

PROJETO BIOTECNOLOGIA: UMA PARCERIA EMPRESA-UNIVERSIDADE NO ENSINO MÉDIO COMO FERRAMENTA PARA PROPORCIONAR EDUCAÇÃO CIENTÍFICA DE QUALIDADE

DA PALMA CAMARGO, A. (1) y CURI, D. (2)

(1) Laboratório de Biologia. a.palma@uol.com.br

(2) Colégio Bandeirantes. denicuri@colband.com.br

Resumen

O Colégio Bandeirantes, uma escola particular de São Paulo-Brasil, desenvolve desde 1998 um projeto interdisciplinar com alunos do Ensino Médio – Projeto Biotecnologia. O projeto é extracurricular e anual. O objetivo principal do projeto é promover, a partir de parceria com a universidade pública, uma educação científica com significativos conhecimentos básico e específico, tanto teóricos como práticos, em biotecnologia. Utiliza-se também o TELEDUC, um espaço virtual com ferramentas de ensino à distância que possibilitam a organização das atividades e monitoria de cada participante. A parceria empresa-universidade inclui consultoria e palestras remuneradas, visitas a laboratórios e estágio aos alunos com melhor desempenho. A avaliação dos alunos é feita com questionários, entrevistas, análise de textos, apresentações orais e prova escrita individual.

Marco teórico

Diversos pesquisadores na área da Educação apontam importantes discrepâncias entre as finalidades da educação científica que é proposta teoricamente e ações que efetivamente ocorrem nas salas de aula. Entre as práticas mais freqüentes, pode-se destacar: excesso de conteúdos trabalhados em aula, apresentando aos estudantes muitos conceitos abstratos e descontextualizados para a grande maioria deles, sem o devido estabelecimento de relações lógicas entre as diferentes disciplinas, fato que dificulta a aprendizagem; a aprendizagem baseada na memorização de fatos pouco ou sem nenhuma relevância pessoal ou social, ou seja, ensina-se uma ciência descontextualizada e não relacionada à vida prática (PÉRES, P. et al., 2007), causando desinteresse crescente entre os estudantes frente às informações ministradas; problemas encontrados nos livros didáticos e outras fontes de informação, os quais apresentam muitas vezes conceitos desatualizados ou incorretos, além de mostrarem uma ciência exata, com verdades absolutas, irreal (CABALLERO A.M., 2008).

Somando-se a isso, a prática científica levanta muitos temas éticos. Os estudantes precisam estar par não apenas de aplicações científicas práticas, especialmente o rápido desenvolvimento no campo da Biotecnologia, mas eles também precisam estudar e analisar as implicações bioéticas e sociais para poderem se tornar pessoas com pensamento crítico significativo perante a Ciência. (CABALLERO A.M., 2008; DAWSON, V. and TAYLOR, P., 2000; PÉRES, P et al., 2007). Uma ferramenta pedagógica importante para o desenvolvimento do pensamento crítico são os projetos educacionais na escola, os quais proporcionam um envolvimento dos estudantes na busca pela informação seja por recursos próprios ou interagindo com colegas, uma vez que a aprendizagem é um ato comunicativo (HERNÁNDEZ e VENTURA, 1998).

Recursos de comunicação a distância aumentam as chances do professor no sentido de melhorar as habilidades de seus alunos em escrever, interagir e se expressar, permitindo a aquisição de pensamento crítico (RHOTON, J and SHANE, P., 2006).

Metodologia

Com a preocupação de proporcionar aos estudantes a possibilidade de vivenciarem uma educação científica mais contextualizada com a sociedade atual e a realidade da Ciência no Brasil, o Colégio Bandeirantes, uma escola particular de São Paulo-Brasil, desenvolve desde 1998 um projeto extra-curricular anual e interdisciplinar chamado “Projeto Biotecnologia” (<http://www.colband.com.br>).

O Projeto Biotecnologia possui como método básico de trabalho uma parceria íntima com a Universidade de São Paulo, com participação ativa de estudantes em todas as atividades propostas, teóricas ou práticas. O projeto possui um ambiente virtual de trabalho chamado TELEDUC (<http://teleduc.colband.com.br>), com ferramentas de Educação a Distância utilizado no projeto há

três anos, que possibilitam disponibilizar aos participantes cronogramas, atividades, palestras, portfólios individuais e grupais e correio eletrônico.

Os 35 alunos participantes anualmente, entre 15 e 16 anos de idade, constroem o conhecimentos interagindo entre si, com professores e pesquisadores. Os alunos são orientados a pesquisarem temas específicos, discutirem em grupos e realizam atividades propostas semanalmente. Especialistas de diferentes áreas do conhecimento são convidados para ministrar palestras e esclarecer dúvidas específicas sobre cada tema.

Para concluir cada assunto trabalhado, os alunos elaboram jogos educativos, palestras e textos, e criam uma proposta de marketing de um produto transgênico fictício inventado por eles..

Por meio de palestras com pesquisadores de diferentes centros de pesquisa, atividades práticas com o grupo “O DNA vai a Escola” (<http://www.odnavaiaescola.com/indexing.htm>), visita a laboratórios científicos da USP sob a supervisão de pesquisadores, atividades em grupo para a construção conjunta de conhecimentos, aulas e palestras com professores de diferentes disciplinas como citologia, genética, bioética, geografia e química, são estudados e debatidos temas atuais relacionados aos avanços tecnológicos na área da biotecnologia.

A parte de atividades práticas do projeto é desenvolvida por pesquisadores do grupo “O DNA Vai à Escola”, e envolve extração de DNA, PCR, eletroforese, clonagem gênica e transformação bacteriana com plasmídeo recombinante.

A avaliação dos alunos e a coleta de dados

Cada aluno participante é avaliado de maneira síncrona e assíncrona, durante o andamento do projeto (comprometimento, trabalho em equipe, apresentação de trabalhos nos encontros presenciais e no ambiente virtual - TELEDUC – atividades semanais). A coleta de dados referentes ao projeto é feita por meio de questionários, entrevistas, e uma prova escrita individual e sem consulta. Os cinco melhores alunos do ano são premiados com o estágio de um mês na USP- Universidade pública .

Resultados

Os resultados apresentados a seguir foram coletados em 2008, por meio de análise quantitativa e qualitativa de uma prova individual contendo 9 questões escritas sobre conhecimentos básicos e específicos relacionados a biotecnologia, análise de utilização do ambiente virtual TELEDUC dos participantes que realizaram as provas escritas, análise de questionário escrito individual de avaliação por rubricas do projeto e observações feitas durante as atividades desenvolvidas no projeto. Os resultados sugerem que:

» A participação no Projeto Biotecnologia proporcionou aos alunos um aumento significativo em seus conhecimentos específicos, na sua capacidade de análise crítica sobre temas relacionados a Biotecnologia e no seu nível de compreensão sobre o que é o dia-a-dia de um pesquisador.

» O ambiente virtual TELEDUC foi bem avaliado pelos estudantes por estimular a leitura e a pesquisa autônoma, compartilhar conhecimentos, melhorar a integração e comunicação entre os participantes e organizar a participação no projeto.

» Conceitos específicos relacionados a biotecnologia, tais como transformação bacteriana, fragmentos de restrição, enzimas de restrição, expressão gênica e bactérias competentes são melhor assimilados pelos alunos quando estão diretamente relacionados a técnicas de laboratório que eles próprios realizam (eletroforese, PCR, transformação bacteriana).

» Os estudantes parecem ter mais dificuldades em compreender a composição química e genética básicas de vetores gênicos do tipo plasmídios, mas têm facilidade em citar e explicar diferentes formas de transferência de genes entre espécies, com o uso de diferentes vetores de genes. Além disso, é comum eles saberem definir plasmídeo sem saber a sua estrutura básica, indicando ser um conceito abstrato para eles, mesmo tendo feito transformação bacteriana em laboratório a partir de plasmídeos industrializados.

» Métodos de extração de DNA de células animal e vegetal parecem ser processos mais bem compreensíveis pelos estudantes nesta faixa etária, notando-se inclusive boa capacidade de relacionar etapas de extração com a estrutura e composição de tais células.

» A técnica de eletroforese parece ser bem compreensível em nível de aplicabilidade e análise de resultados, mas não quanto a substâncias e etapas utilizados (solução-tampão, por exemplo).

» O contato direto com especialistas foi avaliado pelos alunos em sua grande maioria como sendo importante ou muito importante por facilitar o aprendizado de conteúdos específicos em biotecnologia e por proporcionar vivenciar a rotina de um pesquisador a partir de atividades práticas e visitas a laboratórios de pesquisa.

Referências bibliográficas consultadas

CABALLERO A., M.(2008) Algunas ideas del alumnado de secundaria sobre conceptos básicos de genética. Enseñanza de las Ciencias, 26 (2), pp.227-237.

DAWSON, V. And TAYLOR,P. (2000). Do adolescents bioethical decision differ from those of experts? *Journal of Biological Education*, 34(4), pp.184-188.

HERNÁNDEZ, F. E VENTURA, M. (1998). *A Organização do Currículo por Projetos de Trabalho- O conhecimento é um caleidoscópio*. Brasil: Artmed - 5o Edição.

PÉREZ, P; MARTINEZ J.,M.: PILAER M. Y MARTÍNEZ,M.(2007). La Sección de Cartas al Editor: un planteamiento científico y social en la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(2), pp. 195-198.

RHOTON,J. And SHANE,P. (2006) *Teaching science in the twenty-first century*. NSTA press. Arlington, Virginia, pp. 3-16.

CITACIÓN

DA PALMA, A. y CURI, D. (2009). Projeto biotecnologia: uma parceria empresa-universidade no ensino médio como ferramenta para proporcionar educação científica de qualidade. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 480-484
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-480-484.pdf>