

# BIOTECNOLOGIA EM AÇÃO: EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA INCLUSÃO E COESÃO SOCIAL

ALMEIDA<sup>1</sup>, Andréa Farias de  
ARAÚJO<sup>1</sup>, Demetrius Antônio M. de  
DUARTE<sup>2</sup>, Rayssa Toscano  
FEITOSA<sup>3</sup>, Déborah Joanny B.  
TRAVASSO<sup>4</sup>, Rafael de Almeida

## RESUMO

Temas polêmicos relacionados à pesquisa genômica, clonagem de órgãos e organismos, empregos de células tronco e, especialmente, a produção e utilização de organismos geneticamente modificados tem se expandido progressivamente sendo consideradas tecnologias de ponta. Entretanto, podem ter seu desenvolvimento e aplicações dificultados por preconceitos vindos de membros da sociedade que não possuem um conhecimento adequado quanto aos benefícios que esses produtos podem proporcionar. Foram analisadas, através de questionário, diferentes dimensões como conhecimento, interesse, fontes de informação, importância e atitudes de alunos concluintes do ensino médio de escolas públicas do município de João Pessoa. Após a análise dos resultados obtidos, e considerando o universo de alunos, podemos concluir que existem conhecimentos básicos nos alunos que lhes permite dar respostas corretas a questões básicas no campo da biotecnologia, ou seja, na generalidade os alunos sabem o que é a biotecnologia e conhecem as suas aplicações, no entanto ainda há certo receio com relação a temas polêmicos como células tronco, transgênicos e organismos geneticamente modificados.

**Palavras-chave:** Educação, Biotecnologia, Inclusão social

---

1. Professor colaborador; 2. Aluno colaborador, 3. Aluno bolsista, 4. Professor coordenador.

## 1 INTRODUÇÃO

Os processos da Biotecnologia moderna, tais como a engenharia genética, a terapia gênica, clonagem, alimentos transgênicos entre outros, têm um grande impacto na sociedade. Com as inovações que a biotecnologia vem proporcionando, ocasionalmente surgem à divulgação de conceitos equivocados, que podem levar a uma parte da população a temer, e ter preconceitos com essas novas tecnologias. Temas polêmicos relacionados à pesquisa genômica, clonagem de órgãos e organismos, empregos de células tronco e, especialmente, a produção e utilização de organismos geneticamente modificados tem se expandido progressivamente sendo consideradas tecnologias de ponta. Entretanto, podem ter seu desenvolvimento e aplicações dificultados por preconceitos vindos de membros da sociedade que não possuem um conhecimento adequado quanto aos benefícios que esses produtos podem proporcionar.

Assim, faz-se necessário que a sociedade como um todo tenha um conhecimento científico básico que lhes permita compreender as aplicações da biotecnologia, de forma a serem capazes de tomar decisões fundamentadas e de terem atitudes críticas relativas a esta área do conhecimento e mostrar que esses processos biotecnológicos podem ser usados de forma a beneficiá-los diretamente, se forem corretamente aplicados.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

A ciência e a tecnologia se fazem presentes em todos os setores da vida contemporânea e estão causando profundas transformações econômicas, sociais e culturais. Torna-se relevante considerar que a ciência e suas aplicações são indispensáveis para o desenvolvimento das sociedades, sinalizando a necessidade de uma relação entre ciência, tecnologia e sociedade (ARRUDA, 2006). Nesse contexto a biotecnologia vem se destacando, uma vez que tem sido utilizada pelo homem desde os primórdios da história em atividades como a preparação do pão e bebidas alcoólicas (processos de fermentação), no melhoramento de culturas e animais domésticos (com base em características fenotípicas) ou ainda na compostagem (utilizada para aumentar a fertilidade do solo) (FIRMINO, 2007).

O maior impacto da Biotecnologia verificou-se em nível da terapêutica, do diagnóstico de doenças e da agricultura, com incursões noutras indústrias como a energética, a química, a alimentar e a do tratamento de resíduos (DEMAIN, 2006). São inúmeras as aplicações emergentes no campo da farmacologia, da indústria da carne e laticínios, da xenotransplantação e na criação de modelos de doenças humanas (MELO, 2007). Como a biotecnologia é uma área que busca a inovação tecnológica, as empresas procuram cada vez mais Profissionais com amplo conhecimento de diversas áreas como saúde, agropecuária, alimentos, biossegurança e meio ambiente. Podemos atribuir várias aplicações benéficas à Biotecnologia, desde o aumento da produtividade agrícola até novas soluções para a medicina e para a indústria (McGLOUGHLIN, 2006). Com as inovações que a biotecnologia vem proporcionando, ocasionalmente surgem à divulgação de conceitos errôneos, que podem levar uma parte da população a ter preconceitos e temer essa nova tecnologia sem um embasamento teórico adequado. Desse modo, observa-se que, apesar de estarmos vivendo uma era de ricas descobertas científicas e tecnológicas, discutidas no contexto escolar e constantemente divulgadas na área acadêmica e na mídia, de modo a fazerem parte do cotidiano das pessoas, a

maioria da população sente-se despreparada para emitir opiniões fundamentadas sobre temas como transgenia, clonagem e genômica (PEDRANCINI et al., 2008).

A população em geral, e, principalmente os jovens estudantes do ensino médio residentes na cidade de João Pessoa, Paraíba, carecem de informações a respeito dessa temática. Diante desse cenário, surge a necessidade de proporcionar a aproximação da sociedade com a comunidade acadêmica, podendo assim, garantir que as informações científico-tecnológicas sejam passadas de forma mais clara, simples e concisa. Além disso, colocar em prática essas informações desmistificando a inovação e a tecnologia é o primeiro passo para uma política regional de desenvolvimento.

### **3 METODOLOGIA**

O grupo “Biotecnologia em Ação” é constituído por acadêmicos do Curso de Biotecnologia da UFPB de diferentes semestres. Foi realizado um diagnóstico sobre as principais dúvidas em relação a essa temática com pessoas da sociedade. Para tanto, o grupo visitou diferentes escolas públicas Estaduais de Ensino Médio do município de João Pessoa, para identificar a realidade local e suas principais necessidades. Essa sondagem foi realizada através da aplicação de um questionário. Baseando-se nesse levantamento prévio foram organizadas apresentações orais pelo grupo “Biotecnologia em Ação” para esclarecimento das principais dúvidas relativas a esta área, além de abordar outros temas muitas vezes desconhecidos.

### **4 RESULTADOS**

No questionário dirigido a alunos, constituído por dez questões (P1 a P10), abordam-se/avaliam-se cinco dimensões relativas à Biotecnologia: conhecimento (P1, P3, P6, P7), interesse (P2, P10), fontes de informação (P4 e P5), importância (P8) e atitudes (P9). Relativamente à dimensão **conhecimento**, a análise dos resultados obtidos sugere que em nível de conhecimentos básicos há uma boa formação dos estudantes, no entanto, em questões que exigem conhecimentos mais específicos verifica-se, porém, que essa formação não é tão sólida, pois a percentagem de respostas certas tende a decrescer com o grau de dificuldade das questões. A primeira questão (P1) do questionário tem como objetivo identificar como os alunos veem a Biotecnologia enquanto área científica. O conhecimento de vocabulário científico e tecnológico que permitam compreender notícias nos meios de comunicação integra-se no conceito de

alfabetização cívica proposto por Millar (Cabo Hernández, 2006). A questão P3 tem como objetivo verificar o nível de entendimento dos alunos em assuntos relacionados à biotecnologia. Como podemos observar a maioria das perguntas situam-se entre *Algumas vezes* (31,9%), *Raramente* (35,5%) e *Nunca* (19,5%). Estes dados sugerem uma relação direta entre o nível de conhecimento dos alunos e sua capacidade de interpretar e compreender notícias relacionadas à biotecnologia. A questão P6 é constituída por um conjunto de seis afirmações com diferentes graus de dificuldade para classificar de verdadeiro ou falso, além de avaliar o conhecimento substantivo dos alunos relativamente a alguns aspectos do âmbito da Biotecnologia, permite também verificar se há alguma mistificação do conhecimento. A questão P7 apresenta-se sob forma de um conjunto de nove aplicações da biotecnologia solicitando ao aluno que indique as que conhecem. Os resultados mostraram que os alunos tem um bom acesso a essas aplicações, uma vez que o uso da internet atualmente é bastante difundido. Esse resultado corrobora com o resultado do quesito avaliado “**fontes de informação**” no qual a internet apareceu em primeiro lugar como fonte prioritária. A dimensão **interesse** foi avaliada através das questões P2 e P10. Em relação ao questionamento P2 que perguntava se o aluno teria interesse por temas relacionados à biotecnologia, o maior percentual de resposta ficou entre *Sempre* (14,5%) e *Algumas vezes* (48,5%). Já em relação a questão P10, “Você acha que este questionário foi importante para despertar o seu interesse por Biotecnologia?”, a grande maioria dos participantes da pesquisa (87%) respondeu que sim, mostrando a vontade de aprender mais aos assuntos focados ao questionário e, eventualmente, esclarecer algumas das dúvidas que por ventura tenham surgido ao logo do inquérito. Em relação ao quesito **fontes de informação**, o mesmo foi avaliado através das questões P4 e P5. No que diz respeito às fontes mais usadas pelos alunos para obter informação relativa à Biotecnologia (questão P4). Em todos os alunos, a internet foi a mais utilizada como fonte de informação prioritária, seguida pela televisão e em terceiro lugar os jornais impressos. Em relação a confiança das informações (questão P5), verificamos que os alunos de um modo geral confiam na maioria das fontes elencadas com clara exceção para o “Governo e políticos”. Ao analisar os resultados obtidos pela questão 8 com relação a **importância** da biotecnologia, verificamos que a maioria dos alunos tem uma opinião favorável, considerando a biotecnologia importante para a melhoria das condições de vida. A dimensão **atitudes** foi analisada através da pergunta P9, onde os alunos indicam o seu grau de aprovação em relação a sete aplicações da biotecnologia. Os resultados obtidos

mostram que o grau de aprovação dos alunos é maior no caso das aplicações relacionadas à saúde, tendo a clonagem humana com menor índice de aprovação.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após a análise dos resultados obtidos, e considerando o universo de alunos, podemos concluir que existem conhecimentos básicos nos alunos que lhes permite dar respostas corretas a questões básicas no campo da biotecnologia, ou seja, na generalidade os alunos sabem o que é a biotecnologia e conhecem as suas aplicações, no entanto ainda há certo receio com relação a temas polêmicos como células tronco, transgênicos e organismos geneticamente modificados. A grande maioria dos alunos apresenta interesse em temas relacionados à biotecnologia e a consideram de extrema importância para a melhoria das condições de vida, principalmente àquelas relacionadas a saúde. Assim, faz-se necessário que a sociedade como um todo tenha um conhecimento científico básico que lhes permita compreender as aplicações da biotecnologia, de forma a serem capazes de tomar decisões fundamentadas e de terem atitudes críticas relativas a esta área do conhecimento.

## **REFERÊNCIAS**

ARRUDA, B.K.G. Ciência, tecnologia e sociedade. *Revista Brasileiro de Saúde Materno Infantil*, v. 6, n. 2, p. 159-160, 2006.

CABO HERNÁNDEZ, J.M.; MIRÓN, E.; JURADO, C. Opiniones y intenciones del profesorado sobre la participación social en Ciencia y Tecnología. El caso de la Biotecnología. ***Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias***, 2006.

DEMAIN, A. L. From natural products discovery to commercialization: a success story. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, v. 33, p. 486-495, 2006.

FIRMINO, M.N.P. Biotecnologia – Estudo Exploratório das Percepções. 2007. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia Para o Ensino, Departamento da Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, 2007.

MELO, E. Animal transgenesis: State of the art and applications. *Journal of Applied Genetics*, v. 48, p. 47-61, 2007.

McGLOUGHLIN, M. A retrospective prospective perspective on agricultural biotechnology ten years on. *Journal of Commercial Biotechnology*, v. 13, p. 20-27, 2006.

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