



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UniCEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE - FACES
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Avaliação de diferentes metodologias de ensino para alunos de Biologia do Ensino Médio

Susane dos Santos Tenenbaum

Brasília-DF
Junho de 2011

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UniCEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE - FACES
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROFESSORA: BIANCA CARRIJO CORDOVA

**Avaliação de diferentes metodologias de ensino para
alunos de Biologia do Ensino Médio**

Por
Susane dos Santos Tenenbaum

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado sob requisito para obtenção de
grau de licenciado do curso de Ciências
Biológicas do Centro Universitário de
Brasília.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Bianchi

Brasília-DF
Junho de 2011

DEDICATÓRIA

Dedico meu trabalho a todos os Professores, Estudantes e Acadêmicos, para que o conteúdo nele presente possa enriquecer a literatura acadêmica e científica, servindo como conexão para novos estudos que visem o melhoramento na Educação.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus, que me permitiu estar onde estou e realizar tudo que realizei;

A minha família, em especial a minha mãe, por todo o suporte;

Ao meu Orientador, Carlos Bianchi, por sua dedicação e apoio, e por ter me direcionado durante todo o percurso, levando a execução e conclusão deste TCC;

A professora Bianca Carrijo, que sempre me ouviu calmamente e por vezes me acalmou;

Ao Diretor e Professores da escola em que realizei o projeto, por aceitarem a realização do mesmo.

Ao Alessandro Reis Santana e Saulo Mandel, por todo suporte e ajuda;

Aos amigos, principalmente Lorena, Raul, Albert e Milena, que estiveram comigo durante toda a caminhada;

Aos colegas da Embrapa e ao meu chefe Érico Rosas Vasconcelos, que sempre me deram força para continuar;

E a Marlize Ferreira Cravo, por todo conhecimento que me foi passado.

SUMÁRIO

RESUMO	V
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Prática Educacional.....	1
1.2 Estilos de Aprendizagem.....	2
1.3 O papel do professor	3
2. METODOLOGIA.....	5
2.1 Informações sobre os sujeitos da pesquisa	5
2.2 Delineamento experimental.....	5
2.3 Análise de dados	6
3. RESULTADOS	8
4. DISCUSSÃO	12
5. CONCLUSÃO.....	16
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
7. APÊNDICES	19
7.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	19
7.2 Questionário 1	21
7.3 Material didático escrito.....	23
7.4 Questionário 2	25

RESUMO

A prática educacional deve considerar a heterogeneidade das turmas e a diversidade dos alunos em cada sala de aula, atendendo características, interesses, capacidades e necessidades de aprendizagem que são próprias de cada um. Dessa maneira, o delineamento educativo deve ser feito a ponto de permitir que os docentes usem diferentes métodos e recursos que beneficiam a todos os alunos, de acordo com as necessidades da turma. O presente estudo teve como objetivos avaliar a aprendizagem dos alunos por meio de diferentes recursos metodológicos e na ausência deles, e avaliar a preferência dos alunos por diferentes metodologias de ensino. A pesquisa foi realizada em oito turmas de uma escola particular situada na Asa Sul, Brasília-DF. O tema da aula foi “transgênico” e o mesmo assunto foi explicado utilizando as seguintes diferentes metodologias: (a) uso de texto, (b) vídeo, (c) Power Point, e (d) aula expositiva. Foram também questionadas quais eram as preferências de métodos de aula pelos alunos. Os resultados obtidos demonstraram que o conhecimento dos alunos sobre o tema, medido pela nota média dos questionários aplicados antes e depois da aula em cada turma não apresentou diferença significativa associada ao recurso metodológico utilizado nem tampouco na ausência dele. A complementação do conteúdo promovida pelo professor, executando o seu papel como agente de transmissão do conhecimento, parece ter contribuído para os resultados encontrados.

Palavras-chave: aprendizagem, recursos metodológicos, preferências metodológicas.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Prática Educacional

Ao longo do tempo a educação passou por vários momentos, desde o ensino jesuítico, que pregava a disciplina e a obediência, passando pelos *behavioristas*, que adotavam o aprendizado através de reforços, até o modelo de ensino militar, que exigia subserviência e proibia qualquer crítica (Pagotti; Pagotti, 2005). Ainda segundo afirmam estes autores, na segunda metade do século 20 esses modelos receberam diversas críticas educacionais ressaltando a necessidade da individualidade e da ênfase no aprendiz.

Segundo Antunes (2002), durante muitos anos era comum considerar o aluno como uma esponja que absorvia informações e o conhecimento que o mesmo já trazia consigo era ignorado. Se o professor ensina o conteúdo sem associá-lo ao universo de saberes do aluno, este dificilmente vai atribuir um significado ao tema. Sabe-se que esta forma de ensino leva a uma aprendizagem mecânica e repetitiva, portanto facilmente esquecida. O professor não pode centrar-se no seu saber e ignorar o conhecimento daqueles que o ouvem. Tudo que o aluno conhece deve ser aproveitado, assim, sua mente atribuirá sentido tanto ao conhecimento existente quanto ao que está sendo adquirido. A aprendizagem só é eficaz quando os saberes reestruturam a forma de pensar (Antunes, 2002).

Ainda segundo Antunes (2002), a classificação básica das pessoas quanto a sua habilidade da leitura é retratada em duas categorias: alfabetizada e analfabeta. Porém, existe uma grande diferença no “saber ler” entre os alunos nas escolas, haja visto que muitos lêem e não entendem o que estão lendo. O professor precisa avaliar o nível de compreensão de seus estudantes no que diz respeito aos textos e frases, fazendo com que a leitura passe de um ato mecânico para uma forma compreensiva, sendo esta, responsabilidade de todo professor (Antunes, 2002). Se o ensino é preparado visando à construção de conhecimentos, é imprescindível que o educador avalie o aprendizado, podendo replanejar, caso a relação ensino-aprendizagem não tenha sido eficaz (Fabrício *et al*, 2007).

Mesmo hoje em dia, o modelo educacional é predominantemente de educação homogênea, isto é, postura que considera que uma turma inteira tem alunos iguais, dando um tratamento igual a todos, desconsiderando que cada indivíduo tem condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais e lingüísticas diferentes (Mir, 1997, *apud* Sánchez, 2005). No entanto, sabe-se que esta forma de educação não atinge todos de forma igualitária. Os alunos lutam frequentemente para desenvolver estratégias que permitem lidar com as

dificuldades na escola, tentando se adaptar ao modelo de aprendizagem, pois este processo não é vivenciado por todos da mesma maneira. Como cada um é único, muitas vezes há necessidade de uma visão mais individualizada na educação (Cavellucci, 2003). A educação heterogênea leva em conta todas as características do alunado, considerando então que cada um tem características, interesses, capacidades e necessidades de aprendizagem que lhe são próprias. Dessa forma, o delineamento educativo deve ser feito a ponto de permitir que os docentes usem ou combinem diferentes métodos e recursos que se propõem a trazer benefícios a todos os alunos. Em uma escola que seja inclusiva, a diversidade é frequentemente valorizada em detrimento da homogeneidade (Mir, 1997, *apud* Sánchez, 2005).

1.2 Estilos de Aprendizagem

Existem várias maneiras individuais de perceber experiências de aprendizagem. Felder e colaboradores (2002) apresentam os estilos de aprendizagem como meios preferenciais em que as pessoas adquirem e processam as informações. São características internas, particularidades de cada indivíduo. Uma pessoa pode ter mais facilidade para informações verbais, como explicações orais ou escritas, outras para informações visuais, como figuras, diagramas, e esquemas, outras para teorias, modelos matemáticos, fatos, dados ou algoritmos.

Dessa forma, alguns autores propõem que existam diferentes estilos de aprendizagem. Kannar (1995) divide os estilos de aprendizagem em três domínios: **domínio auditivo**, por meio da memória auditiva a pessoa atingirá a melhor forma de aprender, terá facilidade ouvindo e falando, como leitura oral, discussão e debates; **domínio visual**, a visualização será o canal de maior aprendizado, como ver filmes, imagens, organização visual das ideias, mapas, tabelas e gráficos; **domínio cinestésico**, no qual o aprendizado é facilitado através da movimentação, como tocando ou manipulando objetos, construindo modelos, realizando experimentos e seguindo instruções.

Por outro lado, Felder *et al* (2002) divide os estilos de aprendizagem em várias categorias: **processamento**, que é como o estudante prefere processar a informação, podendo ser ativo (compreendem as informações discutindo, aplicando conceitos ou explicando para outras pessoas, gostam de trabalhar em grupos) ou reflexivo (precisam de um tempo sozinhos para pensar sobre as informações recebidas); **percepção**, que refere-se a qual informação é preferencialmente percebida pelo estudante, podendo ser racional (gostam de aprender fatos, são detalhistas e práticos) ou intuitivo (preferem descobrir possibilidades e relações, lidam bem com abstrações e trabalhos inovadores); **assimilação**, que é o canal sensorial através do

qual a informação é recebida mais eficientemente, podendo ser visual (lembram mais do que viram, como diagramas, gráficos, desenhos) ou verbal (tiram maior proveito das palavras e explicações orais); e **compreensão**, que corresponde a forma como o estudante estrutura a informação, podendo ser sequencial (preferem caminhos lógicos, aprendem melhor conteúdos apresentados de forma linear) ou global (lidam aleatoriamente com os conteúdos, depois montam a visão geral).

De acordo com os estilos preferenciais de aprendizagem de cada aluno, uma mesma metodologia de ensino pode ser ótima para uns e terrível para outros. Segundo Felder *et al* (2002) se o professor utiliza uma metodologia privilegiando certo estilo de aprendizagem, os alunos que não tem facilidade com essa habilidade vão sentir dificuldade em aprender ou tenderão a se desinteressar pela aula. Se o estilo do professor for único, os alunos cujos estilos não forem compatíveis terão suas chances de aprendizagem prejudicadas (Silva, 2008).

O professor, conhecendo as preferências de seus alunos, pode refletir e planejar com mais cuidado as atividades pedagógicas, o formato dos materiais didáticos, a utilização de textos e mídias, tudo de acordo com a necessidade da turma. Conhecer os estilos preferenciais de seus alunos pode ser mais uma ferramenta para que os professores busquem soluções para otimizar o aprendizado (Silva, 2008).

1.3 O papel do professor

Quando o professor busca avaliar as dificuldades do aluno num primeiro momento, ele geralmente não sabe quais estratégias de ensino utilizar. Assim, o professor deveria inicialmente investigar as habilidades e identificar os estilos de aprendizagem dos alunos, no sentido de garantir o bom desempenho do mesmo nas atividades escolares. Essa prática é adquirida de acordo com a postura inclusiva, que pressupõe o respeito à singularidade de cada um, em sua forma de ser, de se relacionar, de vivenciar as situações e de aprender (Almeida, 2011).

Considerar a inclusão nesse processo não significa normatizar as pessoas ou criar técnicas para alcançar um determinado padrão, mas sim estabelecer um meio de garantir a aprendizagem de todos levando em conta as particularidades de cada pessoa. Pressupõe-se a assimilação e adaptação de todos, descobrindo e valorizando seu jeito de ser e fazer. A inclusão não trata só de pessoas que apresentam diferenças, mas sim de todos os estudantes em seu conjunto de singularidades (Fabrício *et al*, 2007).

Segundo Pagotti e Pagotti (2005), existem diversas formas de transmitir as informações na sala de aula, podendo ser mais visuais, auditivas ou sinestésicas, utilizando

recursos tecnológicos, vídeos, confecções de cartazes, diversos outros. As pessoas têm particularidades na forma de aprender, existindo uma melhor maneira de transmitir as informações, garantindo que ocorra um melhor aprendizado (Kannar, 1995; Felder *et al*, 2002)

O professor precisa ser capaz de identificar as necessidades de sala de aula e a individualidade de cada um do grupo de alunos, desenvolvendo habilidades para trabalhar com salas de aula heterogêneas (Fabrício *et al*, 2007). Em contrapartida, se o professor se preocupar em atender a todos os alunos em suas habilidades específicas, isto não permitirá que ele desenvolva as outras habilidades, interferindo na autonomia e crescimento acadêmico e profissional do aluno. Quanto mais as informações nos chegam das mais diversas formas, mais poderemos desenvolver nossas diversas habilidades e estilos de aprendizagem (Felder *et al*, 2002).

Em virtude da importância de se considerar a heterogeneidade de alunos de cada sala de aula, e também da importância de se levar em conta as preferências destes alunos por métodos diferentes de ensino/aprendizagem, este trabalho tem como objetivos avaliar a aprendizagem de alunos do ensino médio por meio de metodologias com diferentes recursos metodológicos e sem o uso do mesmo, e avaliar a preferência metodológica dos alunos.

2. METODOLOGIA

2.1 Informações sobre os sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada com oito turmas de primeiro ano de um colégio particular da Asa Sul, Brasília-DF, com média de 40 alunos por turma. Todos os alunos tinham entre 14 e 16 anos e foram convidados a participar da pesquisa, sendo excluídos apenas os alunos que não entregarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, Aprovado pelo Comitê de Ética, Parecer 084/11, Apêndice 7.1) assinado pelos pais.

2.2 Delineamento experimental

A abordagem experimental utilizada foi a quantitativa, visando uma avaliação completa dos resultados (Marconi; Lakatos, 2004).

O tema escolhido para desenvolver o projeto foi “Transgênicos”, pois é um tema atual e polêmico que necessita ser entendido e discutido, para que cada aluno possa ter opinião própria dos riscos e benefícios da sua utilização para a saúde. O projeto foi aplicado pelo professor responsável pela disciplina de Biologia das turmas em questão e estava compatível com o conteúdo que estava sendo lecionado na época da aplicação do projeto.

Em um primeiro encontro foi feita a apresentação do projeto e o convite para que os alunos participassem do mesmo. Neste momento, foi entregue o TCLE e pedido que o mesmo fosse devolvido assinado pelos pais ou responsáveis, autorizando a participação do aluno na pesquisa.

No segundo encontro o TCLE devidamente assinado foi recolhido e, em seguida, distribuído o Questionário 1 (Apêndice 7.2), a fim de verificar o conhecimento prévio existente sobre o tema escolhido. Todas as turmas tiveram um tempo de 10 minutos para responder ao questionário.

No terceiro encontro foi ministrada uma aula com o mesmo conteúdo sobre o tema utilizando uma das quatro metodologias descritas a seguir:

- nas turmas 1 e 2 foram exibidos para os alunos dois vídeos disponíveis na internet, contendo recursos visuais de alta tecnologia e explicações de pesquisadores da área tema. Os vídeos escolhidos foram: “Como funcionam os transgênicos”, retirado do site “*How stuff work*” (disponível em <http://videos.hsw.uol.com.br/transgenicos-1-video.htm>) e “Transgênicos nossos de cada dia”, retirado do site do CIB, Conselho de Informações sobre Biotecnologia (disponível em: http://www.cib.org.br/tv_cib.php?id=5). Após a projeção dos vídeos, o

conteúdo foi devidamente explicado através dos questionamentos em que os alunos apresentaram.

- nas turmas 3 e 4 foi apresentado aos alunos um texto contendo exatamente a narração dos vídeos apresentados nas turmas 1 e 2 (Apêndice 7.3). Após a leitura individual do texto, o conteúdo foi explicado pontualmente voltando a partes do texto e a medida que os alunos faziam perguntas.

- nas turmas 5 e 6 foi ministrada uma aula expositiva oral sobre o assunto, contendo apenas as informações já apresentadas nas turmas anteriores, sem o uso de recursos metodológicos, como quadro, retroprojeter, etc.

- nas turmas 7 e 8 foi ministrada aula com a utilização de projetor (*data show*), contendo várias imagens e informações em forma de texto e tópicos, mas apenas com os assuntos já abordados nas outras turmas.

Todas as aulas tiveram duração de 45 minutos, incluindo o tempo para perguntas por parte dos alunos.

No quarto encontro os alunos receberam o Questionário 2, que consistia no mesmo questionário aplicado anteriormente (Questionário 1), contendo apenas dois itens adicionais, a fim de saber se o aluno gostou da metodologia utilizada e qual das quatro opções de metodologia ele preferiria (Apêndice 7.4). Os alunos tiveram novamente um período de 10 minutos para responder ao questionário apresentado.

Todos os encontros foram realizados em aulas subsequentes, sendo que os três primeiros encontros foram durante as três aulas da disciplina Biologia, ocorridas em uma semana e o quarto encontro feito na primeira aula da semana seguinte.

2.3 Análise de dados

Os questionários continham 10 questões e foram corrigidos utilizando uma escala de notas que atribuiu valores de 0 a 10, de acordo com o número de questões acertadas.

Para fins de análise, foram realizados os seguintes testes estatísticos: (1) Análise de variância (ANOVA) para comparar o conhecimento de todas as turmas antes da aula (Questionário 1 - Q1), depois da aula (Questionário 2 - Q2), e quanto ao rendimento que os alunos obtiveram no Questionário 2 em relação ao Questionário 1 (diferença Q2 – Q1). Além disso, foi utilizado o Teste complementar de Tukey, visando identificar as médias que, tomadas duas a duas, diferiram entre si (Callegari-Jacques, 2003); (2) Teste T (amostras pareadas) para avaliar diferenças das notas médias de cada turma no questionário 1 e no

questionário 2; e (3) Teste T (amostras independentes) para avaliar a diferença das notas médias no questionário 2 entre as turmas que utilizaram algum recurso metodológico com as turmas que não utilizaram recurso metodológico. As análises foram realizadas no programa Biostat 5.0 (Ayres *et al*, 2007).

3. RESULTADOS

Foram aplicados um total de 640 questionários, 320 questionários antes na intervenção (Questionário 1) e 320 questionários após a aplicação das metodologias (Questionário 2). A nota média do Questionário 1 foi de 4,19 (desvio padrão = 1,87; n = 320) e a nota média do Questionário 2 foi de 5,81 (desvio padrão = 1,88; n = 320).

Foi observado que o simples uso dos recursos metodológicos vídeo e texto não foram suficientes para que os alunos entendessem o conteúdo. Os estudantes fizeram vários questionamentos, fazendo-se necessário que o professor retomasse pontualmente partes do vídeo e do texto explicando de forma semelhante a uma aula expositiva, para concluir a metodologia. Na turma em que foi passada a apresentação de *slides* do “*Power Point*”® também se fizeram necessárias várias explicações, além do que estava sendo apresentado nos *slides*.

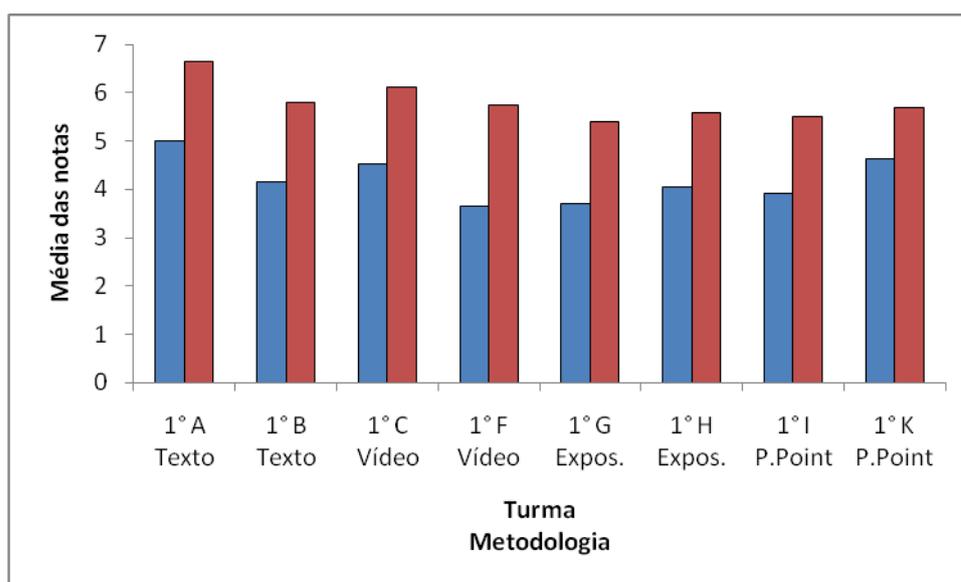


Figura 1. Média das notas do questionário 1 (azul) e do questionário 2 (vermelho) para as turmas de alunos do 1º ano do ensino médio.

A figura 1 apresenta as médias das notas por turma dos Questionários 1 e 2. Observa-se que antes da aplicação das metodologias as turmas apresentaram, de forma geral, um nível de conhecimento diferente quanto ao tema proposto (resultados do questionário 1, ANOVA, $F= 2,827$ e $p= 0,007$), entretanto, o Teste de Tukey revelou que apenas as comparações entre os pares de turmas A-F e A-G apresentaram diferenças significativas ($p<0,05$) no nível de conhecimento antes da aplicação das metodologias. No segundo momento, após as

metodologias terem sido aplicadas, as turmas tiveram o conhecimento nivelado, não apresentando diferença significativa entre as turmas (ANOVA, $F= 1,896$, $p= 0,069$). Comparando o Q1 e o Q2, observou-se um aumento significativo no nível de conhecimento após as aulas em todas as turmas, e em todas as metodologias utilizadas (Teste T pareado, $t = -13,872$, $p < 0,0001$).

Foi também analisado se havia diferença no nível de conhecimento retratado pelos resultados do Questionário 2 entre as turmas que utilizaram algum recurso metodológico (vídeo, texto ou slides) e as turmas que não utilizaram qualquer recurso metodológico (aula expositiva). Não houve diferença significativa de aprendizagem entre os dois grupos (Teste T independente, $T = 1,7169$, $p = 0,0885$).

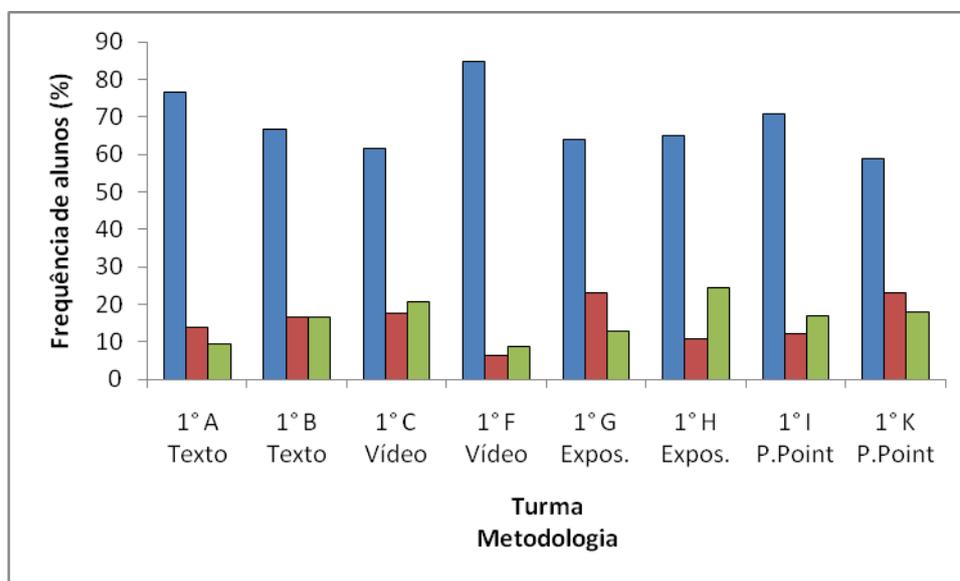


Figura 2. Frequência de alunos (%) que obtiveram os rendimentos positivo (azul), nulo (vermelho) e negativo (verde) no questionário 2 em relação ao questionário 1.

O rendimento dos alunos foi estimado pela subtração da nota obtida no questionário 2 daquela obtida no questionário 1 (Figura 2), obtendo-se assim o desempenho dos alunos após as metodologias propostas. Assim sendo, observa-se na figura 2 que a maioria dos estudantes apresentou rendimento positivo após o uso das metodologias (cerca de 69% do total de alunos), enquanto que aproximadamente 31% dos alunos apresentaram rendimento nulo ou negativo (15 e 16% do total de alunos, respectivamente).

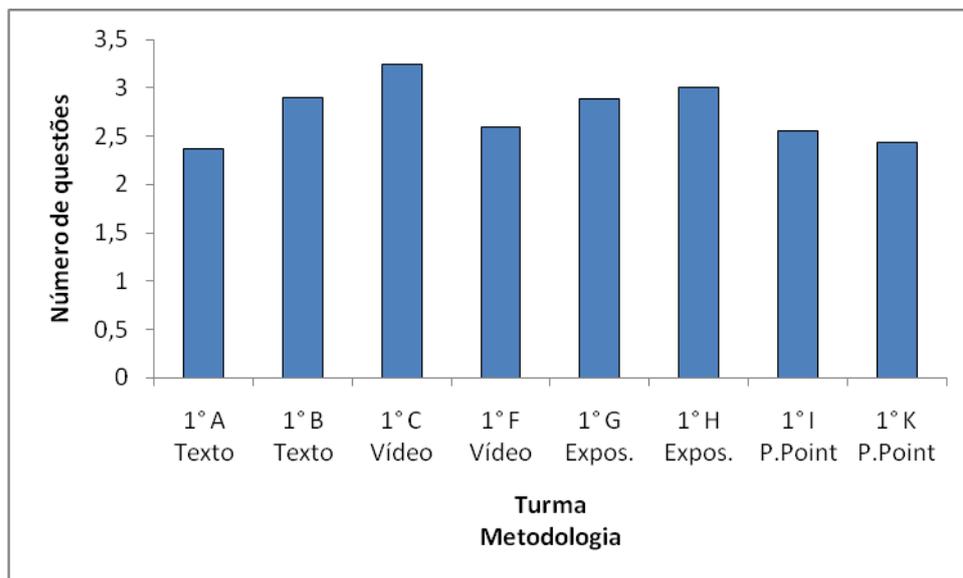


Figura 3. Diferenças médias entre os questionários 1 e 2 dos alunos que obtiveram um rendimento positivo.

Na Figura 3, são apresentadas as diferenças médias das notas dos alunos que obtiveram rendimento positivo no aprendizado do tema por meio das metodologias propostas. Observa-se que, apesar das turmas terem sido submetidas a diferentes métodos de aula, não houve diferença significativa entre turmas na aprendizagem dos alunos, quantificada pelo questionário 2 (ANOVA; $F= 1,129$; $p= 0,3455$).

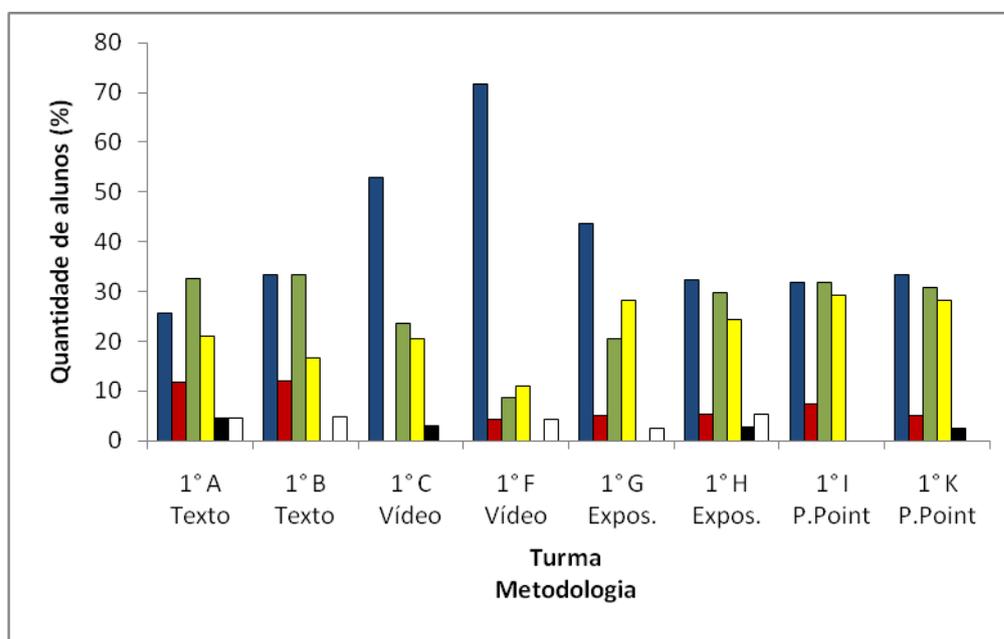


Figura 4. Percentual médio da preferência dos alunos pelas metodologias: vídeo (azul), texto (vermelho), expositiva (verde), Power Point (amarelo), alunos que deixaram em branco (preto) e alunos que responderam mais de uma resposta (branco).

Por fim, a figura 4 apresenta os resultados sobre a preferência dos alunos de cada turma pelas metodologias utilizadas, demonstrando que apesar da maioria das turmas preferirem o vídeo como recurso, duas turmas indicaram embate entre o vídeo e a aula expositiva, e apenas uma das turmas preferiu aula expositiva.

4. DISCUSSÃO

Segundo Faingold (2004) e Faingold (2011), o “Ensino para a Diversidade” é um enfoque educativo inovador que leva em conta a existência da diversidade entre os alunos em sala de aula. Para corresponder às necessidades dos alunos em uma sala de aula heterogênea, é necessário o uso de uma estratégia de ensino diferenciada, incluindo uma grande variedade de técnicas e métodos de ensino, como o uso de tecnologias, que são vistas como instrumentos para a transmissão de conhecimento humano e como estímulo para a profunda reflexão.

No presente estudo foi avaliada a utilização de quatro metodologias diferentes, cada uma com suas particularidades.

A primeira metodologia utilizou dois vídeos dublados como recurso metodológico. Uma vantagem do uso do vídeo consiste em que este é um recurso que apresenta grande riqueza de imagens associadas com explicações técnicas de profissionais da área abordada. Entretanto é possível que a velocidade com a qual a informação é transmitida seja elevada, o que juntamente com os estímulos visuais gerados pelas imagens crie dificuldades para que os alunos absorvam toda a informação. Uma forma de testar se as imagens dificultam o processamento das informações seria avaliar o aprendizado dos alunos em dois momentos, primeiro deixando que eles assistissem ao vídeo, e depois permitindo que eles apenas ouvissem a narração do mesmo, excluindo a interferência das imagens.

A segunda metodologia utilizou um texto como recurso metodológico de aula. Os alunos leram o texto antes da explicação do professor, possibilitando um primeiro contato com o assunto. Como foi utilizada uma leitura individual, permitiu-se que cada um lesse no seu ritmo, retomando algum parágrafo ou assunto que, eventualmente, não tenha ficado tão bem entendido. A leitura virtualmente proporcionaria uma melhor memorização do conteúdo, sendo esta uma vantagem potencial. Após esse primeiro contato com o texto ficaria mais fácil para os alunos identificarem as dúvidas a serem esclarecidas pelo professor. O ponto negativo desse recurso é que ele não possui imagens que poderiam proporcionar um melhor entendimento do assunto.

A terceira metodologia não utilizou nenhum recurso além da explicação verbal do professor, logo, nesse método os alunos não tiveram acesso a imagens, desenhos feitos na lousa, ou palavras chave escritas no quadro que pudessem ajudar na memorização do assunto. Esse método não estimula em nenhum momento a memorização visual do aluno, apenas a

auditiva. O ponto positivo da metodologia seria permitir um tempo maior para o desenvolvimento de comentários e dúvidas dos alunos.

A quarta metodologia utilizou como recurso metodológico uma apresentação de *slides* feita no *Power Point*® e passadas com o auxílio da televisão. A apresentação de *slides* teve várias imagens que visavam ilustrar melhor o tema e trouxe também vários tópicos escritos para melhor memorização do conteúdo. Essa metodologia representa uma técnica intermediária entre o vídeo e a aula expositiva, já que o ritmo da aula pode ser controlado pelo professor de acordo com sua percepção em relação ao aprendizado dos alunos. O ponto negativo desta metodologia é que os alunos podem ficar dispersos enquanto o professor faz a explanação baseada nos *slides*, o que pode ser cansativo também.

Levando em conta a complexidade que envolve um bom planejamento de aula e diferentes processos de ensino e aprendizagem, a utilização de uma única aula como parâmetro para comparar metodologias e recursos metodológicos talvez tenha sido insuficiente para afirmar qual das metodologias proporciona uma aprendizagem mais eficaz. Deve-se levar em conta também que em todas as aulas o conteúdo foi detalhado pelo professor conforme uma aula explicativa, possibilitando a comparação de quatro metodologias diferentes, três delas utilizando recursos metodológicos diferentes e uma sem o uso de qualquer recurso.

Com a utilização da tecnologia em sala de aula espera-se que os alunos sintam-se mais estimulados e tenham mais interesse em aprender (Baggio *et al*, 2010). O uso de recursos pedagógicos modernos coloca o aluno como centro do processo, buscando a construção do conhecimento, trazendo textos que o questionem, formando sua capacidade de raciocínio, sua criatividade e motivando a construção de novas realidades modernas e tecnológicas (Ramal, 1996)

No presente estudo, observa-se que as diferenças entre os três recursos metodológicos utilizados não influenciou na aprendizagem dos alunos (Figura 1), e que a aula dada sem recurso metodológico também não apresentou variação na aprendizagem deles, tendo em vista que as médias do questionário 2 foram similares entre todas as turmas. Uma vez que o professor fez uma explicação em todas as turmas, independente do recurso metodológico utilizado ou a ausência dele, os alunos possivelmente absorveram a mesma quantidade de informações (Figura 1). Isso sugere que as diferenças entre os recursos metodológicos podem não ser tão relevantes assim, desde que o professor faça seu papel na explanação do conteúdo e no esclarecimento de dúvidas.

Segundo Nunes e Roza (2011), o fator determinante para a aprendizagem do aluno é a vontade de aprender, também chamada de motivação. Essa vontade pode ser causada pelo prazer de aprender ou pela imposição socioeconômica e a necessidade de se passar no vestibular ou ingressar no mercado de trabalho. Os recursos metodológicos representam uma opção para que o ensino aconteça da melhor forma possível, proporcionando prazer e estímulo no aprendizado. Uma vez que o perfil do alunado tem a motivação de aprender para alcançar um patamar de conhecimento maior, o interesse em aprender não seria diferente por causa da forma de ensino (Nunes e Roza, 2011). De maneira geral, espera-se que os alunos aprendam algo sobre o conteúdo explicado. Isto pôde ser verificado nos resultados que demonstram o rendimento dos alunos (Figura 2), onde observa-se que a maioria dos alunos obteve um rendimento positivo, aumentando a nota após o uso das metodologias apresentadas. Porém, observa-se também que, em média, cerca de 30% dos alunos obteve rendimento nulo ou negativo entre o primeiro e o segundo questionário. Diversas hipóteses poderiam explicar este resultado, tais como o fato dos alunos terem confundido o que já sabiam sobre o tema com o que foi ensinado na aula; falta de interesse na aplicação do projeto levando-os a marcar respostas aleatórias nos questionários; ou consultarem colegas diferentes na realização dos questionários. Quando são considerados apenas os alunos que apresentam rendimento positivo, os resultados sugerem que não existem diferenças significativas entre os métodos utilizados (Figura 3).

Segundo Baggio *et al* (2010), o recurso por si só não é suficiente para atingir ao grande objetivo da aprendizagem. Para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra, é necessário que o professor atue como um elo entre os dois. Por isso é relevante ressaltar a importância do papel do professor na concretização da aprendizagem em qualquer metodologia de ensino utilizada, seja ela com recursos metodológicos ou não, conforme demonstrado neste estudo, já que é a sua orientação e seu apoio ao aluno que fazem gerar a aprendizagem (Baggio *et al*, 2010).

A investigação sobre a preferência dos alunos quanto aos métodos utilizados indicou uma diferença considerável (Figura 4), embora tais preferências não tenham influenciado de forma direta na aprendizagem. Por exemplo, as turmas C e F que preferem vídeo e obtiveram vídeo na aula tiveram um aprendizado igual ao das outras turmas, que preferiam outros recursos e não o que eles obtiveram.

Os conteúdos ministrados em sala de aula não devem ser passados de maneira pronta, sem levar em consideração a interferência e a análise dos alunos, pois a simples reprodução desse conteúdo formaria pessoas incapazes de reflexão (Vieira, 2007). O professor tem o

compromisso de fazer o aluno aprender mediando percepções e interpretações individuais de cada um, partindo do princípio que a aprendizagem ocorre com o esforço reconstrutivo do aluno e a orientação do professor, não se fazendo necessário o uso obrigatório de recursos eletrônicos (Demo, 2001).

5. CONCLUSÃO

Conclui-se, com o estudo realizado, que a aprendizagem está fortemente relacionada com a atuação do professor como mediador da transmissão de conhecimentos, não dependendo necessariamente de recursos metodológicos, e que as preferências metodológicas do aluno também não influenciam diretamente na relação ensino/aprendizagem.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Marina S. R. *Estilos de Aprendizagem*. Instituto Inclusão Brasil. Disponível em: <http://www.smec.salvador.ba.gov.br/site/documentos/espaco-virtual/espaco-praxis-pedagogicas/ARTIGOS%20E%20TEXTOS/estilos%20de%20%20aprendizagem%20e%20inteligencias%20multiplas.pdf>. Acesso em 26 de fevereiro de 2011.

ANTUNES, Celso. *Novas maneiras de ensinar, novas formas de aprender*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

AYRES, M.; M. AYRES Jr.; D. L. AYRES & A. A. S. SANTOS. 2007. *BIOESTAT 5.0. Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Bio-médicas*. Instituto Mamirauá, Amazonas. Disponível para download em <http://www.mamiraua.org.br/download/>.

BAGGIO, Gabriela; SCHOSSLER, Daniela; DULLIUS, Maria M.; Utilizando diferentes metodologias para o ensino de matrizes: uso de Modelagem Matemática e recursos computacionais em dois ambientes escolares. *Revista Destaques Acadêmicos*. Ano 2, N. 4, CETEC/UNIVATES, 2010.

CALLEGARI-JACQUES, S. *Bioestatística. Princípios e Aplicações*. 1ª edição. Artmed, Porto Alegre, 2008.

CAVELLUCCI, Lia C. *Estilos de aprendizagem: em busca das diferenças individuais*. Campinas: Unicamp, 2003. Disponível em: http://www.iar.unicamp.br/disciplinas/am540_2003/lia/estilos_de_aprendizagem.pdf. Acesso em 26 de fevereiro de 2011.

DEMO, Pedro. *Professor/Conhecimento*. UnB, 2001. Disponível em: http://www.enap.gov.br/downloads/ec43ea4fProfessor_Conhecimento.pdf. Acesso em 07 de junho de 2011.

FABRÍCIO, Nívea M. C.; SOUZA, Vânia. C. B.; GOMES, Elma E. A. S. Perfil do professor inclusivo. *Revista de Psicopedagogia*. Vol. 24, pg. 117-125, 2007.

FAINGOLD, Reuven. Sefer Gadol. Uma proposta inovadora no “ensino para a diversidade” Horaá Mutemet. Colégio Iavne, São Paulo, 2004. Disponível em: http://www.reuvenfaingold.com/artigos_secao9.htm. Acesso em 3 de junho de 2011.

FAINGOLD, Reuven. Meu credo (o ani maamin) 13 princípios da Horaá Mutemet. Colégio Iavne, São Paulo. Disponível em: http://www.reuvenfaingold.com/artigos_secao9.htm. Acesso em 3 de junho de 2011.

FELDER, R. M.; FELDER, G. N.; DIETZ, E. J. The effects of personality type on engineering student performance and attitudes. *Journal of Engineering Education*. Vol. 91, Pg. 3-17, 2002.

MARCONI, Marina A.; LAKATOS, Eva M.; *Metodologia Científica*. São Paulo: Atlas, 2004.

NUNES, Ana C.O.; ROZA, Rogério A.C.; O prazer de aprender em alunos do ensino médio de escolas públicas e particulares na cidade Anápolis, GO. *Webartigos*, 2011.

PAGOTTI, A. W.; PAGOTTI, G. A. *Inteligências e aprendizagens: múltiplos estilos*. Uberlândia: Edibrás, 2005.

RAMAL, Andrea C.; Um novo perfil de professor. *Internet e Educação*. Rio de Janeiro, *Revista Guia da Internet.BR*, Ediouro, N. 5, 1996.

SÁNCHEZ, Pilar A. A educação inclusiva: um meio de construir escolas para todos no século XXI. *Revista de Educação Especial*. Vol. Out, Pg. 07-18, 2005.

SILVA, Élen. C. *Investigação dos dados sobre estilos de aprendizagem dos alunos frequentadores da base de apoio ao aprendizado autônomo*. Pará: UFPA, 2008. Disponível em: http://www.ufpa.br/rcientifica/artigos_cientificos/ed_08/pdf/elen_cristina.pdf. Acesso em 26 de fevereiro de 2011.

VIEIRA, Rejane. Metodologias de ensino utilizadas nas aulas de geografia. *Revista Nova Escola*. Vol. Março, Pg. 31-34, 2007.

7. APÊNDICES

7.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

“Avaliação de diferentes metodologias de ensino para alunos de Biologia do Ensino Médio”

Centro Universitário de Brasília - UniCEUB

Professor(a) orientador(a): Carlos Bianchi

Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/UniCEUB, com o código CAEE 0032/11 TCC 061/11 em 01/04/2011, telefone 39661511, email comitê.bioetica@uniceub.br .

- Este documento que você está lendo é chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ele contém explicações sobre o estudo que você está sendo convidado a participar.
- Antes de decidir se deseja participar (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida participar, você será solicitado a assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo.
- Antes de assinar faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

Natureza e objetivos do estudo

O objetivo específico deste estudo é testar a aprendizagem do aluno por meio de diferentes métodos de aula e avaliar a preferência do aluno pelos métodos. Você está sendo convidado a participar dessa pesquisa para relacionar o aprendizado com a preferência do método de aula.

Procedimentos do estudo

Sua atuação consiste em realizar dois questionários propostos pela pesquisa. Não haverá nenhuma outra forma de envolvimento ou comprometimento neste estudo. Em caso de gravação, filmagem ou fotos, a realização desses procedimentos será previamente avisada.

Riscos e benefícios

Este estudo não possui maiores riscos inerente aos procedimentos realizados no cotidiano. Caso esse procedimento possa gerar algum tipo de constrangimento você não

precisa realizá-lo. Sua participação poderá ajudar no maior conhecimento sobre os métodos de aula e sua relação com a aprendizagem. Os professores terão livre acesso aos resultados finais, depois de previamente apresentados publicamente. Dessa forma eles podem melhorar a prática escolar através do conhecimento adquirido com os resultados do projeto.

Participação, recusa e direito de se retirar do estudo

Sua participação é voluntária. Você não terá nenhum prejuízo se não quiser participar. Você poderá se retirar desta pesquisa a qualquer momento, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis. Conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos você não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela sua participação neste estudo.

Confidencialidade

Seus dados serão manuseados somente pelos pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Para qualquer dúvida ligar ou enviar um e-mail para a Pesquisadora Susane, celular 9204-6344, susane.tenenbaum@gmail.com, ou para o CEP-UniCEUB, telefone 39661511, comite.bioetica@uniceub.br, ou para o Orientador Carlos Bianchi, carlos.bianchi@uniceub.br.

Como os participantes são alunos menores de 18 anos é importante que um responsável assine esse termo para que o aluno possa participar da pesquisa proposta.

() Sim eu autorizo a participação na pesquisa.

() Não autorizo a participação na pesquisa.

Nome do participante: _____

Assinatura do responsável

Assinatura do pesquisador

Brasília, ____ de _____ 2011.

7.2 Questionário 1

Responda as questões abaixo:

Nome: _____ Número: ____ Turma: ____

Questão 1. O que pode acontecer ao se ingerir transgênicos?

- a) pode acarretar na produção de substâncias venenosas, pois os transgênicos são totalmente alterados
- b) o DNA do organismo pode se combinar com o DNA da pessoa
- c) pode acarretar o aparecimento de alergias
- d) o RNA alterado pode inibir os genes da pessoa

Questão 2. A diferença entre uma planta normal e uma planta transgênica é que a planta transgênica:

- a) Produz proteínas diferentes
- b) Muda de forma
- c) Mata microorganismos
- d) Produz pesticida

Questão 3. O que é o DNA recombinante?

- a) Uma técnica da engenharia genética
- b) DNA que se recombina facilmente
- c) DNA de bactéria
- d) DNA que combina duas vezes

Questão 4. (UFMS adaptada) Antes os diabéticos utilizavam insulina retirada do pâncreas do porco. Hoje a insulina é feita por bactérias. Como isso é possível?

- a) As bactérias foram transformadas com o gene da insulina e passam a produzir a insulina exatamente igual a que o homem produz.
- b) Foram inseridas proteínas de insulina em bactérias, assim, ao se reproduzir, reproduzem também a proteína.
- c) As bactérias foram clonadas com o gene humano, produzindo várias substâncias presentes no gene humano.

d) As bactérias foram transformadas com o gene da insulina, mas devido ao gene diferente, elas produzem a insulina com estruturas diferentes das que o homem produz.

Questão 5. O melhoramento genético clássico consiste em:

- a) Cruzamento entre plantas de espécies diferentes
- b) Cruzamento entre plantas da mesma espécie
- c) Transferência de um gene para a planta
- d) Utilização de radiação na planta

Questão 6. Várias características podem ser alteradas ao se produzir um transgênico. Qual das alternativas abaixo **NÃO** poderia ser uma característica aplicada em um transgênico?

- a) Aumento nutricional
- b) Resistência a pragas
- c) Resistência ao clima
- d) Resistência ao melhoramento genético

Questão 7. Qual das proposições a baixo é **verdadeira**?

- a) Os genes introduzidos em planta são, obrigatoriamente, oriundos de outras plantas.
- b) A resistência a herbicidas e a qualidade nutritiva dos alimentos são características passíveis de modificações pela transferência de genes em plantas.
- c) A maior limitação dos processos de manipulação genética é a impossibilidade de transferir genes de bactérias para organismos eucariontes e vice-versa.
- d) A soja transgênica tem a grande vantagem de minimizar o risco para o meio ambiente, pois as culturas dispensam tratamento com qualquer tipo de herbicida, fungicida ou inseticida.

Questão 8. (UFSCar – SP adaptada) O que são vegetais e animais transgênicos?

- a) são mutantes que têm o seu gene alterado por processos como radiação.
- b) são organismos que passaram por um processo de clonagem, onde sofrem transplante de órgãos em experiências científicas.
- c) são organismos que têm sua aparência alterada, mas não passam as alterações sofridas para as gerações seguintes.
- d) são seres modificados através da inserção de genes provenientes de outros organismos.

Questão 9. (Uece adaptada) A engenharia genética:

- a) é uma técnica que tem como único objetivo a criação de novas espécies que possam substituir as espécies, atualmente, comercializadas.
- b) modifica os organismos através de técnicas de transferência de genes de uma espécie para outra.
- c) cria organismos geneticamente modificados que não podem transmitir os genes para as próximas gerações.
- d) tem como principal função a produção de transgênicos através do cruzamento entre organismos modificados.

Questão 10. Qual das proposições a baixo é **verdadeira**?

- a) O organismo que doa o gene é denominado transgênico por ter o seu genótipo alterado.
- b) Um dos argumentos defendidos por vários produtores a favor da liberação dos transgênicos é a crescente demanda mundial por alimentos e produtos químicos.
- c) A engenharia genética mistura todo o conjunto de genes em combinações aleatórias por meio de cruzamentos.
- d) A resistência a inseticidas e antibióticos são os únicos exemplos de casos bem sucedidos na transferência de genes para plantas.

7.3 Material didático escrito

“Como funcionam os transgênicos” do site How Stuff Works

É grande a polêmica em torno dos organismos geneticamente modificados, mais conhecidos como transgênicos. Como se trata de interesse direto do consumidor tanto no aspecto econômico quanto no da saúde é importante explicar o que são e quais as vantagens e desvantagens eles trariam para a nossa vida. Quando o genoma de uma planta, de um animal ou de um microorganismo é modificado alterando os genes existentes ou incorporando os genes de outro organismo as características desse organismo também se alteram resultando em um organismo transgênico ou um organismo geneticamente modificado, os OGMs. Se estes genes foram herdados a descendência também será alterada. O avanço da engenharia genética utilizando técnicas de DNA recombinante permitiu que genes responsáveis por uma determinada característica favorável fossem identificados, modificados e incorporados a outro organismo de espécie igual ou diferente. Isso resultou em um enorme avanço nos processos de melhorando genético de plantas, animais e microorganismos. A transferência de genes pode

ocorrer entre diferentes espécies de forma que, por exemplo, uma qualidade presente em uma leguminosa como o feijão pode ser transferida para um cereal.

Os alimentos transgênicos ou geneticamente modificados são alimentos que contém organismos geneticamente modificados ou derivados destes. O gene que determina a característica desejada é localizado, isolado e inserido pontualmente no genoma da planta a ser melhorada. Com isso, a planta expressa proteínas que antes não expressavam e adquire características novas e desejáveis. Um exemplo é a soja roundup ready que foi modificada geneticamente para ser tolerante a um herbicida a base de glifosato. Os alimentos convencionais também sofrem alterações genéticas, mas estas ocorrem através de tradicionais técnicas de melhoramento genético denominadas de naturais ou clássicas. No melhoramento genético clássico a planta sofre cruzando com uma planta da mesma espécie que tenha uma ou mais características de interesse e dessa nova geração selecionam as plantas com as características de interesse. A seguir, essa planta é novamente cruzada com as espécies iniciais, até obter uma geração de plantas com todas as características desejadas. Nesse caso, ocorre a troca tanto dos genes de interesse quanto dos genes que não são. Já nos transgênicos são transferidos apenas os genes que interessam ao produtor.

A diferença entre os alimentos convencionais e os transgênicos está relacionada com a forma que são obtidos esses produtos. As novas técnicas de engenharia genética permitem que a troca de genes ocorra entre seres que são de espécies diferentes e que possuem informações genéticas diferentes para gerar uma planta com uma ou mais características de interesse para a agricultura. Aqueles que são contra os OGMs argumentam entre outros fatores que a transferência de genes pode causar resultados inesperados, uma vez que os genes de outras partes do organismo podem ser afetados. Outro argumento é que está havendo um aumento no número de casos de pessoas alérgicas a determinados alimentos em virtude das novas proteínas que são produzidas pelas alterações genéticas dos alimentos. Os críticos dizem ainda que pragas e doenças poderão tornar-se resistentes se houver a transferência do gene resistente a elas. Para os seus defensores a tecnologia do DNA recombinante é uma tecnologia já moderna, com grande potencial aumentar a produtividade agrícola, reduzir o impacto ambiental da agricultura, minimizando o uso de pesticidas, e melhorar a qualidade nutricional e tecnológica dos alimentos. Eles dizem que os alimentos modificados não são necessariamente menos seguros para a saúde, e que além disso haveria um aumento na produção de alimentos, o que poderia reduzir o problema da fome no mundo.

“Transgênicos nossos de cada dia” do Conselho de Informações sobre Biotecnologia, Cib.

Vamos falar da presença dos transgênicos na nossa vida diária. Eles estão mais presentes do que você imagina. Quer ver? Sabe o tira manchas de gordura do sabão em pó? Aquele que agradecemos todos os dias por existir? É transgênico. Mas exatamente uma enzima feita misturando os genes de dois organismos diferentes. O mesmo acontece na produção da vacina de hepatite B. Medicamento contra doença que atinge dois bilhões de pessoas em todo o mundo. Segundo dados da organização mundial da saúde também é feito pela mesma técnica. Para não falar da insulina, o primeiro medicamento feito pela transgenia a chegar ao mercado em 1982, que livrou os diabéticos da necessidade de consumir insulina de porcos, que muitas vezes causava alergia. A mesa os transgênicos também estão muito presentes. Cerca de 80% dos queijos disponíveis no mercado usam uma enzima feita por transgenia, a quimosina, para ter a consistência que nos gostamos. Antes de ser feita por essa técnica, a quimosina utilizada na preparação dos queijos era retirada do estômago do bezerro. Segundo a vegetarian society do reino unido quando se usa quimosina geneticamente modificada o queijo é considerado vegetariano. Muitos dos alimentos e refrigerantes que consumimos também usam transgênicos em sua composição, o que adoça muitos deles é o xarope de milho que usa em sua fabricação a enzima alfa-amilase feita por transgenia. Hoje mais de 50% das enzimas usadas na produção de alimentos são obtidas na técnica da transgenia. Os transgênicos estão mais do que inseridos na nossa alimentação, eles são muitas vezes essenciais a ela.

7.4 Questionário 2

O questionário 1 com os dois itens seguintes a mais:

Questão 11. Você gostou da metodologia de aula?

() Sim () Não

Questão 12. Qual das metodologias a seguir você preferiria?

() Vídeo () Texto () Aula explicativa () *Power Point*