elaboração de textos é um fator determinante da aprendizagem significativa em Ciências Naturais, pois, para ser comunicada e compartilhada, toda teoria científica está relacionada com alguns fatos e é transmitida por algum tipo de linguagem, seja por meio de palavras, esquemas, tabelas ou equações matemáticas.

Refletindo acerca de práticas pedagógicas inovadoras, apresento nesta monografia uma sequência didática que busca associar a metodologia do Ensino de Ciências por Investigação com os elementos da técnica da linguagem teatral com a produção de um roteiro que permitam aos alunos abordar o tema "Alimentos Transgênicos". Essa tentativa é justificada também pelo fato de que percebo que vários educadores vêm inserindo atividades teatrais em suas práticas pedagógicas visto que o teatro proporciona ao educando a oportunidade de desenvolver criatividade, a desinibição, capacidade expressiva, emoção e habilidades manuais. Cavassin (2008, p.42) afirma que o teatro possibilita o desenvolvimento da sensibilidade, percepção, especificidades cognitivas, criatividade, afetiva, emocional e psicomotora por meio do processo socializador em cena.



Relaciono a abordagem investigativa com a construção do texto teatral na sala de aula, a partir do pressuposto que, para se construir um texto teatral, o autor deve primeiramente investigar sobre a produção. Posteriormente fazer um estudo mais amplo do assunto a ser tratado no espetáculo, pesquisar sobre o perfil do público que a peça será apresentada, levantar hipóteses de como seria o diálogo entre os atores e enfim concluir suas ideias no formato de texto para serem encenados.

A escolha do tema "alimentos transgênicos" foi motivada pela minha observação de que os alunos se mostram interessados por assuntos que envolvem a tecnologia. Eles se engajam ativamente em discussões acerca dos benefícios e prejuízos advindos de tecnologias biológicas que são apresentadas nas aulas de ciências ou pela mídia. Dessa forma, essa proposta de trabalho se fundamenta nos princípios da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que aponta que os processos de educação científica devem permitir aos alunos a compreensão de questões de problemas enfrentados pela humanidade (FAGUNDES e SAURWEIN, 2011). Para Almeida (2011, p.2) os temas controversos são aqueles que envolvem diferentes opiniões e valores em conflito, gerando assim, argumentações e debates, não só na comunidade científica, como nas escolas.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### *A história do ensino de ciências por investigação*

O Ensino de Ciências por Investigação é uma modalidade de ensino que enfatiza o aprendizado para o aluno, visando formar um cidadão autônomo e crítico. Para Lima et al (2008, p.29) o cidadão autônomo e crítico é aquele que sabe buscar a informação e transformá-la em conhecimento pessoal, em ferramenta para pensar e agir nos meios sociais em que vive, circunstanciado em seu tempo e lugar. Sá et al (2008, p.86) afirma que o ensino de ciências por investigação é uma estratégia que engloba quaisquer atividades, que, centradas no aluno, possibilitam o desenvolvimento da autonomia, da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teorias das ciências da natureza.

Essa perspectiva do ensino de ciências vem sendo discutida desde o início do século XIX, fase que se inicia a agregação do ensino de ciências ao currículo escolar.

Esse movimento foi influenciado por diferentes pensadores, cientistas europeus e americanos ao enfatizarem que a educação científica poderia contribuir para a formação do senso crítico dos cidadãos. Rodrigues e Borges (2008, p.3) mencionam que o coletivo de pensamento desses cientistas afirmava que a ciência se diferenciava das disciplinas clássicas, como português e matemática, por oferecer prática na lógica indutiva. Ou seja, desenvolver princípios gerais através de observações empíricas, formando ideias a partir do raciocínio e experiências.

A partir daí, vários pesquisadores defenderam a ideia de que o ensino de ciências deveria ser baseado nas práticas dos cientistas, exigindo um espaço e tempo específico, o que levou ao desenvolvimento dos laboratórios escolares e das aulas práticas experimentais. No começo do século XX, o filósofo americano John Dewey aponta a necessidade de reformulação do currículo e das maneiras com que a ciência estava sendo ensinada, visto que as escolas não acompanhavam a mudança das práticas e continuavam com uma abordagem clássica de ensinar ciências (TROPIA, 2011, p. 121). Na proposta educativa de Dewey, a aprendizagem parte de problemas e situações que intencionam gerar dúvidas, desequilíbrios ou perturbações intelectuais (CYRINO E PEREIRA, 2004, p.3).

Contudo, a caracterização do ensino para a investigação começou a se modificar somente a partir da segunda metade do século XX, que refletiam a situação mundial após a Segunda Guerra. Questionamentos sobre a qualidade da educação científica oferecida nas escolas norte – americanas, a ausência de rigor acadêmico nas atividades escolares e o déficit científico – tecnológico dos EUA em relação a URSS pós Guerra, desencadearam a mudança no currículo escolar (SILVA, 2011). Com isso, os cientistas ocupantes de lugares de destaque nos países que saíram fortalecidos no período do pós-guerra reconheciam o campo da educação como uma importante área de influência em termos das estratégias e disputas geopolíticas (SÁ, 2009). Rodrigues e Borges (2008, p.7) afirmam que este movimento histórico passou a ter o objetivo de transformar o aluno em mini – cientista por meio de “métodos de ensino por descoberta”. Esses métodos se baseavam em propiciar aos estudantes condições para que eles resolvam os problemas por si próprios, fugindo das tradicionais ideias de formar o educando de acordo com modelos prévios e aproximando as atividades relacionadas à ciência das atividades realizadas por cientistas. Para Nery et al (2003, p.5) o método de ensino por descoberta

não possibilita a preparação para a vida, mas sim, a própria vida, unindo vida – experiência e aprendizagem.

Nesse período, a *National Science Foundation* (NSF) dos Estados Unidos, financiou e apoiou Universidades, cientistas e estudiosos que participaram da elaboração de propostas de estruturação dos currículos das disciplinas de ciências naturais, como *Physics Science Curriculum Study* (PSCS) e *Chemical Bond Approach* (CBA) (SILVA, 2011).

Ainda neste período, despontam os trabalhos de Joseph Schwab, que estabelecia que a investigação pudesse ser considerada uma pedagogia, ou metodologia para ensinar ciências, também poderia ser entendida como um conteúdo necessário para aprender como os conhecimentos científicos são construídos e validados pela comunidade científica (DEBOER, 2006). Silva (2011, p. 30) afirma que Schwab pensava que, se o ensino de ciências tinha como intenção representar a atividade dos cientistas, deveria instruir sobre os princípios da ciência no contexto de uma atividade didática que aproximasse os alunos do contexto da produção das evidências.

No Brasil, uma aproximação dos ideais do ensino investigativo se deu apenas em 1961. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação, nº4.024, de 21 de dezembro de 1961, propunha alterações nas recomendações sobre os conteúdos programáticos de cada disciplina e cada Estado Federal assumiu parte da responsabilidade pela normatização do Ensino (SÁ, 2009).

A aplicação efetiva do ensino através de métodos investigativos não obteve muito sucesso, tanto no Brasil, quanto em nos países de origem. A reforma da metade do século XX resultou em uma disciplina de ciências distante dos problemas sociais, mais voltada para teorias e conceitos (DEBOER, 2006). Silva (2011) acredita que tal insucesso decorreu de fatores como o desinteresse dos estudantes, aulas em laboratórios que caracterizava apenas manipulações de materiais e o uso errôneo dos livros – texto.

No início dos anos 70, as atenções se voltaram para a formação, conhecimentos e habilidades que o cidadão deveria ter para interagir com o mundo tecnológico. A ideia de uma educação para o entendimento da ciência passou a ser considerada por Deboer (2006) como alfabetização científica. Surge então o movimento Ciência, Tecnologia e

Sociedade (CTS) para qual o núcleo da educação em ciências gira em torno das relações entre as instituições sociais. De acordo com essa perspectiva, o objetivo do ensino de ciências passa a ser o de utilizar o conhecimento científico e os processos da ciência para resolver problemas da vida cotidiana (SÁ, 2009). Esse movimento continua importante e influenciando muitas propostas educacionais.

A década de 80 foi marcada pela reforma da educação científica norte – americana denominada de “Science for all”, e no Reino Unido “Public Understanding of Science”, que assumiu o ensino de ciências por investigação como princípio central e propôs que a abordagem investigativa deve ser considerada nos processos de ensino de ciências (SILVA, 2011). Sá (2007) afirma que essas propostas ocorreram no contexto de um discurso marcado pelo lema "*ciências para todos*", a partir do qual se concebe um ensino de ciências voltado para a formação do cidadão comum, e que vai além da preparação inicial daqueles que se sentirão atraídos por carreiras científicas e tecnológicas na universidade.

Ainda na década de 80, o âmbito da pesquisa em educação foi marcado por discursos construtivistas. Segundo Mortimer (1994), o pensamento construtivista visa que a aprendizagem se dá através do envolvimento ativo do aprendiz na construção do conhecimento e que a importância das ideias prévias dos estudantes desempenha um papel fundamental no processo de aprendizagem.

Segundo Sá (2007), a década de 90 fortaleceu-se na perspectiva sócio – construtivista e sócio – cultural, enfatizando as atividades que acentuavam um paralelo entre aprender ciências e fazer ciências, considerando a especificidade do ambiente social da sala de aula. Dessa forma, esperava-se que as atividades investigativas promovessem a motivação dos alunos para aprender ciências. Entretanto, Silva (2011) afirma que essa abordagem de ensino não tem alcançado o sucesso esperado, ou seja, a superação de uma concepção tradicional de ensino de ciências que valoriza um conhecimento específico de fatos e de termos.

### *Características do ensino de ciências por investigação*

As atividades investigativas podem adquirir diferentes configurações como atividades práticas, atividades teóricas, atividades com bancos de dados, atividades de avaliação de evidência, atividades de simulação em computador, atividades de

demonstração, atividades com filme, dentre outras (SÁ, 2007). Entretanto, essas atividades devem ter as seguintes características (Sá et al 2008, p. 88):

- Conter problema: O professor deve formular um problema que instigue e oriente o trabalho a ser desenvolvido com os alunos.
- Ser generativas: As atividades devem desencadear debates, discussões, atividades experimentais ou não.
- Motivar e mobilizar os estudantes: Promover o engajamento destes com o tema em investigação.
- Propiciar a socialização dos resultados encontrados a todos os estudantes da turma.

Com estas características, espera-se que as atividades investigativas promovam o desenvolvimento intelectual, procedimental e uma sofisticação da compreensão sobre a natureza das ciências, tornando o processo de ensino aprendizagem mais ativo, mais especulativo, desenvolvendo a curiosidade dos alunos. Para Magnusson et al (2006), esse tipo de ensino estimula o engajamento dos estudantes em situações que permitem reproduzir parcialmente a atividade científica, favorecendo o questionamento, a pesquisa e a resolução de problemas. As atividades investigativas devem ser empregadas sempre que houver questões-problemas relevantes ou atividades que envolvem aspectos de tomada de decisão sobre problemas sócio-científicos (SILVA, 2011).

Essas atividades podem ser direcionadas através de roteiros de estudos. Sá et al (2008, p. 90) classifica as atividades que se refere a roteiros com a abordagem investigativa, de acordo com o grau de abertura e direcionamento do trabalho a ser realizado pelos estudantes. Essa classificação se baseia em três tipos de investigação:

- **Investigação estruturada:** o professor propõe aos estudantes um problema experimental para eles investigarem, orienta sobre todos os procedimentos em direção a uma conclusão.
- **Investigação semi-estruturada:** o professor apresenta o problema sem fornecer exatamente as questões a serem investigadas. Porém, os estudantes devem produzir conclusões para a atividade sem a intervenção do docente.

- **Investigação aberta:** o estudante tem ampla autonomia para a realização da atividade escolhendo o procedimento de investigação.

Porém, para que uma atividade se torne de fato investigativa é preciso certa habilidade do professor para conduzi-las nesse foco, mediando o conhecimento ao aluno e não fornecendo repostas prontas. Segundo Pavão (2008, p.16) o professor deve promover a investigação, a experimentação e a discussão ao invés de apenas se preocupar em repassar conteúdos. Na investigação, os estudantes e os professores compartilham a responsabilidade de aprender e colaborar com a construção do conhecimento (SÁ et al, 2007, p.3). Os professores deixam de serem os únicos a fornecerem conhecimento e os estudantes deixam de desempenhar papéis passivos de meros receptores de informação.

Nessa direção, Zanon e Freitas (2007, p. 94) mencionam que:

[...] a atuação do professor como orientador, mediador e assessor das atividades investigativas inclui: oferecer condições para que os alunos possam levantar e testar suas ideias e/ou suposições sobre os fenômenos científicos a que são expostos, lançar ou fazer emergir do grupo uma questão-problema; motivar e observar continuamente as reações dos alunos, dando orientações quando necessário; salientar aspectos que não tenham sido observados pelo grupo e que sejam importantes para o encaminhamento do problema; produzir, juntamente com os alunos, um texto coletivo que seja fruto de negociação da comunidade de sala de aula sobre os conceitos estudados.

Apesar de todos os estudos dos pesquisadores e argumentos dos cientistas sobre a importância das atividades investigativas, esta prática ainda não é comum nas escolas brasileiras, nas quais predomina o ensino tradicional. Existem alguns fatores que podem explicar essa ausência de atividades investigativas nas aulas de ciências. Por exemplo, para Nardi (2009, p. 12), “a maioria dos professores apresenta formação antiquada, falta de estímulo, falta de preparação didática e deficiência na exposição de conceitos”. Bueno e Kovaliczn (2007, p.19) dizem que os professores alegam ter pouco tempo disponível para a realização desse tipo de atividade e as escolas normalmente apresentam uma precariedade na disponibilização de materiais. Além disso, muitos dos alunos se comportam passivamente nas aulas investigativas, desinteressados, resistentes a práticas pedagógicas inovadoras e que os fazem pensar.

O professor deve ser criativo e elaborar práticas pedagógicas motivadoras, tentando aproximar as atividades escolares do cotidiano dos alunos, levando em

consideração a realidade e o modo de aprender de cada turma, fazendo com que eles se interessem em aprender ciências. Existem várias formas de se realizar uma atividade investigativa, que não, necessariamente, precisam de materiais específicos (SÁ, 2007). O teatro é uma opção para deixar a aula interativa e motivadora, saindo do método tradicional de ensino, tornando a aula mais agradável e descontraída.

## **TEATRO**

A palavra Teatro é derivada do latim theatrum, esta, por sua vez, do grego théatron, que significa “lugar de onde se vê”. No sentido mais amplo, o termo atinge toda a atividade teatral, englobando a dramaturgia, a encenação e a produção de espetáculos (VASCONCELLOS, p.8, 2009).

Júnior (1980, p. 12) afirma que “o teatro é uma manifestação artística presente na cultura de muitos povos que se desenvolveu espontaneamente em diferentes latitudes, na maioria dos casos, por imitação”. Para Nazima et al (2008, p.3), o teatro é uma arte dramática embasada nas representações de momentos, situações ou problemas, que engloba a criatividade e o aprendizado proporcionada ao público.

Alguns autores acreditam que o teatro está presente desde os primórdios, a partir do momento que um tentava comunicar com o outro através de mímicas e gestos. Entretanto, a teoria do teatro começa de fato, nos anos 300 – 400 a.C. com Aristóteles, Aristófanes e Platão, que escreveram textos dramáticos para serem encenados. (BERLINK, 1997; CARLSON, 1997; MORETTO e BARBOSA, 2006; PRADO, 1999).

No Brasil, apesar dos índios fazerem manifestações com danças e rituais antes da colonização, alguns autores afirmam que o teatro nasceu de fato no período colonial, à sombra da religião católica. De acordo com Prado (1999, p. 19), o padre jesuíta José de Anchieta (1534 – 1597), escrevia versos de ritmo popular para compor o que poderia se qualificar de sermões dramatizados. Segundo o autor, essas dramatizações serviam até mesmo para catequizar os índios. Mais tarde os espetáculos se estendiam em formato de procissões religiosas, com paradas e encenações nas ruas.

Em 1750, com a influência da Ópera, vinda da Itália, D. José I, rei de Portugal na época, determinou a realização de construções de edificações para apresentações dos espetáculos musicais. Entre 1760 e 1795, foram construídos teatros na Bahia, Rio de Janeiro, Recife, São Paulo e Porto Alegre, logo conhecidos como Casas da Ópera, onde eram apresentadas peças improvisadas por negros alforriados, estudantes, professores e funcionários públicos. Somente em 1808, D. João VI assinou um decreto para a construção de “teatros decentes”, pois a nobreza necessitava de diversão (PRADO, 1999; MAGALDI, 1996).

A partir do século XIX, começaram a surgir vários autores e atores renomados, como João Caetano dos Santos, Antônio Gonçalves Dias, Casimiro de Abreu, Castro Alves e José de Alencar, “com uma dosagem mais cuidadosa de leituras das peças, gêneros teatrais e estilos de interpretações” (PRADO, 1999).

De 1964 até 1984, o Brasil viveu sob o regime ditatorial militar. A criação artística da época ficou muito marcada pelo contexto da ditadura, textos teatrais foram submetidos à censura e à repressão; artistas, dramaturgos e produtores participantes de grupos do movimento de contestação social ou oposição foram exilados (CORÔA e SANTOS, 2010; RABELO, 2006). Para Paranhos (2012, p.78), a resistência da classe artística no período ditatorial deixou grandes contribuições culturais, como o grupo Opinião, no Rio de Janeiro, com grande variedade de temas, ritmo, ação cênica e diferentes dimensões no teatro.

Enquanto os anos 80 foram caracterizados por impedimentos de trabalhos artísticos devido à intervenção dos militares com a censura, os anos 90 demonstraram uma diversidade de vertentes, estilos e temas que se encaixaram em um complexo e interessante panorama teatral atualmente (FERREIRA, 2008) com livres apresentações das diversas modalidades existentes, como o teatro de rua, de fantoches, bonecos, sombras, máscaras, falado, invisível, lambe – lambe, stand – up, entre outros.

De acordo com Vieira et al (1999), o teatro tradicional apresenta as seguintes características básicas:

- Processo de dramatização sistematizada;
- Redação ou texto a ser seguido;



- Leitura do texto pelo grupo;
- Definição dos personagens e escolha dos atores para os papéis determinados;
- Verificação do tempo a ser utilizado;
- Averiguação de iluminação, cenário;
- Apresentação / encenação.

Essa arte tem promovido certo interesse em vários profissionais sobre suas contribuições para diversas áreas do conhecimento. Segundo Carlson (1997, p. 10) nenhuma outra arte tem estimulado, como o teatro, a especulação de tão grande variedade de pessoas de outras esferas de interesses, com objetivo de entender as contribuições do teatro para diversas áreas, como na saúde, visando conscientizar a população sobre prevenção de doenças (NASCIMENTO et al, 2012; NAZIMA et al, 2008), na psicologia (ALMEIDA et al, 2010; ROCHA e KASTRUP, 2008), linguagem e criatividade (ÔCHOA e MESTI, 2007), formação de profissionais (ZANELLA e OLIVEIRA, 2010), processo de ensino – aprendizagem (RODRIGUES, 2008), divulgação científica (MONTENEGRO et al, 2008) e ensino de Ciências (MACHADO, 2012).

Cada vez mais, espetáculos sobre temas científicos constituem a programação de museus e outros espaços, como a apresentação da peça teatral “Gaia” no Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG; o grupo “Filhos da PUC”, que realizam espetáculos em espaços não formais de Belo Horizonte enfatizando valores da educação ambiental e divulgação científica, como a “Amazônia que conhecemos quando criança”, “História da Criação do Mundo” e o grupo de teatro “Até tu SLU”, que é uma companhia de arte-mobilização da prefeitura de Belo Horizonte que apresenta peças de curta duração em vários espaços públicos da cidade em que são abordados temas como a coleta seletiva ou o combate ao desperdício, com o objetivo de despertar o indivíduo para as questões socioambientais. Esses e vários outros grupos pelo Brasil como o “OUROBOROS” em São Carlos, “Tubo de ensaio” no Ceará, “Estação Ciência” em São Paulo, dentre outros, apresentam linguagem e conteúdos de interface das Ciências.

Ao que se diz respeito ao teatro na escola, Arcoverde (2008, p. 601) afirma que

[...] trabalhar com o teatro na sala de aula, não apenas fazer os alunos assistirem as peças, mas representá-las, inclui uma série de vantagens obtidas: o aluno aprende a improvisar, desenvolve a oralidade, a expressão corporal, a impostação de voz, aprende a se entrosar com as pessoas, desenvolve o vocabulário, trabalha o lado emocional, desenvolve as habilidades para as artes plásticas (pintura corporal, confecção de figurino e montagem de cenário), oportuniza a pesquisa, desenvolve a redação, trabalha a cidadania, ética, sentimentos, interdisciplinaridade, incentiva a leitura, propicia o contato com obras clássicas, fábulas, reportagens; ajuda os alunos a se desinibirem-se e adquirirem autoconfiança, desenvolve habilidades adormecidas, estimula a imaginação e a organização do pensamento.

Dentro desses princípios pedagógicos do teatro e na articulação entre Teatro e Ciência, Gardair e Schall (2009, p.14) diz que essa relação é importante para o ensino de conceitos das ciências, pois os processos de aprendizagem se dão em diferentes níveis e modalidades. Há diversas formas de aprender e ensinar que se complementam e podem compor, em conjunto, uma leitura mais plena do mundo. Cada aluno aprende de maneira diferente, por isso, é importante que o professor trabalhe o mesmo tema com atividades diferentes. O ensino por investigação proporciona diversas formas de abordagens, como atividades com filmes, demonstrações, aulas práticas, e outras atividades investigativas que podem levar a construção de uma peça teatral, na tentativa de atingir todos os níveis de conhecimentos, fazendo com que os alunos pensem e associem seus conhecimentos de maneira mais significativa.

## **DESCRIÇÃO E REFLEXÃO SOBRE A ATIVIDADE**

Propor uma atividade de investigação é uma tarefa desafiadora para o professor uma vez que é de fundamental importância ter objetivos claros e discernimento entre o que é essencial e o que é desnecessário para que as discussões não se percam em questões sem relevância (VALE, 2007). Para que o trabalho se desenvolva de fato com um caráter investigativo, o professor deve ser minucioso ao mediar às atividades, incentivando a participação do aluno, fazendo com que ele se aproprie do conhecimento científico através de suas próprias concepções.

Procuramos propor uma sequência de 4 aulas buscando desenvolver todas as reflexões discutidas até aqui sobre o ensino investigativo e a possibilidade de utilizar o

processo criativo do teatro. Ao final desta sequência de aulas, os alunos deverão construir um texto teatral a partir de suas especulações, comparações, reformulações e interpretações, com base no conhecimento adquirido em todo esse processo.

Para a elaboração das aulas propostas, baseamos na preocupação de manter uma relação das atividades com o desenvolvimento de atitudes investigativas, chamando a atenção para que o professor aborde os temas e desenvolva as atividades, de fato, de maneira investigativa.

A sequência das aulas, suas descrições e reflexões serão apresentadas a seguir.

**1ª aula: Apresentação do tema, sondagem e produção de hipóteses dos próprios alunos sobre implicações acerca do assunto proposto.**

Baseando – se no perfil da turma, o professor deve formular perguntas para conhecer as concepções dos alunos, procurando promover um discurso dialógico e orientando no processo de construção do conhecimento científico.

De acordo com Jr e Paula (p.91, 2009), o termo “discurso dialógico” se deu a partir dos estudos sobre “gêneros de discurso” de Bakhtin, ou seja, as formas específicas de uso da linguagem em sala de aula, o modo como se fala. O discurso dialógico é um discurso aberto, onde o professor deve dar espaço para que os alunos exponham suas ideias, levando em consideração todos os pontos de vista.

O professor pode iniciar a aula apresentando o símbolo de indicação dos alimentos transgênicos e perguntar se alguém já tinha visto o símbolo antes.



Fig. 1. Símbolo de alimentos transgênicos  
Fonte: <http://embalagensustentavel.com.br/2011/09/21/4449/>

As questões de sondagens podem ser baseadas em perguntas como:

- Vocês já ouviram falar de alimentos transgênicos?

- Alguém sabe dizer o que são alimentos transgênicos?
- A biotecnologia envolve um conjunto de técnicas, como manipulação de DNA e a cultura de tecidos de seres vivos, animais ou vegetais. Alguém conhece alguma dessas técnicas?

Outros fatores que podem ser questionados são temas que tiveram grande repercussão na mídia, camundongos transgênicos sendo gerados em laboratórios para pesquisas científicas, e o desenvolvimento comercial da primeira planta transgênica brasileira: uma soja tolerante a herbicidas.

Na fase de produção de hipóteses, o professor deverá formular descrições ou respostas provisórias a questões que podem ser colocadas a partir das ideias expostas, além de extrair consequências dessas descrições ou respostas (SÁ et al, 2008, p.86).

**2ª aula: Leitura do texto “Tecnologia de transformação – Produzindo transgênicos” da Coleção Construindo Consciências (8ª série/ Editora Scipione, 2003, p. 124 e 125).**

O texto (ANEXO 1) disponibilizado no livro apresenta o conceito de biotecnologia, explica técnicas da engenharia genética como a produção de insulina transgênica, aborda questões como hormônio de crescimento de animais produzido a partir de bactérias e transgênicos utilizados na agricultura. Além disso, ele procura alertar o aluno sobre a falta de informações sobre as consequências do uso de organismos transgênicos em nossa alimentação e dos riscos para a natureza.

Souza (2010, p.8) aponta a relevância da leitura no ensino de Ciências:

[...] a leitura no ensino de Ciências é muito importante, uma vez que a ela constitui-se em um dos fatores contundentes da aprendizagem e é imprescindível em qualquer tipo de investigação científica; além de oferecer a obtenção de informações já existentes, propiciar a ampliação de conhecimentos, abrir horizontes, aumentar o vocabulário e permitir melhor entendimento dos conteúdos das obras.

### **Roteiro de estudos**

Após a leitura dos textos, o professor deverá pedir aos alunos que leiam a atividade “Trocando ideias: Aceitar ou não os transgênicos” (ANEXO 2) (p. 125 do livro).

Primeiramente é apresentado um pequeno texto, descrevendo as promessas que os pesquisadores pretendem desenvolver para a biotecnologia, como linhagens de bovinos, aves e suínos como alimentos produzidos pela agroindústria. Enfatiza, entretanto, que muitas pessoas são contra o uso dessas tecnologias devido as possíveis consequências imprevisíveis que os organismos geneticamente modificados podem atribuir para o meio ambiente.

Logo após o texto, é apresentado 3 questões para serem trabalhadas. Adaptamos o enfoque e a organização dessas questões para se enquadrar na sequencia proposta para o processo de ensino- aprendizagem que precede a construção do texto teatral.

O professor deve orientar os alunos para responder e utilizar essa parte da atividade como um roteiro de estudos. Este roteiro se baseia em:

- 1) Como você se posiciona diante dessa polêmica? E seus colegas? Justifique sua posição.
- 2) Assista aos noticiários de TV, leia jornais e revistas de circulação nacional, pesquise na internet e atualize-se em relação a essa polêmica.
- 3) Prepare-se para o debate sobre o assunto da próxima aula. Todos vão apresentar o que pesquisarem e justificar suas opiniões.

Através do roteiro de estudos, pretende-se desenvolver o raciocínio dos alunos perante todas as indagações e a produção de respostas preliminares às questões que deram a investigação. Ainda, o professor pode sugerir que os alunos levem impressos materiais que eles acharem relevante para enriquecer o momento do debate da próxima aula.

De acordo com a classificação de Sá et al (2008) em relação a atividades com roteiros de estudos, esta aula se enquadra na investigação estruturada, em que o professor fornecerá os materiais, neste caso o texto informativo, além de indicar os procedimentos a serem pesquisados através de questões que leve o aluno a uma conclusão.

### **3ª aula: Aula expositiva sobre a produção de um texto teatral.**

Para Fernandes (2012, p. 1) as aulas expositivas são essenciais para apresentar um tema, sintetizar informações ou fechar um conceito, que deve ser realizada de forma produtiva no planejamento. A aula expositiva sobre a construção do texto proposto aqui,

se faz necessária para fornecer informações sobre como expor seus conhecimentos no formato de um texto teatral. O professor deve conduzir a aula na sequência a seguir:

- 1) Iniciar a aula comentando sobre a organização de um espetáculo teatral, palco, cenário, iluminação, figurino, platéia, atores;
- 2) Enfatizar que para todo espetáculo é necessário que se construa uma história para os atores encenarem. É na construção do texto teatral que o autor se preocupa em inserir todas as informações que se espera passar para o público;
- 3) Enunciar a presença de um narrador e diálogos entre os interlocutores;
- 4) Distribuir para a turma, textos originalmente teatrais, possibilitando aos alunos o contato com esse material. Alguns desses textos estão disponíveis no site <http://meuteatro.blog.terra.com.br/>.
- 5) Esclarecer as possíveis dúvidas;
- 6) Propor que a turma se divida em grupos. O professor determinará o número de integrantes para cada grupo de acordo com a quantidade de alunos da turma. Cada grupo ficará responsável por montar um texto teatral de acordo com suas formulações, comparações, especulações e “respostas” obtidas sobre o tema estudado.

É importante enfatizar que o discurso decorrente das aulas expositivas é dominado ou coordenado pelo professor. Em relação ao discurso na sala de aula, Junior e Paula (2008, p. 92) aponta que na maioria das vezes, o professor conduz o discurso com uma intenção predefinida que têm relação com o que foi feito antes e com o que será feito a seguir. A aula expositiva neste momento do trabalho terá a intenção de apresentar questões relacionadas ao texto teatral. A investigação de fato, está relacionada na busca que os alunos farão para relacionar suas concepções com o tema alimentos transgênicos.

#### **4ª aula: Montagem do texto teatral.**

A quantidade de aulas disponíveis para a montagem do texto será determinado de acordo com o desenvolvimento da turma e disponibilidade do professor.

Para Sá et al (2010, p.5), as atividades realizadas em grupos contribuem para um ensino mais interativo, dialógico e capaz de persuadir os alunos a compreender a validade das explicações científicas dentro de certos contextos. Essa interatividade se dará através dos momentos de discussão e construção da narrativa do texto teatral.

### *Implicações do trabalho para aprendizagem*

Para construção desse texto, espera-se que os alunos desenvolvam o modo narrativo e paradigmático de pensamento. O modo narrativo explora as ideias e interesses pessoais, enquanto o modo paradigmático se baseia no pensamento científico (BRUNER, 1996). Para Leal e Gouveia (2001, p.73) “esses dois modos de pensamento devem se complementar para garantir um ensino-aprendizagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade, pois seus conhecimentos podem ser relacionados e aplicados ao mundo vivido”. Ao escrever, cada aluno constrói e amplia ideias, ou seja, a auto-avaliação da qualidade dos registros vai adequando progressivamente as formas de compreender os fatos, a partir das explicações dadas pela Ciência (ABBONDANZA, 2011). Espera-se que a linguagem teatral estimule visões mais abrangentes e múltiplas sobre o tema alimentos transgênicos, a partir das diferentes versões de cada aluno para o fato estudado.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Propor mudança na metodologia tradicional utilizada na maioria das salas de aula, principalmente em escolas públicas é uma tarefa desafiadora. Tive a oportunidade de desenvolver algumas atividades investigativas estudadas durante o curso nas minhas salas de aulas. Percebi que além dos alunos se sentirem desmotivados com a maneira mecânica de ensinar da maioria dos professores, eles ficam resistentes a atividades que os fazem pensar. As salas extremamente cheias de alunos pode promover a distração dos mesmos, dificultando a realização da atividade investigativa. Investir numa perspectiva inovadora para a dinâmica da sala de aula requer persistência, disponibilidade e responsabilidade do professor.

O ensino por investigação se for mediado com cuidado pelo professor, pode despertar o interesse dos alunos pela ciência e contribuir para o desenvolvimento do raciocínio. Espero que a atividade proposta a partir do teatro seja um fator facilitador para que os alunos se engajem na atividade de maneira prazerosa, desenvolvendo também a criatividade e outras habilidades já mencionadas no trabalho.

Dependendo da disponibilidade do professor, a atividade pode ser estendida para que os alunos construam mini - peças para serem apresentadas na escola, ou somente dentro de sua sala de aula, envolvendo professores de artes ou de educação física dentro de um projeto interdisciplinar.

Desenvolvi esta monografia visando fornecer possíveis contribuições aos estudos em Ensino de Ciências por Investigação. Sá et al (2007, p.2) diz que o ensino por investigação é uma abordagem que está no centro das discussões do ensino de ciências nas últimas décadas, no entanto, essa abordagem ainda não está bem estabelecida no Brasil. Assim, pretendo desenvolver a proposta de atividade apresentada aqui em uma sala de aula para verificar sua aplicabilidade. Ainda, pretendo continuar nessa linha de pesquisa em futuros trabalhos para o mestrado, abordando talvez, questões como análise de discurso dos textos teatrais, letramento científico e/ou análises dos pensamentos narrativos e paradigmáticos que possivelmente aparecerão.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABBONDANZA, Sandra Cristina Melchior. **Produção de textos comparativos em Ciências Naturais: Descrições e explicações produzidas pelos alunos.** 2011. Disponível em: [http://www.escoladavila.com.br/refle\\_pedag/cn\\_sandra.pdf](http://www.escoladavila.com.br/refle_pedag/cn_sandra.pdf). Acesso em: 20 de setembro de 2012.

ALMEIDA, António. **A abordagem de Temas Controversos na Educação Científica: importância atribuída pelos professores do 2º e 3º ciclos e Secundário.** Atas do XIV Encontro Nacional de Educação em Ciências. Braga – Portugal. Disponível em: <http://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/690/1/A%20abordagem%20de%20Temas%20Controversos%20na%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Cient%C3%ADfica.pdf>. Acesso em 15 de Julho de 2013.

ALMEIDA, Fernanda Rezende Rodrigues et al. **Psicologia e Arte: a apropriação do teatro como forma de produzir e reproduzir a realidade.** REPSIPP, vol.2. Palmas – TO, 2010. Disponível em:



[http://www.crp09.org.br/NetManager/documentos/volume\\_2\\_numero\\_1\\_jan-jun\\_de\\_2010\\_%28converted%29.page34.pdf](http://www.crp09.org.br/NetManager/documentos/volume_2_numero_1_jan-jun_de_2010_%28converted%29.page34.pdf). Acesso em 12 de janeiro de 2013.

ALVES, Vagner Camarini; BERTOLINI, Marlene dos Santos. **O lúdico como ferramenta no ensino de Física**. Atas do XV Simpósio Nacional de Ensino de Física. São Paulo – SP, 2010. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xv>. Acesso em: 13 de setembro de 2012.

ANSELONI, Érika Pioltine. **(Re) Descobrimo o Teatro na Educação Ambiental**. SMA. Campinas - SP, 2004. Disponível em: [www.sma.sp.gov.br/EA/adm/admarqs/erika\\_anseloni.PDF](http://www.sma.sp.gov.br/EA/adm/admarqs/erika_anseloni.PDF). Acesso em: 23 de janeiro de 2013.

ARCOVERDE, Silmara Lúcia Moraes. **A importância do teatro na formação da criança**. Educere/ PUCPR. Paraná, 2008. Disponível em: [http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/629\\_639.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/629_639.pdf). Acesso em: 5 de fevereiro de 2013.

BERLINK, Manoel Tosta. **O que é Psicopatologia Fundamental**. Psicologia Ciência e Profissão. São Paulo – SP, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pcp/v17n2/03.pdf>. Acesso em 01 de janeiro de 2013.

BUENO, Regina de Souza Marques; KOVALICZN, Rosilda Aparecida. **O Ensino de Ciências e as dificuldades das atividades experimentais**. Ponta Grossa, PR. Portal dia a dia educação, 2007. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/23-4.pdf>. Acesso em: 1 de novembro de 2012.

CAMARGO, Robson Corrêa de. **A Pantomima e o Teatro de Feira na Formação do Espetáculo Teatral: O Texto Espetacular e o Palimpsesto**. Revista de História e Estudos Culturais. Goiana – GO, 2006. Disponível em: [http://www.revistafenix.pro.br/PDF9/7.Dossie.Robson\\_Correa\\_%20de\\_Camargo.pdf](http://www.revistafenix.pro.br/PDF9/7.Dossie.Robson_Correa_%20de_Camargo.pdf) . Acesso em: 4 de janeiro de 2013.

CARLSON, Marvin. **Teorias do Teatro: Estudo Histórico – crítico, dos gregos a atualidade**. Tradução de Gilson César Cardoso de Souza – São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1997.

CARO, Carmen Maria de et al. **Construindo Consciências** – 8ª série – Ensino Fundamental. 1ª edição. Editora Scipione. São Paulo – SP, 2004.

CAVASSIN, Juliana. **Perspectivas para o teatro na educação como conhecimento e prática pedagógica**. Rev. Cient. FAP. Curitiba – PR, 2008. Disponível em: [http://www.fap.pr.gov.br/arquivos/File/RevistaCientifica3/08\\_Juliana\\_Cavassin.pdf](http://www.fap.pr.gov.br/arquivos/File/RevistaCientifica3/08_Juliana_Cavassin.pdf). Acesso em: 01 de fevereiro de 2013.

CORÔA, Williane Silva; SANTOS, Rosa Borges dos. **As Representações do Regime Militar e o Uso de Palavrões em Textos Teatrais Censurados**. VI ENECULT – UFBA. Salvador – BA, 2010. Disponível em: <http://www.cult.ufba.br/wordpress/24570.pdf>. Acesso em: 10 de janeiro de 2013.

CYRINO, Eliana Goldfarb; PEREIRA, Maria Lúcia Toralles. **Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descobertas na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas**. Rio de Janeiro, RJ. Cad. Saúde Pública, n° 20, Junho, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n3/15.pdf>. Acesso em: 29 de novembro de 2012.

DEBOER, George. **Historical perspectives on inquiry teaching in schools**. IN: FLICK, L.D., LEDERMAN, N. G. Scientific inquiry and nature of science: Implications for teaching, learning and teacher education. Netherlands: Springer, 2006.

FAGUNDES, Suzana Margarete Kurzmann; SAURWEIN, Inés Prieto Schmidt. **Espectro de abordagens temáticas sob o enfoque CTS**. Atlas do VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Santa Maria, RS, 2011. Disponível em: <http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R0340-1.pdf>. Acesso em: 18 de novembro de 2012.

FERNANDES, Elisângela. **Aula expositiva: o professor no centro das atenções**. Revista Escola. São Paulo – SP, 2012. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/gestao-escolar/aula-expositiva-professor-centro-atencoes-645903.shtml?page=1>. Acesso em: 28 de janeiro de 2013.

FERREIRA, Carolin Overhoff. **Uma Breve História do Teatro Brasileiro Moderno.** Nuestra América. Porto, 2008. Disponível em: <http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/2650/3/131-143.pdf>. Acesso em: 13 de janeiro de 2013.

FERREIRA, Danielle Paiva et al. **Atitudes os alunos do Ensino Fundamental em relação à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente**, Atlas do VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Rio de Janeiro, RJ, 2011. Disponível em: <http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R1023-1.pdf>. Acesso em: 18 de novembro de 2012.

GARDAIR, Thelma Lopes Carlos; SCHALL, Virgínia Torres. **Ciência, Teatro e Aprendizagem no desenvolvimento de eventos culturais.** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viipec/pdfs/1276.pdf>. Acesso em: 9 de fevereiro de 2013.

JUNIOR, Orlando Gomes de Aguiar; PAULA, Helder de Figueiredo e. **Ensino de Ciências com Caráter Investigativo IV – ENCI: Módulo III.** Coleção ENCI. Belo Horizonte – MG, 2008.

JÚNIOR, Raymundo Magalhães. **Biblioteca Educação é Cultura: Teatro I.** Volume 16. Rio de Janeiro: Editora MEC – FENAME – BROCH, 1980.

KNUPPE, Luciane. **Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental.** Revista Educar, n.27. Curitiba – PR, 2006. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp>. Acesso em: 19 de setembro de 2012.

LEAL, M. C; GOUVÊA, G. **Narrativa, Mito, Ciência e Tecnologia No Ensino de Ciências: O Tempo Na Escola e No Museu**, 2001. I Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Revista Ensaio: Pesquisa e Educação em Ciências. Volume 02, n. 1. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/18/49>. Acesso em: 15 de novembro de 2012.

LIMA, Maria Emília C. C. et al. **Ensinar Ciências por Investigação: Um desafio para formadores**. Rio de Janeiro, RJ. Química Nova na Escola, n°29, Agosto 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc29/06-RSA-7306.pdf>. Acesso em: 19 de setembro de 2012.

MACHADO, Priscilla Pinheiro. **A Utilização do Teatro no Ensino de Ciências: um estudo de caso**. Rede de Cuidados de Saúde. Rio de Janeiro – RJ, 2012. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/rcs/article/view/1311>. Acesso em: 28 de dezembro de 2012.

MAGALDI, Sábato. **Tendências Contemporâneas do Teatro Brasileiro**. Estudos Avançados. São Paulo – SP, 1996. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40141996000300012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40141996000300012&script=sci_arttext) . Acesso em: 2 de janeiro de 2013.

MAGNUSSON, S. J. et al. **Community, culture, and conversation in inquiry based science instruction**. IN: FLICK, L.D., LEDERMAN, N. G. Scientific inquiry and nature of science: Implications for teaching, learning and teacher education. Netherlands: Springer, 2006.

MONTENEGRO, Beatriz et al. **O Papel do Teatro na Divulgação Científica: A experiências da SEARA da Ciência**. Educação não formal. Fortaleza – CE, 2008. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a18v57n4.pdf>. Acesso em: 10 de janeiro de 2013.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais**. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo – SP. 1994.

MORETTO, Fulvia; BARBOSA, Sidney. **Aspecto do teatro ocidental**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – EdUSP, 2006.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. de C. **Ensinar Ciências por Investigação: Em que estamos de acordo?** Revista Ensaio, v. 1. Belo Horizonte – MG, 2008. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=129516644007>. Acesso em: 2 de janeiro de 2013.

NASCIMENTO, Adriana Santos et al. **Teatro, Cultura e Saúde: experiência interdisciplinar com jovens do bairro Irmã Dulce, Santo Antônio de Jesus, Bahia.** III Encontro Baiano de Estudos em Cultura. Cachoeira – BA, 2012. Disponível em: <http://www.ufrb.edu.br/ebecult/wp-content/uploads/2012/04/Teatro-Cultura-e-Sa%C3%BAde-experi%C3%Aancia-interdisciplinar-com-jovens-do-bairro-Irm%C3%A3-Dulce-Santo-Ant%C3%B4nio-de-Jesus-BA-.pdf>. Acesso em: 13 de janeiro de 2013.

NARDI, Roberto. **Ensino de Ciências e Matemática I: temas sobre formação de professores.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. Disponível em: <http://www.ufal.edu.br/ppgecim/publicacoes-1/prof.-dr.-jenner-barretto-bastos-filho/ensino-de-ciencias-e-matematica-i-temas-sobre-a-formacao-de-professores/view>. Acesso em: 1 de novembro de 2012.

NAZIMA, Tue Jollo et al. **Orientação em Saúde por meio do Teatro: Relato de Experiência.** Revista Gaúcha de Enfermagem. Porto Alegre – RS, 2008. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/RevistaGauchadeEnfermagem/index>. Acesso em: 4 de janeiro de 2013.

NERY, A. I. H; ANDRADE, V. P; CARVALHO, L. C. S. **O método da descoberta na Escola Nova: Um estudo a partir da técnica “decolar” no ensino superior.** Presença revista de educação, cultura e meio ambiente. Porto. Velho, Fundação Universidade Federal de Rondônia, 2003. Disponível em: [http://www.revistapresenca.unir.br/artigos\\_presenca/27angelailcelinavaniapazaluizcarlos\\_ometododadescobertanaescola.pdf](http://www.revistapresenca.unir.br/artigos_presenca/27angelailcelinavaniapazaluizcarlos_ometododadescobertanaescola.pdf). Acesso em: 29 de janeiro de 2013.

ÔCHOA, Pedro Carlos de Aquino; MESTI, Regina Lúcia. **Teatro na Escola: linguagens e processo criativo.** III CELLI. Maringá – PR, 2007. Disponível em: [http://www.circoteatrosemlona.com.br/uploads/texto\\_estudos/0603201240.pdf](http://www.circoteatrosemlona.com.br/uploads/texto_estudos/0603201240.pdf). Acesso em: 10 de janeiro de 2013.

OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **Escrevendo em aulas de Ciências.** Ciência & Educação. São Paulo – SP, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n3/01.pdf> . Acesso em: 19 de janeiro de 2013.

PARANHOS, Kátia Rodrigues. **Engajamento e intervenção sonora no Brasil no pós-1964: a ditadura militar e os sentidos plurais do show Opinião**. Pitágoras 500, v. 2, p. 73-82. Rio de Janeiro – RJ, 2012. Disponível em: [www.publionline.iar.unicamp.br/index.php/pit500/article/.../26/41](http://www.publionline.iar.unicamp.br/index.php/pit500/article/.../26/41). Acesso em: 13 de janeiro de 2013.

PAVÃO, Antônio Carlos. . **Ensinar Ciências fazendo Ciência**. Rio Grande do Sul. Quanta Ciência no Ensino de Ciências, 1ed. S. Carlos: EDUFScar, v. 1, p. 15-24, 2008. Disponível em: [http://dafis.ct.utfpr.edu.br/~charlie/docs/PPGFCET/4\\_TEXTO\\_01\\_ENSINAR%20CI%C3%84NCIAS%20FAZENDO%20CI%C3%84NCIA.pdf](http://dafis.ct.utfpr.edu.br/~charlie/docs/PPGFCET/4_TEXTO_01_ENSINAR%20CI%C3%84NCIAS%20FAZENDO%20CI%C3%84NCIA.pdf). Acesso em: 13 de outubro de 2012.

PRADO, Décio de Almeida. **História concisa do Teatro Brasileiro**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo - EdUSP, 1999.

RABELO, Adriano de Paula. **Chico Buarque e o teatro**. Grupo de Estudos sobre a Ditadura Militar da UFRJ. Rio de Janeiro - RJ, 2006. Disponível em: [www.gedm.ifcs.ufrj.br/upload/textos/14.pdf](http://www.gedm.ifcs.ufrj.br/upload/textos/14.pdf). Acesso em: 10 de janeiro de 2013.

ROCHA, Tatiana Gomes da; KASTRUP, Virginia. **A partilha do sensível na comunidade: entre psicologia e teatro**. Estudos de Psicologia. Rio de Janeiro – RJ, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epsic/v13n2/01.pdf>. Acesso em: 11 de janeiro de 2013.

RODRIGUES, Bruno A.; BORGES, A. Tarciso. **O Ensino de Ciências por Investigação: reconstrução histórica**. Curitiba – PR. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008. Disponível em: [http://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/comunicacao/femcitec\\_ensinodeciencia06.pdf](http://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/comunicacao/femcitec_ensinodeciencia06.pdf). Acesso em: 13 de janeiro de 2013.

RODRIGUES, Lisinei Fatima Dieguez. **Reflexões sobre ensino – aprendizagem em teatro na educação de jovens e adultos**. Cadernos do Aplicação. Porto Alegre – RS, 2008. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/view/6656>. Acesso em: 11 de Janeiro de 2013.

SÁ, Eliane Ferreira de et al. **Ensino de Ciências por Investigação – ENCI: Módulo I**. Coleção ENCI. Capítulo 4, Ensino de Ciências com Caráter Investigativo, modulo 1, Belo Horizonte – MG, 2008.

SÁ, Eliane Ferreira de et al. **As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências**. In: VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2007. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec>. Acesso em: 2 de outubro de 2012.

SÁ, Eliane Ferreira de. **Discursos de Professores sobre Ensino de Ciências por Investigação**. Tese de doutorado, UFMG. Belo Horizonte – MG, 2009.

SILVA, Fábio Augusto Rodrigues e Silva. **O Ensino de Ciências por Investigação na Educação Superior: Um ambiente para o estudo da aprendizagem científica**. Tese de doutorado, UFMG. Belo Horizonte – MG, 2011.

SOUZA, Fernanda da Silveira; MACHADO, Annaelise Fritz; Garcia, Valéria Vieira Marques. **Fazendo arte através da Educação Ambiental, com teatro, dança e artesanato**. São Paulo, 2006. Disponível em: [www.ufjf.br/virtu/files/2010/04/artigo-2a32.pdf](http://www.ufjf.br/virtu/files/2010/04/artigo-2a32.pdf). Acesso em: 17 de setembro de 2012.

SOUZA, Luciana Sedano de. **Compreensão leitora nas aulas de Ciências**. Tese de doutorado. São Paulo – SP, 2010. Disponível em: [www.teses.usp.br](http://www.teses.usp.br). Acesso em: 28 de janeiro de 2013.

TRÓPIA, Guilherme. **Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online), v. 13. Belo Horizonte, MG. 2011. Disponível em:

<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewArticle/245>. Acesso em: 4 de setembro de 2012.

VALE, Bianca de Souza. **O papel da investigação no conteúdo de soluções**. Monografia ENCI/FaE/UFMG. Belo Horizonte – MG, 2007. Disponível em: <http://www.cecimig.fae.ufmg.br/wp-content/uploads/2007/10/monografia-bianca.pdf>. Acesso em: 24 de janeiro de 2013.

VASCONCELLOS, Luiz Paulo. **Dicionário de teatro**. *Volume 831 da Coleção L&PM POCKET* – Editora LPM Editores, Porto Alegre – RS, 2009.

VIEIRA, Patrícia Madalena et al. **O Teatro como alternativa de se educar em saúde**. Texto & Contexto Enfermagem. 1999. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=475480&indexSearch=ID#refine>. Acesso em: 5 de janeiro de 2013.

ZANELLA, Andriana Kemel; OLIVEIRA, Valeska Fortes de. **O Teatro na Formação de Professores: desvendando trajetórias, revelando desejos, marcas e lembranças**. GEPEIS, Santa Maria – RS, 2010. Disponível em: [www.ufsm.br/gepeis/wp-content/.../08/Andriana-Kemel-Zanella.pdf](http://www.ufsm.br/gepeis/wp-content/.../08/Andriana-Kemel-Zanella.pdf). Acesso em: 10 de Janeiro de 2013.

ZANON, Dulcimeire Ap. Volante; FREITAS, Denise de. **A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem**. Ciências & Cognição, Vol 10: 93-103, São Carlos, SP, 2007. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v10/m317150.pdf>. Acesso em 3 de outubro de 2012.



## **ANEXOS**

## Tecnologia de transformação — Produzindo transgênicos

A humanidade conhece há séculos técnicas relacionadas ao desenvolvimento de produtos e serviços de interesse dos seres humanos, por meio de processos biológicos. O exemplo mais comum são os microrganismos (fungos e bactérias) usados na produção de pães e de bebidas fermentadas como vinhos e cervejas.

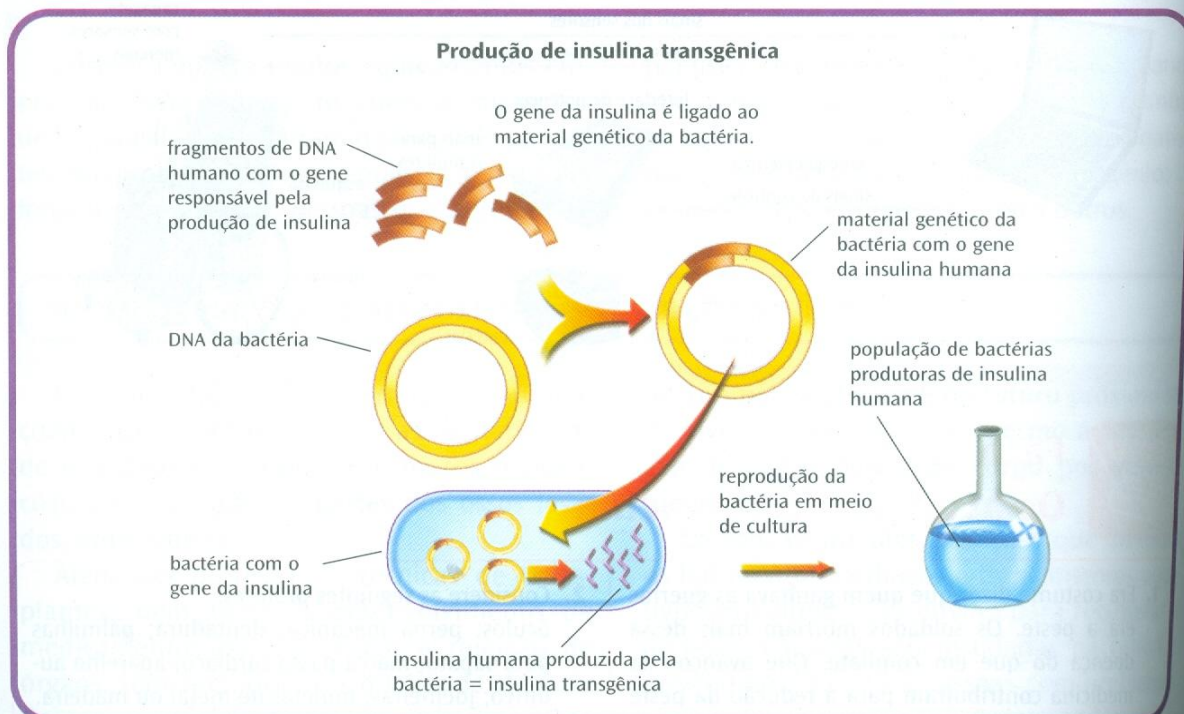
No correr do século XX e início deste século XXI, porém, houve grande avanço nas pesquisas e técnicas. Ao conjunto dessas técnicas deu-se o nome de **biotecnologia**. O conceito moderno de biotecnologia envolve novas técnicas, como a manipulação de material genético (DNA) e a cultura de tecidos de seres vivos, animais ou vegetais.

Por meio de técnicas de engenharia genética como estas, os cientistas conseguem, por exemplo, inserir genes de uma espécie em outra para produzir medicamentos e tornar frutas, verduras ou legumes mais nutritivos e, até, aumentar a produtividade de um cultivo

agrícola. A Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias) desenvolve trabalhos nessa área.

Vários produtos derivados da engenharia genética são atualmente comercializados no mundo, entre eles, a insulina humana. A insulina é um hormônio produzido pelo pâncreas e é indispensável para que a glicose entre nas células. As pessoas diabéticas possuem deficiência na produção de insulina, necessitando da aplicação de doses diárias desse hormônio.

Para a produção de insulina por meio da engenharia genética, genes responsáveis por sua produção na espécie humana são inseridos em uma determinada bactéria. Com o novo gene essas bactérias passam a produzir insulina, liberando-a no meio onde estão crescendo. Isolada do meio, essa insulina é embalada e comercializada pelos laboratórios para hospitais e farmácias.



*Ilustração esquemática representando a produção de insulina humana por meio de técnicas de engenharia genética.*

A mesma técnica pode ser utilizada na agricultura e na pecuária. Plantas mais resistentes a pragas e, portanto, mais produtivas, animais que produzem mais leite, mais carne ou que crescem mais rapidamente já vêm sendo comercializados em vários países. Os organismos obtidos a partir de técnicas de inserção de genes de uma espécie em outra são conhecidos como **transgênicos**.

Um dos primeiros produtos geneticamente modificados foi um hormônio de crescimento de animais produzido a partir de bactérias. Esse hormônio é aplicado nos rebanhos bovinos leiteiros aumentando a produção de leite. Na agricultura brasileira os transgênicos vêm sendo utilizados há mais de dez anos. Por exemplo, já existem variedades transgênicas de batata e maracujá resistentes a viroses, arroz com maior qualidade nutricional, algodão resistente a insetos e tomates resistentes a viroses e geadas.

Ainda não conhecemos completamente as conseqüências do uso de organismos transgênicos em nossa alimentação e dos riscos para

a natureza. Existe um caloroso debate sobre essa questão que ainda deve durar alguns anos.

Por exemplo: certa variedade de soja recebeu o gene de uma bactéria para resistir a um tipo de agrotóxico usualmente utilizado para impedir o crescimento de plantas pioneiras entre as plantas do cultivo. Ao plantar a soja transgênica, os agricultores podem utilizar grandes quantidades desse agrotóxico para controlar o crescimento das pioneiras que invadem as culturas, sem danificar os pés de soja. Entretanto, o uso excessivo desse herbicida, além de contaminar o solo, cursos de água e lençóis freáticos, resulta na seleção de plantas pioneiras resistentes a ele. Assim, são utilizados agrotóxicos cada vez mais fortes e em maior quantidade no ambiente e no alimento consumido.

Como estamos imersos nesse debate, tanto nacional quanto internacionalmente, você deve manter-se atualizado e ampliar seus conhecimentos acompanhando essas discussões e participando delas.



## Trocando idéias Aceitar ou não os transgênicos

Entre as promessas dos pesquisadores em biotecnologia, será possível desenvolver:

- linhagens de bovinos que produzirão leite com menor teor de lactose para pessoas que são sensíveis a essa substância;
- linhagens de aves que produzirão ovos com menor teor de colesterol;
- linhagens de suínos cuja carne apresentará baixo teor de gordura.

Os alimentos produzidos pela agroindústria a partir dessas tecnologias apresentariam teores mais baixos de agrotóxicos, reduzindo também os prejuízos ambientais.

Entretanto, muitas pessoas são contra o uso dessas tecnologias, argumentando que poucas empre-

sas controlam os processos de obtenção de sementes e matrizes animais.

As empresas que detêm a tecnologia de transgênicos podem modificar geneticamente as sementes e matrizes de modo a tornar os descendentes inférteis. Outro argumento é de que são imprevisíveis as conseqüências do uso de transgênicos para o meio ambiente.

Como você se posiciona diante dessa polêmica? Justifique sua posição. E seus colegas?

Assista aos noticiários de TV, leia jornais e revistas de sua cidade e de circulação nacional, pesquise na Internet e atualize-se em relação a essa polêmica.

Com a ajuda de seu (sua) professor(a), prepare um debate sobre o assunto, em que todos possam apresentar o que pesquisaram e justificar suas opiniões.