

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE MUNDO NOVO
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

CRISTIANE CAVALCANTE DA SILVA

**Concepções dos professores de Biologia sobre Clonagem e
Transgênicos e abordagens pedagógicas utilizadas para a
transposição didática desses temas**

Mundo Novo/MS

Abril/2014

CRISTIANE CAVALCANTE DA SILVA

Concepções dos professores de Biologia sobre Clonagem e Transgênicos e abordagens pedagógicas utilizadas para a transposição didática desses temas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^ª. Ma. Vanessa Daiana Pedrancini

Mundo Novo/MS

Abril/2014

CRISTIANE CAVALCANTE DA SILVA

Concepções dos professores de Biologia sobre Clonagem e Transgênicos e abordagens pedagógicas utilizadas para a transposição didática desses temas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

APROVADO EM ____ de _____ de 2014

Prof^ª. Ma. Vanessa Daiana Pedrancini - Orientadora – UEMS _____

Prof^ª. Ma. Cristiane Beatriz Dahmer Couto – UEMS _____

Prof^ª. Me. André Kioshi da Silva Nakamura – UEMS _____

Dedico este trabalho a toda minha família e amigos que sempre estiveram ao meu lado torcendo por mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me proporcionar a vida, e a oportunidade de concluir este trabalho.

A meu esposo Leandro que sempre me deu forças para não desistir, a toda minha família que sempre esteve do meu lado.

A minha orientadora professora Vanessa, por sempre estar pronta para me atender e me ajudar, para que este trabalho fosse realizado da melhor forma possível.

“Eu tentei 99 vezes e falhei, mas na centésima tentativa eu consegui. Nunca desista de seus objetivos mesmo que esses pareçam impossíveis, a próxima tentativa pode ser a vitoriosa.”

Albert Einstein (1879-1955)

RESUMO

Atualmente, a biotecnologia, cada vez mais, está se tornando um assunto questionado e discutido em diversos meios de comunicação; inovações, informações e questionamentos são apresentados a todo o momento e nos fazem refletir o quanto estamos preparados para tanto conhecimento. Diante desta perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo investigar o que os professores de Biologia, do município de Mundo Novo /MS, entendem sobre clonagem e transgênicos, e quais são as abordagens pedagógicas utilizadas para a transposição didática desses temas. A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de um questionário, contendo questões dissertativas, para 5 professores de Biologia das escolas estaduais do município de Mundo Novo-MS. Após a realização das entrevistas, foi realizada uma análise qualitativa dos dados obtidos. Analisando os resultados através das respostas obtidas, pode-se observar que todos os professores entrevistados abordam os temas transgênicos e clonagem em sala de aula a partir do sétimo ano do ensino fundamental. Por outro lado, percebe-se que é necessária uma atualização docente sobre as recentes biotecnologias e aspectos pedagógicos relacionados aos processos de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Biotecnologia, Aprendizagem, Ensino de Ciências e Biologia.

SUMÁRIO

1. Introdução	8
2. Objetivos	9
2.1 Objetivo geral	9
2.2 Objetivos específicos	9
3. Metodologia	10
4. Resultados e Discussão	11
5. Conclusão	20
Referências	21
Anexos	24

1. INTRODUÇÃO

Avanços biotecnológicos estão se tornando um assunto questionado e discutido em diversos meios de comunicação; inovações, informações e questionamentos são apresentados a todo o momento e nos fazem refletir o quanto estamos preparados para tanto conhecimento.

[...] biotecnologia pode ser definida como a aplicação de técnicas biológicas em organismos vivos, ou suas partes, para obter um produto, processo ou serviço. Esse termo abrange uma ampla relação de técnicas, a maioria relacionada com os recentes avanços das pesquisas em biologia molecular e celular, visando a aplicações tecnológicas (VIEIRA, 2004, p.29).

Assuntos como clonagem, células-tronco, transgênicos, fertilização *in vitro*, entre outros, tanto podem causar a curiosidade do conhecimento humano, como também podem causar a perplexidade da população, diante do desconhecido.

Levando em conta esta realidade, vale ressaltar a importância do papel do professor para a construção do conhecimento humano sobre esses assuntos. A escola exerce papel fundamental na formação de seres integrados a informação, capazes de opinar, formular seus próprios conceitos, não ficando alheios a todas estas transformações e informações no que diz respeito a estes temas (BRASIL, 2007).

Por outro lado, estudos têm demonstrado que os próprios docentes têm dificuldades de compreender, acompanhar e transmitir esta explosão de novidades científicas e tecnológicas (AMORIM, 1997). Este fato levanta importantes questões: como os professores compreendem os atuais avanços biotecnológicos? Como abordam esse tema em sala de aula de forma a preparar os alunos a opinarem de forma crítica e consciente em relação a esses avanços?

Araújo (2001) ressalta que reavaliar os currículos, as práticas pedagógicas, o tempo e os espaços da escola e da universidade, desenvolver o hábito de não ignorar ou, então, querer competir com a mídia, mas o de proporcionar aos alunos os aportes necessários para compreender as informações por ela veiculadas, são ações necessárias. Isso, certamente irá contribuir para a dinamicidade e qualificação do processo de formação, para que os alunos formem seus próprios conceitos.

De acordo com Mortimer (1996), os professores não estão preparados para atuar de forma que propicie aos alunos formularem seus próprios conceitos científicos; poucas informações são acrescentadas aos conhecimentos que os alunos já possuem; além disso, os professores não utilizam meios e alternativas em sala de aula que facilitem o processo de

aprendizagem. Logo esse ensino não permite que os alunos sejam capazes de compreender, refletir, questionar e opinar sobre os temas estudados e que permeiam situações vivenciadas no cotidiano.

Tendo em vista esta situação do ensino, segundo Pedrancini et al. (2007), o docente deve se capacitar de todas as formas possíveis, não só sobre o assunto específico que trata sua disciplina, mas sim sobre os vários aspectos que podem influenciar nos processos de ensino e de aprendizagem.

Cabe a escola buscar formas de promover um ensino de ciências e biologia de qualidade, que propicie aos estudantes não só o acesso a informação de forma superficial e desatualizada, mas sim que possam ter acesso a um conhecimento científico claro, contextualizado, colaborando para a formação de seres capazes de interagir e opinar na sociedade (PEDRANCINI et al., 2007).

Diante desta perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo investigar o que os professores de Biologia das escolas estaduais do município de Mundo Novo /MS entendem sobre transgênicos e clonagem, e quais são as abordagens pedagógicas utilizadas para a transposição didática desses temas em sala de aula.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- O presente trabalho teve como objetivo investigar o que os professores de Biologia, das escolas estaduais do município de Mundo Novo /MS, entendem sobre clonagem e transgênicos, e quais são as abordagens pedagógicas utilizadas para a transposição didática desses temas em sala de aula.

2.2 Objetivos Específicos

- Averiguar e analisar o que os professores de Biologia entendem sobre clonagem e transgênicos;
- Conhecer as opiniões dos professores em relação a essas temáticas;
- Identificar qual é a principal fonte de informação dos professores;
- Verificar se os professores conhecem as aplicações e implicações dos transgênicos e das técnicas de clonagem;
- Investigar como e quando esses temas são trabalhados em sala de aula;

- Conhecer as dificuldades encontradas por professores deste nível de ensino na transposição didática destes conhecimentos.

3. METODOLOGIA

A obtenção dos dados ocorreu por meio de um questionário, contendo seis questões dissertativas sobre clonagem e transgênicos (Anexo I), que foi realizado com 5 professores de Biologia das escolas estaduais do município de Mundo Novo – MS, sendo um professor do sexo masculino e 4 do sexo feminino.

Essas questões, de modo geral, foram elaboradas com o intuito de verificar se os professores de biologia trabalham essas temáticas em sala de aula, em quais anos de ensino os abordam, quais metodologias e recursos utilizam para a sua transposição didática, aspectos abordados, suas principais fontes de informação, suas dificuldades na transposição didática destes conhecimentos, bem como averiguar e analisar o que os professores entendem sobre clonagem e transgênicos, suas opiniões sobre os aspectos positivos e negativos e seus posicionamentos em relação a essas temáticas.

Também foi aplicado um questionário com o qual foi possível conhecer a trajetória do professor na sua atuação docente por meio da solicitação dos dados pessoais, formação acadêmica, situação funcional e atuação no magistério (Anexo II).

O questionário sobre transgênicos e clonagem foi aplicado, aos professores, em forma de entrevista; e o questionário relacionado à atuação docente foi preenchido pelos próprios professores.

De acordo com Quaresma (2005), a realização de entrevistas é uma técnica eficiente muito utilizada para coleta de dados subjetivos, levando em consideração as atitudes e opiniões dos entrevistados para se atingir os objetivos esperados. É um momento muito importante de interação entre o entrevistador e o entrevistado.

Todos os professores de Biologia das escolas estaduais do município foram entrevistados. Entretanto, a participação não foi obrigatória; antes de iniciar as entrevistas, os professores foram convidados a participarem da mesma. As entrevistas foram realizadas individualmente e gravadas em áudio.

Ao longo da apresentação dos dados, trechos das entrevistas serão divulgados, porém os professores participantes não terão seus nomes revelados; estes serão nomeados pela letra P, seguida de um número, de acordo com a ordem alfabética de seus nomes.

Após a realização das entrevistas, foi realizada uma análise qualitativa dos dados obtidos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do questionário de informações gerais, pode-se constatar que a faixa etária dos professores entrevistados é de 31 a 59 anos de idade; todos são formados em Ciências Biológicas e 3 deles, também, cursaram Pedagogia. Dos professores entrevistados, apenas 1 não possui pós-graduação.

A jornada de trabalho, semanal, desses professores varia de 20 a 40 horas, atuando tanto no ensino médio, quanto no ensino fundamental; todos eles lecionam no magistério há mais de oito anos e no ensino médio há mais de quatro anos.

Averiguando os dados obtidos em relação à questão número 1 do questionário, dos 5 professores entrevistados, todos afirmaram que abordam os temas sobre transgênico e clonagem em sala de aula com seus alunos.

Esse resultado contradiz trabalhos recentes realizados em escolas estaduais, nos quais a escola não é citada, pelos alunos, como principal fonte de informação sobre esses assuntos. (ASSIS, 2013; COSTA, 2012; MULLER, 2013; PEDRANCINI et al., 2007; PEDRANCINI et al., 2008).

Pesquisa desenvolvida por Assis (2013) revelou que a principal fonte de informação sobre clonagem, por parte dos alunos seria a televisão (87,1%), seguida da internet (64,1%), estando à escola (57,6%) em terceiro lugar nos resultados.

Em relação aos transgênicos, pesquisa realizada por Pedrancini et al. (2008), demonstrou que o conhecimento, que os estudantes possuem sobre estes organismos, foi adquirido através da televisão, revistas, jornais, entre outros, reforçando a teoria de que a escola não está sendo a principal fonte de informação desses alunos, e sim a mídia.

Pesquisa realizada com outro tema relacionado à biotecnologia, a fertilização *in vitro*, também, demonstrou que os alunos participantes do estudo obtiveram informações sobre o assunto, principalmente, por meio da televisão (97,6%) e a internet (59,5%). A escola ficou com a terceira maior indicação das escolhas (35,7%), seguida do livro didático de Biologia (21,4%) e as revistas (14,2%) (COSTA, 2012).

Dados estes que nos fazem refletir se a forma utilizada por estes professores para aplicar esses temas em sala de aula é realmente adequada, uma vez que, apesar de todos os

professores afirmarem abordar estes assuntos, os alunos não citam a escola como a principal fonte de informação, mas sim a televisão e a internet.

Segundo Gioppo, Neves e Scheffer (1998), deve-se pensar num ensino de ciências compatível com nossa realidade, utilizando abordagens que propiciem maior participação do aluno, chamando a sua atenção, mudando esta realidade de alunos que só memorizam o que lhes é apresentado em sala de aula e logo esquecem rapidamente do que foi estudado. Para isso, é necessário mudar o foco, dando mais ênfase às atividades de análise que de transmissão de informações para se obter um melhor resultado no processo de aprendizagem.

Na questão 2 os professores foram questionados em quais anos de ensino eles trabalhavam estes temas. Todos os anos do ensino médio foram citados, porém em diferentes proporções; o 3º ano foi o mais citado pelos professores (3), seguido pelo 1º ano (2) e o 2º ano (1). Além do ensino médio, por serem também professores de ciências, em sua maioria, eles afirmaram que trabalham esses temas no 7º ano (3) ou a partir deste ano de ensino (1). Pode-se constatar, portanto, analisando os dados, que a partir do sétimo ano esses temas já são trabalhados em sala de aula, sendo abordados até o terceiro ano do ensino médio.

Quando os professores foram indagados de que forma trabalhavam estes temas em sala de aula (questão 3), isto é, quais recursos e metodologias utilizavam, citaram, em maior proporção, as pesquisas, debates e vídeos, as quais foram mencionadas por 3 professores. Também citaram o data-show (2), seminários (1), análise dos conceitos prévios (1) e ditado (1).

“Eles pesquisam na sala de tecnologia, aí usa os recursos de vídeo, data-show, para apresentar, aí a gente faz uma discussão sobre. Eles apresentam e agente faz uma discussão sobre os temas.” (P.2)

“Através de pesquisas por parte dos alunos, para levar material para aula e discussões em sala de aula.” (P.4)

“Os recursos que a gente utiliza né, seria [...] tecnológicos, pelo método de pesquisas online, seria [...] vídeos pra fazer a primeira abordagem pro aluno né [...]”.(P.5)

Nota-se que os professores deixam que os alunos utilizem fontes disponíveis para pesquisarem sobre esses temas, principalmente a internet; espera-se que eles busquem as

informações sobre estes assuntos e levem para sala o material encontrado para debaterem com a turma.

Segundo Castanho (1991), pesquisas e debates são atividades espontâneas muito eficientes no processo de ensino, pois propiciam saber se o aluno realmente aprendeu sobre o assunto, dando a eles a oportunidade de explicarem com suas próprias palavras o que aprenderam e proporcionando a apresentação de diferentes pontos de vista. Entretanto, não se pode esquecer que ambas as metodologias citadas e utilizadas em sala de aula devem ser bem preparadas pelo professor, não deixando apenas que o aluno busque as informações de maneira vazia e sem rumo; é essencial que todo trabalho do grupo seja orientado pelo professor, de forma que o aluno tenha um referencial bibliográfico adequado e confiável, para que se atinjam os objetivos propostos.

De acordo com as respostas dos professores, verifica-se que estes não se preocupam em preparar uma aula com o intuito de enriquecer as informações iniciais trazidas pelos alunos. Isso se reflete na aprendizagem dos estudantes, os quais, ao explicarem o que entendem sobre transgênicos, clonagem e outras biotecnologias, apresentam informações que se limitam apenas naquilo que pesquisaram por conta própria, e, portanto, que se distanciam do conhecimento científico (ASSIS, 2013; COSTA, 2012; MULLER, 2013; PEDRANCINI et al., 2007; PEDRANCINI et al., 2008).

Através das repostas obtidas constatou-se, também, que, dos professores entrevistados, apenas 1 faz levantamento do conhecimento prévio dos seus alunos sobre estes assuntos; o que é de fundamental importância nos processos de ensino e de aprendizagem, pois indica ao professor quais são as fontes, recursos e metodologias mais adequadas para preparar e desenvolver suas aulas, de modo que atenda as necessidades, interesses e dificuldades de seus alunos.

[...] é importante que o professor tenha conhecimento das concepções de seus alunos e tente estabelecer relações entre os aspectos tratados em aula e os conhecimentos prévios, explicitando também aos alunos a responsabilidade que devem assumir pela sua aprendizagem (SCHNETZLER, 1992, p. 17-22).

Segundo Pedrancini, Gianotto e Inada (2012), o professor primeiramente tem que mudar suas atitudes tradicionais em relação ao ensino, de maneira que possa aprender a conhecer as dificuldades de seus alunos e selecionar modalidades didáticas que possibilitem um ensino de qualidade, alcançando, assim, os objetivos almejados por ele.

Na questão 4 os professores foram indagados sobre as principais fontes utilizadas no planejamento e desenvolvimento de suas aulas sobre transgênicos e clonagem. Todos os docentes disseram utilizar a internet como fonte de obtenção de informação para realização de pesquisas, apresentação de vídeos e outros. Dos entrevistados, 3 disseram utilizar, também, livros e revistas.

“A gente utiliza bastante a questão da internet né, os conteúdos, até porque não tem livros específicos de transgênicos, assim ao nível de ensino médio, não tem livro específico que fale ou comente alguma coisa sobre transgênico tal; então, a gente tem que pegar livros de faculdade e passar pro nível deles [...] é uma coisa muito complicada pra cabeça deles, então a gente procura passar o mais simples que é pra eles poderem entender como é que funciona[...]”.(P.1)

“Sempre peço para os alunos realizarem pesquisas na internet, revistas e livros, para coletarem material para discutirmos em sala [...]”.(P. 4)

“As fontes de pesquisa seria livros né pra gente poder aprofundar melhor né [...]” e também um site, um site de pesquisa pra que o aluno possa fazer a pesquisa dele[...]”. (P. 5)

Quando questionados, na questão 5, se encontram dificuldades na transposição didática desses temas em sala de aula, 4 professores disseram que não; apenas um relatou que sim, dizendo...

“[...] por incrível que pareça tem gente que ainda não tem essa noção de transgênico, não tem essa noção...ouviu falar, mas não procurou saber, saber o que é; então é mais complicado pra passa pra eles isso daí [...]”.(P.1)

O relato do professor que diz encontrar dificuldades na transposição didática desses temas é relevante por um lado, pois mostra as dificuldades que ele encontra em adaptar o conteúdo para alunos que possuem certo conhecimento sobre transgênicos e clonagem e para outros que não têm conhecimento algum. Entretanto, por outro lado, este fato poderia ser considerado por ele como uma grande oportunidade de utilizar metodologias e recursos para

facilitar o processo de aprendizagem ou proporcionar o primeiro contato e início da formação de conceitos sobre o tema.

Em relação às respostas dos outros professores que disseram não encontrar dificuldades na transposição didática desses temas, percebe-se certa contradição com outros trabalhos, realizados em escolas estaduais, de investigação de conceitos dos alunos sobre transgênicos e clonagem, os quais revelaram dados preocupantes (ASSIS, 2013; PEDRANCINI et al., 2007).

Pesquisa desenvolvida por Assis (2013) demonstrou que, ao serem indagados sobre o que eles entendiam sobre a clonagem, os alunos apresentaram um conhecimento reducionista, uma vez que fizeram relação, apenas, da clonagem com cópias.

Em relação aos transgênicos, trabalho realizado por Pedrancini et al. (2007, p. 306) revelou que a maioria dos alunos define transgênico como “organismo, animal, planta ou alimento geneticamente modificado”, porém apresenta idéias errôneas, ao tentar explicar o que entende sobre o conceito.

Levando em conta essas informações nota-se que algo está errado, pois se o professor não encontra dificuldades em trabalhar esses assuntos em sala de aula, os alunos, também, não deveriam ter dificuldades em definir esses conceitos.

Na questão 6, alternativas a e b, os professores foram questionados sobre quais aspectos são abordados em sala de aula sobre transgênicos e clonagem. Todos responderam que trabalham com a definição desses temas, assim como as vantagens e desvantagens de cada um, citando exemplos...

“Então [...] geralmente a gente fala sobre o conceito, o funcionamento e as vantagens e desvantagens dos transgênicos”. (P.2)

“Primeiro a gente fala, como eu falei no início, a gente vai fazer um prévia dos conhecimentos que a gente tem, que o professor sabe pra passar pro aluno. Depois a gente vai trabalhar, dos transgênicos, as vantagens e desvantagem [...]”. (P.5)

“[...] primeiro a gente faz uma definição do que é a clonagem, a gente fala sobre os clones naturais e artificiais e os riscos e os benefícios que eles podem causar”. (P.2)

"Falamos sobre a produção desses indivíduos, citamos exemplos bastante conhecido como a ovelha Dolly e o touro bandido, trazendo as vantagens e desvantagens de um clone". (P.4)

Na alternativa c e d ,da questão 6, quando solicitado para os professores citarem as vantagens e desvantagens dos transgênicos que apresentam aos alunos, todos apresentaram uma resposta bastante parecida, destacando a vantagem que este produto pode trazer a saúde humana através da produção de alimentos melhores, sem a utilização de inseticidas, sendo mais resistentes a pragas. Quanto às desvantagens, todos, também, ressaltaram os efeitos que estes alimentos podem causar a saúde humana,em longo prazo, e ao meio ambiente.

"Como vantagem geralmente a gente fala sobre a eliminação dos agentes causadores de doença, sobre eliminar o uso de agrotóxicos e o acréscimo de nutrientes nos alimentos; e como desvantagem a gente fala bastante sobre a perda da variabilidade, em não saber os efeitos que ele pode causar e do desequilíbrio ecológico[...]". (P.2)

"Vantagens para agricultura, saúde, produção de alimentos melhores, evitando doenças, ataques das pragas, entre outros, para o melhoramento da vida do homem.Quanto às desvantagens, como tudo é muito novo, ainda, muitos produtos podem não sair como esperado, tendo sim algumas desvantagens[...]". (P.4)

"[...] são muitas desvantagens e vantagens;uma das vantagens é que a gente teria os vegetais, no caso mais vegetais resistentes a pragas, a inseticidas, o produtor vai gastar menos inseticida né [...] E seria desvantagem o que isso vai trazer pro ser humano, em relação a saúde [...]".(P.5)

As vantagens destacadas pelos professores também são encontradas na literatura, porém são bastante restritas e se referem, principalmente, aos aspectos positivos relacionados aos vegetais transgênicos, isto é, as contribuições das bactérias e animais transgênicos não são citadas pelos docentes.

De acordo com Vieira (2004), os transgênicos têm inúmeras vantagens, tais como: produção de bactérias produtoras de hormônios humano como, por exemplo, insulina e hormônio do crescimento; produção de animais capazes de produzir certas proteínas de

interesse a saúde humana e plantas resistentes a pragas e doenças e com melhor qualidade nutricional. Além disso, há, também, produção de frutos com amadurecimento controlado, produção de óleos com teor mais equilibrado de ácidos graxos, raízes cujos carboidratos auxiliam nas funções intestinais (LAJOLO, 2004).

Em relação às desvantagens dos transgênicos, os professores citam aspectos polêmicos e sensacionalistas divulgados pela mídia.

Como qualquer tecnologia, a da produção de transgênicos deve ser avaliada criteriosamente, para que sua segurança seja garantida. A ciência e a prática têm mostrado, até o momento, que a produção e o consumo de alimentos transgênicos não acarretam riscos novos em relação aos já existentes nos alimentos produzidos de maneira convencional(LAJOLO, 2004, p. 36-37).

Quanto às vantagens e desvantagens apresentadas sobre a clonagem, as respostas obtidas foram as seguintes:

"Se faz a clonagem, mas não se sabe o que se clona e nem os resultados que estão dando, é a falta de divulgação dessa questão, sabe o que tem, mas não se sabe o que [...]". (P.1)

"Como vantagem a gente utiliza a recuperação de alguns animais em extinção, que seria uma vantagem, a cura de algumas doenças como a leucemia, por exemplo; e desvantagem seria o alto risco, ela pode causar dano, má formação ao feto, envelhecimento precoce, e a discriminação também da sociedade [...]". (P.2)

"Apresento as vantagens relacionadas à vida, que ela pode proporcionar como cura de doenças, salvar espécies em extinções como outros... Quanto à desvantagem tudo que tem vantagens também pode ter desvantagem, porque todo processo tem chance de dar errado, apresento a eles todas as possibilidades [...]". (P.4)

As falas da maioria dos professores, em relação às vantagens e desvantagens sobre clonagem, nos revelam incertezas e certo desconhecimento sobre o tema no que se refere a alguns aspectos. Segundo Pereira (2002), podemos citar como vantagens da técnica de

clonagem: copiar e produzir indivíduos com características perfeitas e desejáveis, iguais ao original, assim como plantas que produzam mais frutos ou que tenham uma madeira de qualidade superior; animais como, por exemplo, a vaca que produza mais carne e leite.

Outra aplicação da técnica de clonagem é para recuperação de espécies animais em extinção ou até mesmo extintas. Animais como o panda gigante das florestas de bambu da China, o gauro, um boi selvagem da Índia e o bongu das montanhas do Quênia são alguns dos candidatos. Seus habitats vêm sendo destruídos pelo homem, e por isso eles têm dificuldade de se reproduzir na natureza (PEREIRA, 2002, p. 35).

Até hoje foram feitos muitos estudos, mais não há muita informação, não tem como garantir nada do que se é clonado. Entretanto, algumas desvantagens já são conhecidas, tais como: para gerar um clone bovino é preciso fazer em média cem transferências nucleares, precisa-se de 10 a 15 vacas doadoras, destas apenas de 30 a 40% dos embriões sobrevivem para serem transferidos para uma barriga de aluguel, no final de 09 meses com sorte nascerá apenas um bezerro, o que gera um alto custo, sendo financeiramente inviável; em uma plantação de eucalipto geneticamente idêntica se perde a variabilidade genética, quando uma praga atacar a plantação, se um pé de eucalipto for suscetível à praga todos serão, já que são idênticos; no caso dos animais clonados, o envelhecimento e morte precoce são constantes (PEREIRA, 2002).

Na alternativa e, da questão 6, quando questionados como definiam um transgênico aos seus alunos, os professores responderam:

“É... A modificação de um gen, ou melhor, de uma característica de um gen pra uma determinada questão [...]”. (P.1)

“É como uma alteração genética, é uma alteração genética que você pode manipular os genes, ou acrescentar ou tirar né algum gene [...]”. (P.2)

“Na verdade não foi eu quem defini né, foram eles que trouxeram o trabalho, eles definiram e eu fui concordando da forma que eles foram trazendo [...]”. (P.3)

“São organismos que são modificados geneticamente buscando uma melhoria deste organismo e melhor adaptação”. (P.4)

"O transgênico nada mais é que um organismo né, que vai ser levado a laboratório, ele vai ser introduzido um gene a mais, um ou mais né, para que ele... pra mudar lá o gene dele né. É isso que tem que passar pro aluno, assim a questão do conceito, de definição [...]". (P.5)

Por meio das respostas apresentadas, percebe-se conceitos alternativos (P.1); definições amplamente divulgadas pela mídia, porém sem explicação do processo (P.4) e definições coerentes sobre os transgênicos (P. 2 e 5). Um dos docentes (P.3) disse apenas que os alunos são quem definem e apenas concorda com essa informação trazida por eles.

De acordo com Pereira (2002), transgênicos são organismos geneticamente alterados, no qual foi introduzido um ou mais gene por intervenção humana, permitindo a construção de diversos organismos modificados com características desejáveis.

Quando o genoma de um organismo é alterado pela inserção de segmentos de DNA exógenos, ou seja, de outro organismo, o novo ser é denominado transgênico. (VIEIRA, 2004, p.30).

Quanto à definição do que seria um clone, todos responderam que definem que são seres geneticamente idênticos e outros acrescentam que há clones naturais.

"É uma cópia idêntica que no caso pode ser natural, no caso dos gêmeos, ou artificial quando ele é manipulado". (P.2)

"São seres idênticos geneticamente". (P.4)

O clone é conceitualmente uma cópia de um ser vivo. A clonagem é uma forma natural de reprodução em diversas espécies, desde amebas e bactérias e até cogumelos, vermes e muitas plantas (PEREIRA, 2002, p. 6-9).

Na última alternativa da questão 6 (f), os professores foram questionados de como se posicionam em relação aos transgênicos e clonagem perante seus alunos em sala de aula. Dos professores entrevistados, todos afirmaram não se posicionarem contra nem a favor, para não influenciarem na opinião dos alunos.

“Procuro não ser a favor nem contra, porque se você for a favor ou contra você já orienta uma determinada posição que você tem, eu tenho uma posição, mas procuro não passar para eles[...]”. (P.1)

“Então, eu prefiro não me posicionar, eu falo sobre o que é a vantagem a desvantagem; geralmente não me posiciono nem a favor nem contra”. (P.2)

“Eu procuro não me posiciona, se eu sou a favor ou contra [...]”. (P.3)

“Por ser um assunto bastante polêmico em que cada um pode ter uma opinião contrária a outra, prefiro não me posicionar contra ou a favor em sala de aula [...]”. (P.4)

“Não demonstro eu deixo eles, eu só mostro para eles os conceitos, o que seria, eu mostro algumas vantagens e desvantagens mas eu não, mas assim a minha pessoal eu não passo pro aluno, eu não opino”. (P.5)

O posicionamento dos professores em relação a esses temas talvez realmente seja o mais coerente, pois transgênicos e clonagem, assim como outras biotecnologias, são assuntos bastante polêmicos que sempre vem apresentando inovações e descobertas. É importante deixar que os alunos formem seus próprios conceitos e tenham suas próprias opiniões sem serem influenciados pelo professor; porém, por outro lado, para que isso aconteça é fundamental que o professor ofereça os aportes necessários para que o aluno tenha acesso à informação e conhecimento para que isso ocorra.

5. CONCLUSÃO

Analisando os resultados através das respostas obtidas, pode-se observar que todos os professores entrevistados abordam os temas transgênicos e clonagem em sala de aula a partir do sétimo ano do ensino fundamental. As metodologias utilizadas pelo professor, para abordar esses temas em sala de aula, são, em maior proporção, as pesquisas e debates, deixando o aluno responsável pela busca de informações sobre esses assuntos, sendo a internet a principal fonte de obtenção de informação, tanto pelos alunos quanto pelos docentes.

A maioria dos professores afirmou não encontrar dificuldades na transposição didática desses temas. Por outro lado, entretanto, percebe-se que é necessária uma atualização docente sobre as recentes biotecnologias e questões pedagógicas relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem, pois se pode verificar que o conhecimento dos professores sobre essas temáticas é, no que se refere a alguns aspectos, restrito e alternativo.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A. C. R. O ensino de Biologia e as relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade: O que dizem os professores e o Currículo do ensino médio? In: ENCONTRO PERSPECTIVA DO ENSINO DE BIOLOGIA, 6, 1997, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP: Faculdade de Educação, 1997, p. 74-77. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000099714&opt=4>>. Acesso em: 27 de outubro de 2013.

ARAÚJO, M. C. P. **Os temas polêmicos em biologia e suas repercussões sobre o ensino científico escolar.** 2001. 10p Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p266.pdf>>. Acesso em: 27 de outubro de 2013.

ASSIS, R. C. **Clonagem: concepções e opiniões dos alunos do 3º ano do ensino médio.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Mundo Novo, 2013. 22 p.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/Semtec, 2007.

CASTANHO, M. E. L. M. Da discussão e do debate nasce a rebeldia. Em VEIGA, I. P. A. (Org), **Técnicas de Ensino: Por que não?** Campinas, SP: Papyrus, 1991, p. 89-102.

COSTA, D. G. **O que os alunos do 3º ano do ensino médio, da região sul de Mato Grosso do Sul, sabem sobre fertilização *in vitro*, quais são suas opiniões em relação a essas**

biotecnologias. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Mundo Novo, 2012. 20 p.

GIOPPO, C.; NEVES, M. C. D.; SCHEFFER, E. W. O.O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. **Revista Educar**, n. 14, p. 39-57, 1998. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2012/ciencias_artigos/11atividade_experimental.pdf>. Acesso em: 25 de março de 2014.

LAJOLO, F.M. Alimentos Transgênicos: riscos e benefícios.**Revista Ciência Hoje**, v. 34, n. 203, p. 36-37, 2004.

MORTINER, E. F. Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos? **Revista Investigações no Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, p. 1-20, 1996. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID8/v1_n1_a2.pdf>. Acesso em: 18 de outubro de 2013.

MULLER, A. G. S. **Concepções e posicionamento de alunos do 3º ano do ensino médio sobre células-tronco.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Mundo Novo, 2013. 29 p.

PEDRANCINI, V. D.; et al. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N2.pdf>. Acesso: 18 de outubro de 2013.

PEDRANCINI, V. D.; et al. Saber Científico e Conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênicos. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 135-146, 2008.

PEDRANCINI, V. D; GIANOTTO, D. E. P.; INADA, P. Modalidades didáticas no ensino de Ciências. In: GIANOTTO, D. E. P. (Org.), **Formação docente e instrumentalização para o ensino de Ciências**. Maringá, PR: EDUEM, 2012, p.57-73.

QUARESMA, V.B.S.J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-graduandos em Sociologia Política na UFSC**, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005. Disponível em: <http://www.emtese.ufsc.br/3_art5.pdf>. Acesso em: 22 de novembro de 2013.

PEREIRA, L. da V. **Clonagem: Fatos e Mitos**. São Paulo: Editora Moderna, 2002.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e ensino de Ciências. **Em Aberto**, nº 55, p. 17-22, 1992. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/813/731>>. Acesso em: 25 de março de 2014.

VIEIRA, L.G.E. Organismos geneticamente modificados. **Revista Ciência Hoje**, v. 34, n. 203, p. 28-32, 2004.

ANEXOS

ANEXO I - Questionário: transgênicos e clonagem

(nome e escola – registrar na gravação)

1. Hoje se fala muito sobre transgênicos e clonagem. Você trabalha esses temas nas aulas de Biologia?
2. Geralmente, em qual(is) ano(s) de ensino você trabalha esses temas?
3. Como (de que forma) você trabalha esses temas com seus alunos? (metodologias, recursos etc...)
4. Qual(is) a(s) principal(is) fonte(s) utilizada(s) por você para planejar e desenvolver as aulas sobre transgênicos e clonagem?
5. Você tem encontrado dificuldades na transposição didática desses temas em sala de aula? Qual(is)?
6. Durante a transposição didática sobre transgênicos e clonagem artificial:
 - a. Quais aspectos são abordados sobre transgênicos?
 - b. Quais aspectos são abordados sobre clonagem?
 - c. Quais vantagens e desvantagens sobre transgênicos você apresenta aos alunos?
 - d. Quais vantagens e desvantagens sobre clonagem você apresenta aos alunos?
 - e. Como você define um transgênico aos seus alunos?
 - f. Como você define um clone aos seus alunos?
 - g. Como você tem se posicionado (contra ou a favor dos transgênicos e clonagem artificial)?

ANEXO II - Questionário: informações gerais

I - DADOS PESSOAIS

- 1.1.Nome:
- 1.2. Idade:
- 1.3. Estado Civil:

II - FORMAÇÃO ACADÊMICA

2.1. Informe os cursos que você realizou, inclusive o ano de início, o ano de conclusão, a instituição e o local.

Graduação:.....

.....
.....
.....

Pós-graduação:.....

.....
.....
.....
.....

III - SITUAÇÃO FUNCIONAL

3.1. Qual é a jornada de trabalho semanal?horas

3.1.1. Em quais turmas você atua?.....

3.2. Além do magistério, você exerce outra atividade profissional?

() não () sim Qual?

IV – ATUAÇÃO NO MAGISTÉRIO

4.1. Você exerce o magistério há quantos anos?.....anos

4.2. No ensino médio, há quantos anos você atua?.....anos