

# ENGENHARIA GENÉTICA: UMA AVALIAÇÃO DAS OPINIÕES DE DISCENTES E DOCENTES DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NO ESTADO DE GOIÁS

Aroldo Vieira de Moraes Filho<sup>1</sup>  
Warita Alves de Melo<sup>1</sup>  
Patrícia Avelar dos Prazeres<sup>1</sup>  
Marcos Filipe Pesquero<sup>1</sup>  
Isaac Antônio Ribeiro Parreira<sup>2</sup>  
Débora de Jesus Pires<sup>3</sup>

## RESUMO

Em relação à Engenharia Genética há divergência de opiniões sobre esse paradigma da tecnociência. Com o objetivo de avaliar opiniões de estudantes e professores Universitários, em relação aos avanços da Engenharia Genética, foram aplicados 324 questionários em discentes e docentes de seis cursos relacionados à área da saúde de Instituição de Ensino Superior (IES) públicas e privadas do Estado de Goiás. Em relação, aos avanços na área da Genética, os resultados mostraram que 60,5% dos participantes das Instituições Privadas acreditam que a Genética tem o direito de fazer o possível para melhorar a qualidade de vida, enquanto 11,7% defendem que os avanços não podem interferir no processo da vida, 19,8% são contra os avanços interferirem nas características dos seres vivos e 8% optaram por discorrer a respeito da sua alternativa. A maioria dos alunos participantes não tinha uma opinião formada sobre as questões levantadas.

**Palavras-chave:** engenharia genética, ética vs. ciência, polêmica, criacionismo vs. evolucionismo.

## INTRODUÇÃO:

Em 1972 houve o surgimento de uma nova ciência, a Engenharia Genética, que se define por um conjunto de técnicas onde isola, purifica, examina e manipula um determinado fragmento de DNA (GARCIA & CHAMAS, 1996). Por ser uma ciência que modifica e mobiliza o processo natural de reprodução, surgem dicotomias ligadas à sua representação tradicional, tornando-se corrente a divergência de opiniões sobre esse paradigma da tecnociência (LEITE, 2000).

Dentre as áreas abrangidas pelos avanços biotecnológicos agropecuários e a produção de alimentos, destacam-se: estudos de novos produtos alimentares, aplicação de microrganismos geneticamente modificados, animais e plantas transgênicas, e melhoria da qualidade de vegetais e animais relevantes para a indústria agropecuária (BOROJEVIC, 2003).

---

<sup>1</sup>Licenciados em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Morrinhos, Morrinhos, Goiás, Brasil. *E-mail:* [moraesfilho18a@hotmail.com](mailto:moraesfilho18a@hotmail.com); [waritabio@hotmail.com](mailto:waritabio@hotmail.com); [Paty.avelar@hotmail.com](mailto:Paty.avelar@hotmail.com); [filipepesq@gmail.com](mailto:filipepesq@gmail.com).

<sup>2</sup>Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás – UnU de Morrinhos; *E-mail:* [isaac\\_bio@hotmail.com](mailto:isaac_bio@hotmail.com).

<sup>3</sup>Professora Doutora da Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Morrinhos, Orientadora da pesquisa. *E-mail:* [dejbo@hotmail.com](mailto:dejbo@hotmail.com)

Além disso, as pesquisas genéticas são válidas para fins terapêuticos e preventivos e, quando usadas adequadamente contribuem para a melhoria na qualidade de vida, mas devemos ter a responsabilidade de utilizar os avanços biotecnológicos preocupando com conseqüências a curto e longo prazo, tendo em vista a preservação da unidade e integridade da espécie humana, evitando que a ganância prevaleça sobre o bem público (ANDRES *et al.*, 2008). Estudiosos afirmam que o acúmulo de dados moleculares é benéfico para os pacientes por permitirem a identificação de mutações patogênicas em um determinado gene e diagnósticos mais apurados (LAI-CHEONG & MCGRATH, 2006).

É de suma importância ressaltar que entre as maiores e melhores pesquisas e descobertas deve-se incluir as patentes biológicas que estão iniciando um novo ciclo que além de priorizar os limites éticos, estabelece uma nova visão entre a vida humana e a exploração econômica (VIEIRA, 2004).

O objetivo principal da bioética, campo centrado no estudo das dimensões morais da ciência e da biomedicina, é o consentimento informado baseado em ideais não-diretivos de assistência genética, para proteger os direitos humanos. Portanto, há necessidade que existam organizações profissionais e programas acadêmicos que forneçam uma disciplina para tornar a bioética mais formalizada, tendo em vista que a bioética torna-se cada vez mais presente no mundo, através dos meios de comunicação (MARSHALL & KOENIG, 2004).

A evolução das discussões acerca da temática, de modo que a balança, antes de atingir um ponto de equilíbrio, oscila entre duas posturas extremas: ora a dos defensores das biotecnologias modernas que as concebem como inovações científicas seguras e precisas, dotadas de uma imensa capacidade para solucionar os problemas da fome e da degradação ambiental, ora de um “alarmismo inconformado”, este refletido na posição dos “críticos” desses avanços (ALMEIDA, 1989), os quais considerando as biotecnologias modernas como inovações científicas recentes e pouco conhecidas, questionam a sua segurança em relação ao consumismo humano e animal, bem como a preservação ambiental; de outro modo, a atitude destes agentes, é de questionamento quanto a capacidade inata das biotecnologias modernas para encaminhar soluções aos problemas sociais, como a fome e a desigualdade (SILVEIRA & ALMEIDA, 2005).

Os fanáticos religiosos acreditam que os avanços científicos aumentam o número de incrédulos, pois a comunidade “abandona” a religião para apoiar o ateísmo científico e que apesar de tentarem converter à população através dos sermões íntegros do Credo Baconiano, a religião acaba tendo pouca influência perante o crescimento biotecnológico (STENT, 1974).

Contra-pondo-se aos teólogos que são contrários a Engenharia Genética, a Bíblia afirma que Deus fez Adão dormir e tirou uma costela transformando-a em Eva, então um ser humano foi gerado a partir das células de outro, demonstrando no ato divino uma evidência da clonagem humana (REGA, 2003).

A genética possibilitou a descoberta de muitas doenças. O uso da biotecnologia para o diagnóstico e o tratamento destas torna-se cada vez mais imprescindível, contudo, este termo não é amplamente discutido na imprensa, impossibilitando o incentivo para que a população compreenda melhor a genética de modo que possam auxiliar na tomada de decisões a respeito do assunto (DOLAN *et al.*, 2004).

A compreensão dos efeitos sociais conseqüentes da genética é complexa devido à falta de melhores análises das maneiras em que as descobertas refletem dentro das famílias e da comunidade como um todo, pois deve-se pesquisar mais a respeito do uso apropriado da informação genética nos cuidados médicos preocupando-se com o fato de que estas sejam mantidas em sigilo para evitar discriminações decorrentes desses benefícios (CLAYTON, 2003).

Havendo a impossibilidade de determinar as conseqüências nos relacionamentos humanos advindas da extrema utilização das biotecnologias, é inviável que permitam esta utilização desordenada, pois os indivíduos tendem conciliar seus interesses pessoais com seus relacionamentos sociais (CUNHA & MELO, 2006), evitando que futuramente venha existir uma “humanidade robotizada”, onde os interesses econômicos prevaleçam sob os valores éticos e morais que são características pertencentes apenas à nossa espécie.

Portanto, a genética possui responsabilidades sociais que devem ser consideradas, são elas: colaborar com o planejamento do sistema biológico de conservação, para que a biomassa do planeta não seja prejudicada, evitando interferências drásticas no processo da evolução das espécies. Além disso, colaborar com o estabelecimento de éticas científicas que complementem as éticas sociais já existentes, levando a conscientização da espécie humana em relação à importância das outras espécies como uma parte integrante de sua própria existência (FRANKEL, 1974).

Os cientistas, eticistas e legisladores devem avaliar as possíveis conseqüências das aplicações dos avanços biotecnológicos, contribuindo para que a ciência e a sociedade tornem-se conscientes dos riscos e benefícios das experiências que podem gerar indivíduos novos ou prolongar a vida dos já existentes, a par dos perigos que a vida da comunidade ou dos sistemas ecológicos são expostos (STETTEN JR, 1975).

Embora, as transformações da Engenharia Genética sejam específicas aos profissionais da área, a comunidade deve ser amplamente treinada para participar de forma inteligente das tomadas de decisões acerca dessas tecnologias científicas, para isso, o fluxo de informações sobre o assunto deve ser constante, auxiliando na formação de opiniões (BOOTH & GARRET, 2004).

De acordo com Engelhardt Jr, defensor da chamada moral secular, o Estado não deve interferir nas decisões individuais, porque estes tem o direito de consentir ou recusar um tratamento em quaisquer circunstâncias (URBAN, *et. al*, 2001). Portanto, o dever do Estado em relação às biotecnologias é informar a população e permitir que cada indivíduo adote uma postura em relação à aplicação das técnicas genéticas.

Alguns defensores das biotecnologias afirmam que os avanços científicos nunca são anti-éticos, visto que busca maneiras novas para aumentar a autonomia da espécie humana, uma vez que essas descobertas recentes (clonagem, manipulação dos genes humanos, entre outros) permite que o homem supra o controle do que era desconhecido e conseqüentemente, melhora a qualidade de vida da espécie (SEGRE & IWAMURA, 2001).

De acordo com Griffiths (1993) a ignorância pública em relação aos avanços da genética ocorre pelo fato dos cientistas falharem em relação a informação populacional, pois os cientistas têm obrigações que vão além de estar em seus laboratórios, porque o conhecimento dos fatos e dos processos da ciência é essencial para que toda a sociedade moderna participe das decisões acerca do tema para que as pessoas tornem-se cada vez mais críticas e racionais.

Segundo Possas (2004) o Brasil destaca-se cada vez mais na produção científica, tornando-se referência na América Latina devido à qualidade dos cientistas e sua grande biodiversidade, porém a falta de investimentos na pesquisa clínica e na inovação tecnológica impossibilitam mais avanços dessa área. De acordo com Felipe (2007), esse destaque brasileiro na produção científica deve-se à iniciativa do país em treinar o pessoal qualificado, através da forte estrutura de pós-graduação, que forma cerca de 10 mil doutores por ano, como a mão-de-obra qualificada está aumentando no Brasil, conseqüentemente, aumenta-se o fluxo de informações sobre a temática em questão, contribuindo para maiores informações da sociedade para que a mesma formule opiniões adequadas e consistentes a respeito do assunto.

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar opiniões de estudantes e professores Universitários, em relação aos avanços da Engenharia Genética, identificando as concepções e os posicionamentos dos participantes sobre este assunto complexo e polêmico.

## MATERIAL E MÉTODOS:

Segundo Faerstein *et al.* (1999), durante a elaboração de questionários deve-se minimizar possíveis dificuldades de compreensão do texto das perguntas e das opções de respostas. Por isso, justifica-se a explicação de cada conceito no enunciado das perguntas.

A coleta de dados foi realizada por meio de questionários auto-preenchíveis, elaborado pelos autores, com perguntas discursivas e objetivas. Foram aplicados 324 questionários em discentes e docentes de seis cursos relacionados à área da saúde (Ciências Biológicas, Educação Física e Farmácia), sendo três destes, de Instituição de Ensino Superior (IES) pública e três de IES particulares do Estado de Goiás.

Os questionários foram distribuídos aleatoriamente e aplicados pelos pesquisadores durante as aulas em alunos de todas as turmas dos cursos participantes e nos professores que estavam em sala de aula no momento da aplicação. O fator determinante para a participação foi a voluntariedade.

Para avaliar o nível de informação dos participantes, as respostas foram lidas e relidas exaustivamente, para propiciar a representação desses dados através de gráficos e tabelas.

### Questionário

#### 1 - DADOS PESSOAIS:

**Universidade:** \_\_\_\_\_

**Teve a disciplina de Genética?** ( ) Sim ( ) Não **Curso:** \_\_\_\_\_

**Sexo:** Feminino ( ) Masculino ( ) **Idade:** \_\_\_\_\_

2 - Engenharia genética e modificação genética são termos para o processo de manipulação dos genes num organismo, geralmente fora do processo normal reprodutivo deste. Você acredita que a Engenharia Genética:

( ) Tem o direito de fazer tudo que é possível para melhorar a qualidade de vida, incentivando o aperfeiçoamento das características das espécies que são consideradas de valor e a eliminação daquelas que são prejudiciais à vida.

( ) Não tem o direito de intervir no processo da vida, pois só Deus é o criador da vida. Só Ele, portanto, tem soberano domínio sobre ela.

( ) Não tem o direito de modificar as características dos seres vivos, visto que as manipulações dos genes são irreversíveis e, portanto, podem causar conseqüências futuras que não podem ser previstas.

( ) Outros (especifique): \_\_\_\_\_

3 - A fertilização *in vitro* (FIV) é uma técnica de reprodução medicamente assistida que consiste na colocação, em ambiente laboratorial de um número significativo de espermatozoides à volta de cada ovócito, procurando obter embriões de qualidade a transferir posteriormente para a cavidade uterina. Na sua opinião, a fertilização *in vitro*:

- Deve ser aceita, pois busca o bem estar do casal ao amparar e instrumentar no sentido de viabilizar o desejo e a decisão de ter filho.
  - Deve ser rejeitada, pois a vida é mais que um processo biológico, ela brota como força das mãos de Deus.
  - Depende do caso, pois a vida humana é uma realidade ética e religiosa, cuja saúde e vigor dependem de uma integração superior da vontade humana com a vontade de Deus.
  - Outros (especifique):
- 

4 – Você acredita que o fato da pessoa saber com antecedência se tem predisposição a doenças graves:

- É positivo, pois a pessoa pode modificar seus hábitos a tempo.
  - É positivo, desde que a doença não seja incurável.
  - É negativo, pois abala o psicológico da pessoa e pode levá-la a desenvolvê-las mais rápido.
  - Outros (especifique):
- 

5 – Exame genético é toda e qualquer informação obtida, a partir de seqüências gênicas, cariótipo, produtos gênicos e até análise de características hereditárias. Essas informações podem ser obtidas através de amostras biológicas de um indivíduo, de uma família, ou de um grupo de pessoas. Os exames genéticos determinam se um indivíduo tem possibilidade de desenvolver determinadas doenças, mediante essas informações, você acredita que esse tipo de exame:

- Deve ser realizado somente com o pedido médico.
  - Deve ser realizado, quando o paciente sentir necessidade de saber sobre as suas predisposições genéticas.
  - Nunca deve ser realizado.
  - Outros (especifique):
- 

6 - A Genética Forense é a área do conhecimento que trata da utilização dos conhecimentos e das técnicas de genética e de biologia molecular no auxílio à justiça. A Genética Forense também é conhecida como DNA Forense, tendo como o ramo mais desenvolvido a Identificação Humana pelo DNA. Você acredita que a criação de um banco de dados de DNA:

- É positiva, pois auxilia a descobrir os criminosos mais rápido, agilizando a justiça brasileira.
  - É negativa, pois não se deve obrigar ninguém, a doar seu material genético para o banco de dados.
  - É negativa, pois indiretamente expõe a vida da pessoa e, conseqüentemente gera discriminação.
  - Outros (especifique):
- 

7 – Na clonagem terapêutica é a transferência de núcleos de uma célula para um óvulo sem núcleo. Esse óvulo ao se dividir, em laboratório, gera células potencialmente capazes de produzir qualquer tecido, levando ao tratamento ou a cura de várias doenças. Um exemplo de clonagem terapêutica é a clonagem de embriões para produção de células-tronco embrionárias. Você acredita que a clonagem terapêutica:

- É negativa, porque o embrião humano tem vida e merece todo o respeito.
  - É positiva, desde que sejam orientadas para a melhoria das condições de saúde e sobrevivência humana.
-

( ) É negativa, pois a vida humana é confiada pela natureza a um ato pessoal e consciente e, como tal, sujeito às sacrossantas leis de Deus: leis imutáveis e invioláveis que devem ser reconhecidas e observadas. É por isso, que não se podem usar meios e seguir métodos que violem estas leis.

( ) Outros (especifique): \_\_\_\_\_

---

8 – Por meio dos organismos geneticamente modificados (OGM) manipulados pela tecnologia do DNA recombinante, principalmente os chamados organismos transgênicos, tornou-se possível inserir um DNA exógeno em um organismo. Um exemplo são as plantas transgênicas. Há uma grande discussão acerca do cultivo e uso delas para a alimentação humana. Em relação à utilização de plantas transgênicas, você acredita que:

( ) É benéfica, porque elas são mais produtivas e resistentes à secas e a outros fatores climáticos, além de possibilitarem a diminuição do uso de agrotóxicos.

( ) É maléfica, pois ainda não se pode confiar que esses produtos sejam totalmente seguros a longo prazo, por isso são necessários mais estudos antes de cultivá-los.

( ) É maléfica, pois em relação ao ambiente, o risco é de hibridação de espécies nativas com plantas transgênicas, transmitindo a característica para outra espécie ao acaso.

( ) Outros (especifique): \_\_\_\_\_

---

9 – Diversas clínicas de fertilização assistida no Brasil realizam o diagnóstico genético pré-implantacional para evitar doenças genéticas, ou por outros motivos, como escolha do sexo do bebê. Porém, acredita-se que futuramente os pais poderão escolher as características físicas de seus filhos antes mesmo destes serem concebidos. Em sua opinião, o diagnóstico genético pré-implantacional:

( ) É desfavorável porque o filho será amado, por ter as características desejáveis pelos pais.

( ) É favorável porque todos os pais desejam o melhor para seus filhos e todos, se pudessem, escolheriam o mais saudável, o melhor dotado para enfrentar a vida.

( ) É desfavorável porque o filho é um dom de Deus. Se é dom, não existe o direito de escolhê-lo.

( ) Outros (especifique): \_\_\_\_\_

---

10 – Você acredita que a divulgação científica sobre os avanços na área da genética para o público em geral é de responsabilidade:

( ) Da mídia      ( ) Dos pesquisadores      ( ) Do governo

( ) Outros (especifique): \_\_\_\_\_

11 – Em sua opinião, qual meio de divulgação científica é o mais confiável:

( ) Televisão

( ) Internet

( ) Periódicos (jornais, revistas e boletins).

( ) Outros (especifique): \_\_\_\_\_

12 – Você se considera:

( ) Criacionista      ( ) Evolucionista      ( ) Nenhum

( ) Não tenho uma opinião formada sobre o assunto

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dividiu-se o campo amostral para 162 pessoas de IES privadas (61,1% do sexo feminino e 38,9% do sexo masculino) e 162 de IES públicas (69,1% do sexo feminino e

30,9% do sexo masculino). Os participantes possuíam faixa etária entre 17 a 61 anos. Nas Tabelas 1 e 2, mostra-se os percentuais de opiniões em relação aos avanços na área da Genética e da divulgação destes avanços. 60,5% dos participantes das Instituições Privadas acreditam que a Genética tem o direito de fazer o possível para melhorar a qualidade de vida. (Tabela 1). Ao responder sobre o fato da pessoa saber com antecedência se possui predisposições a doenças genéticas graves, 74,1% consideram benéfico o conhecimento destas informações, por ser uma medida preventiva. De acordo com Zatz (2002), os avanços da biologia molecular na última década revolucionaram nossos conhecimentos e começam a responder perguntas fundamentais a respeito de quadros geneticamente patológicos.

Um tema bastante polêmico e que se evidenciou nesta pesquisa foi questões relativas a teoria da origem da vida. Em Instituições Privadas, 24,7% consideram-se criacionistas, 35,9% evolucionistas, 9,9% não acreditam em nenhuma das teorias e 29,5% não possuem opinião formada sobre o assunto (Gráfico 1).. Em Instituições Públicas, 23,4% dos alunos dizem-se criacionistas, 34,6% evolucionistas, 16,7% não acreditam em nenhuma das duas teorias e 25,3% não possuem opinião formada sobre o assunto (Gráfico 2). Tanto em IES pública quanto em federal, a maior porcentagem dos entrevistados afirmaram-se evolucionistas. Este embate entre a Ciência e a Igreja, a princípio católica mas atualmente também evangélicas, desde o início do século passado tem causado grande repercussão na sociedade em seus diversos setores. Esta discussão criacionismo X evolucionismo ganhou repercussão a nível mundial em 1925 na cidade de Dayton, Estados Unidos, onde havia leis proibitivas quanto ao ensino de evolução nas escolas. O professor John Scopes confessou aplicar o ensino de evolução em suas aulas de Ciência, e foi condenado. Devido a resistência e organização dos evolucionistas, este professor foi posteriormente absolvido (LIMA, 2009). Porém, nas escolas e nas universidades, onde hoje é o ambiente principal de propagação da ideologia evolutiva, esta linha ideológica já sofreu proibições em ser aplicadas em ambientes educacionais, onde culminou na aplicação de leis proibitivas após Primeira Guerra Mundial. Associou-se oportunamente a Guerra diretamente com a Ciência na intenção de maldizê-la e sobrepor o criacionismo científico (SCHÜNEMANN, 2002). Um fato revelado neste questionário é que mesmo o criacionismo estando ainda fortemente presente, acadêmicos sem opiniões formada a respeito deste assunto ainda supera o número dos que afirmam serem criacionistas. Isto evidencia o quanto ainda é vago este tipo de discussões nas universidades. Defensores das tecnologias relacionadas à área da engenharia genética atribuem à resistência da opinião pública, à ignorância, evidenciando os sentimentos de fascínio e espanto que acompanham as



possibilidades de prevenção e de intervenção nos organismos vivos abertos pela engenharia genética e tornando-a vulnerável a argumentos ditos “emocionais” (LEITE, 2000). Por isso, ética e ciência, embora metodologicamente distinguíveis, podem ser vistas também como pragmaticamente vinculadas (SCHRAMM, 1997).

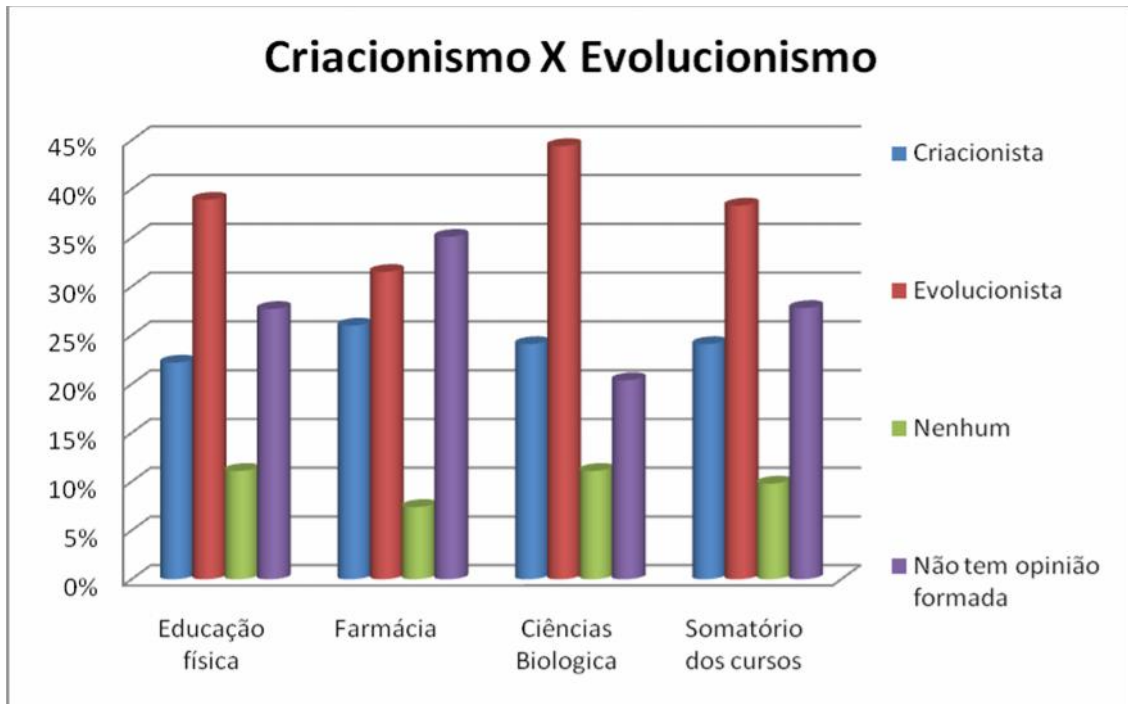


Gráfico 1. Percentual de opiniões dos acadêmicos de Instituição Privada de Ensino Superior

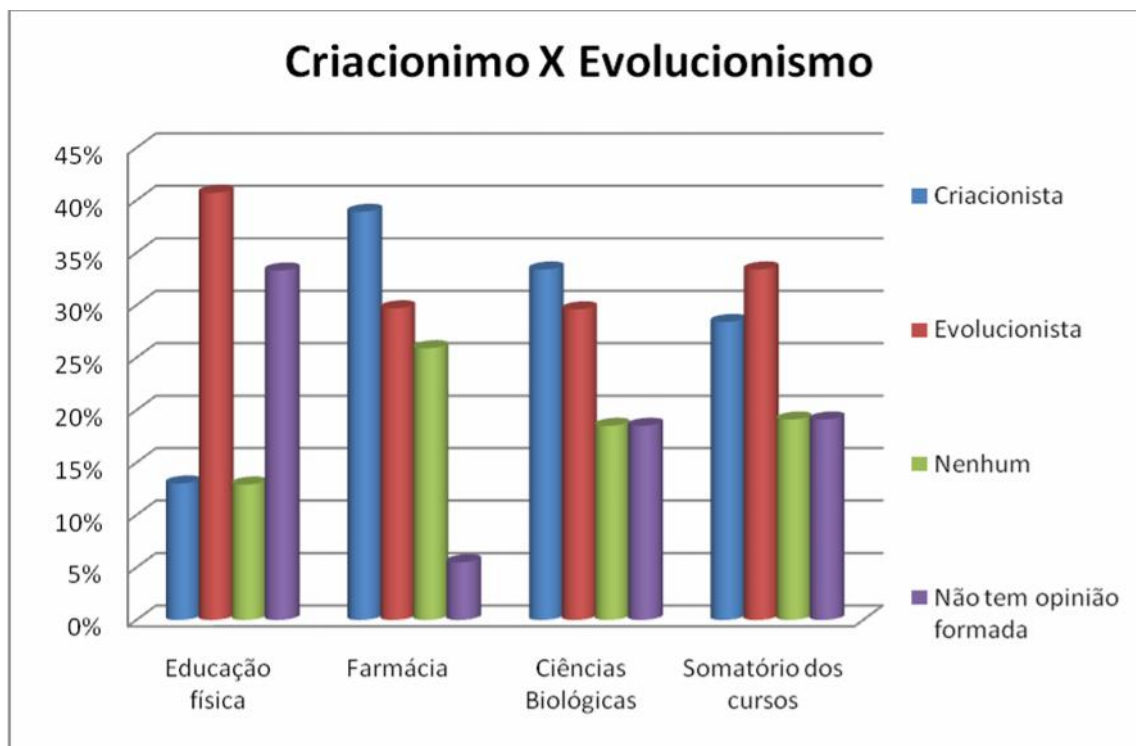


Gráfico 2. Percentual de opiniões dos acadêmicos de Instituição Pública de Ensino Superior

Uma das aplicações do avanço da engenharia genética é o diagnóstico pré-implantatório, o qual previne doenças antes do nascimento da criança e possibilita a realização de cirurgias intra-uterinas que solucionem tais anomalias. Além de diagnosticar e prevenir doenças, este diagnóstico possibilita também que determinadas características como o sexo, cor dos olhos e da pele, por exemplo, sejam escolhidas pelos pais. Fato este que vem despertando polêmica não só entre universitários, mas na sociedade informada como um todo. Neste questionário (Tabela 1) o número de favoráveis a utilização deste diagnóstico foi duplicadamente superado pelos desfavoráveis que utilizaram como argumento a não alteração do processo divino/natural de desenvolvimento de um novo ser. Garrafa (2000) em seu artigo publicado na revista *O Mundo da Saúde* afirma que os diagnósticos preditivos (antecipatórios) em genética guardam relação direta com as liberdades individuais e coletivas, com os direitos humanos, com a cidadania e com a própria saúde pública. Este sentimento de segurança e direito social se faz comum entre cidadãos que vêem o direito de vida de um ser invadido por estes mecanismos da engenharia genética.

**Tabela 1.** Porcentagem dos entrevistados em relação ao conhecimento sobre algumas técnicas utilizadas pela engenharia genética nos diferentes cursos das áreas das ciências biológicas e saúde

	PARTICULAR (%)				PÚBLICA (%)			
	Ed. Física	Farmácia	Biologia	Média	Ed. Física	Farmácia	Biologia	Média
<b>A fertilização <i>in vitro</i>:</b>								
a) Deve ser aceita, pois realiza o desejo e decisão do casal em ter um filho;	59,2	53,7	51,8	55	59,4	68,5	50	59,2
b) Deve ser rejeitada, pois a vida brota das mãos de Deus;	13	7,5	9,2	9,9	1,8	7,4	0	3,2
c) Depende do caso, pois a vida humana é uma realidade ética e religiosa;	27,8	38,8	37,2	34,5	38,8	24,1	48,2	37
d) Outros;	0	0	1,8	0,6	0	0	1,8	0,6
<b>A clonagem terapêutica:</b>								
a) É negativa, pois o embrião tem vida e merece todo o respeito;	20,3	16,6	7,5	14,8	9,4	16,6	20,5	15,4
b) É positiva, desde que seja para a melhoria das condições de saúde e sobrevivência humana;	66,8	63	70,3	66,7	79,6	74,2	77,7	77,3
c) É negativa, pois a vida humana é um ato divino;	5,5	18,6	18,5	14,2	5,5	9,2	1,8	5,5
d) Outros;	7,4	1,8	3,7	4,3	5,5	0	0	1,8
<b>O diagnóstico genético pré-implantatório:</b>								
a) É desfavorável porque o filho será amado por ter características desejadas pelos pais;	14,8	14,8	12,9	14,2	27,7	22,2	24	24,6
b) É favorável porque todos os pais desejam o melhor para seus filhos;	16,8	27,7	33,3	26	22,4	31,5	29,6	28
c) É desfavorável porque o filho é um dom de Deus;	62,9	44,6	42,7	50	35,1	38,9	42,6	38,8
d) Outros;	5,5	12,9	11,1	9,8	14,8	7,4	3,8	8,6
<b>A utilização de plantas transgênicas:</b>								
a) É benéfica, pois elas são mais produtivas e resistentes;	53,7	66,6	44,4	54,9	22,2	33,3	24,1	26,5
b) É maléfica, pois esses produtos não são confiáveis;	31,5	22,4	35,1	29,7	61,2	52	68,5	60,5
c) É maléfica, pois tem risco de hibridização de espécies nativas com plantas transgênicas;	11,1	5,5	18,7	11,7	5,5	5,5	7,4	6,2
d) Outros;	3,7	5,5	1,8	3,7	11,1	9,2	0	6,8

**Tabela 1. Continuação**

	PARTICULAR(%)				PÚBLICA(%)			
	Ed. Física	Farmácia	Biologia	Média	Ed. Física	Farmácia	Biologia	Média
<b>Acredita que a engenharia genética:</b>								
a) Tem o direito de fazer o possível para melhorar a qualidade de vida, aperfeiçoando e eliminando características;	67,3	43,5	70,8	60,5	44,4	50	48,2	47,6
b) Não tem o direito de intervir na vida, pois somente Deus tem o domínio sobre ela;	13,5	12,9	8,7	11,7	9,3	9,2	3,7	7,4
c) Não tem o direito de modificar as características dos seres pois a manipulação dos genes é irreversível;	11,5	32,2	15,8	19,8	26	27,8	33,3	29,0
d) Outros;	7,7	11,4	4,7	8	20,3	13	14,8	16,0
<b>Saber com antecedência se tem predisposição a doenças graves:</b>								
a) É positivo, pois a pessoa pode modificar seus hábitos a tempo;	75	69	78,4	74,1	66,6	81,4	66,6	71,6
b) É positivo, desde que a doença não seja grave;	14,3	16,4	11,8	14,2	20,5	9,4	13	14,2
c) É negativo, pois abala o psicológico da pessoa e acelera o desenvolvimento patogênico;	7,1	9,1	9,8	8,6	5,5	5,5	16,7	9,3
d) Outros;	3,6	5,5	0	3,1	7,4	3,7	3,7	4,9
<b>Acredita que o exame genético:</b>								
a) Deve ser realizado somente com o pedido médico;	27,8	40,8	22,3	30,3	20,3	24	39	27,8
b) Deve ser realizado quando o paciente desejar saber sobre a sua predisposição genética;	70,4	53,7	74,1	66,1	79,7	72,4	55,5	69,2
c) Nunca deve ser realizado;	0	1,8	1,8	1,2	0	1,8	1,8	1,2
d) Outros;	1,8	3,7	1,8	2,4	0	1,8	3,7	1,8
<b>Acredita que a criação de um banco de dados:</b>								
a) É positiva, pois auxilia a descoberta de criminosos mais rápido, agilizando a justiça brasileira;	50	63	85,2	66,1	57,6	64,9	79,6	67,2
b) É negativa, pois não se deve obrigar ninguém a doar seu material genético para o banco de dados;	29,6	16,7	5,5	17,3	12,9	11,1	14,8	12,9

c) É negativa, pois indiretamente expõe a vida da pessoa, gerando discriminação;

d) Outros;

14,8	14,8	7,5	12,3	20,3	22,2	3,8	15,6
5,6	5,5	1,8	4,3	9,2	1,8	1,8	4,3

**Tabela 2.** Porcentagem dos entrevistados em relação à divulgação dos conhecimentos científicos sobre a engenharia genética nos diferentes cursos nas áreas das

	Particular (%)				Publica (%)			
	Educação Física	Farmácia	Biologia	Média	Educação Física	Farmácia	Biologia	Média
<b>A divulgação dos avanços tecnológicos na área da genética é de responsabilidade:</b>								
a) Da mídia	13,4	18,2	10,9	14,2	12,9	20,3	16,6	16,6
b) Dos pesquisadores	46,1	45,4	56,4	49,4	37,2	40,9	48,1	41,9
c) Do governo	23,1	29,1	20	24,1	27,7	25,9	27,9	27,1
d) Outros	17,4	7,3	12,7	12,3	22,2	12,9	7,4	14,4
<b>O meio de divulgação mais confiável:</b>								
a) Televisão	32,7	16,7	9,9	19,7	7,5	5,5	22,2	11,7
b) Internet	9,6	14,8	5,3	9,9	11,1	1,8	7,5	6,8
c) Periódicos (jornais, revistas e boletins)	50	64,8	68,5	61,1	68,5	89	66,6	74,6
d) Outros	7,7	3,7	16,2	9,3	12,9	3,7	3,7	6,9

ciências biológicas e saúde

Na Tabela 2, 14,2% dos entrevistados consideram que a divulgação dos avanços científicos deve ser de responsabilidade da mídia, 49,4% dos pesquisadores, 24,1% do governo e 12,3% disseram a respeito do assunto. 19,7% dos participantes afirmaram que a televisão é o meio de divulgação científica mais confiável, 9,9% optaram pela internet, 61,1% os periódicos e 9,3% assinalaram outras fontes. GUIVANT (2006) cita em sua pesquisa que quando o assunto é biotecnologia, a confiança na fonte de informação se divide entre cientistas universitários e organizações não-governamentais, sendo que a taxa de credibilidade dos jornalistas atinge apenas 2% da confiança do público.

## CONCLUSÃO

Os universitários de cursos de Licenciatura e Saúde devem manter-se atentos em relação aos avanços da genética, pois são assuntos polêmicos que envolvem o cotidiano da sociedade, porém não foi observada a preocupação em relação ao entendimento desse assunto por parte dos alunos, percebendo-se que a maioria não tinha uma opinião formada sobre as questões levantadas.

Deve haver por parte da comunidade científica e dos responsáveis por meios de comunicação maiores preocupações em manter a população informada acerca dos avanços biotecnológicos para preparar um país com pessoas mais críticas e responsáveis, contribuindo assim para a melhoria intelectual da população. Além disso, pesquisadores e sociedade devem manter-se unidos em relação às reflexões acerca da Engenharia Genética, pois os avanços nessa área estão sendo muito utilizados na saúde pública.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. **Tecnologia “moderna” versus tecnologia “alternativa”: a luta pelo monopólio da competência tecnológica na agricultura.** 1989. 235 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ANDRES, B.; PIOVESAN, L. R.; NIETSCHKE, E. A. **A engenharia genética sob a perspectiva de cinco diferentes áreas.** Disponível em: <<http://www.abennacional.org.br/2SITE/Arquivos/N.006.pdf>>. Acesso em: 05 de maio de 2009 às 13:29h.

BOOTH, J. M.; GARRET, J. M. Instructors’ Practices in and Attitudes Toward Teaching Ethics in the Genetics Classroom. **Genetics**, v. 168, p. 1111 – 1117, 2004.

BOROJEVIC, R. **Biotecnologia na área da Saúde Humana e Animal: Bioengenharia e Biomimética.** Disponível em: <<http://www.abennacional.org.br/2SITE/Arquivos/N.006.pdf>>. Acesso em: 03 de maio de 2009 às 14:37h

CLAYTON, E. W. Ethical, Legal, and Social Implications of Genomic Medicine. **The new england journal of medicine.** v. 349, n. 6, p. 562 – 569, 2003.

CUNHA, C. R.; MELO, M. C. O. L., A confiança nos relacionamentos interorganizacionais: o campo da biotecnologia em análise. **RAE – eletrônica**, v. 5, n.2, 2006. Disponível em: <<http://www.rae.com.br/eletronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=3689&Secao=ARTIGOS&Volume=5&Numero=2&Ano=2006>>. Acesso em: 08 de maio de 2009 às 10:43h.

Disponível em:

<

[http://www.espacoacademico.com.br/095/95esp\\_lima.pdf](http://www.espacoacademico.com.br/095/95esp_lima.pdf)>. Acesso em: 06 de maio de 2009 as 18:31 h.

DOLAN, E. L., SOOTS, B. E., LEMAUX, P. G., RHEE, S. Y. & REISER, L. Strategies for Avoiding Reinventing the Precollege Education and Outreach Wheel. **Genetics**, v. 166, p. 1601 – 1609, 2004.

FAERSTEIN, E.; LOPES, C. S.; VALENTE, K.; PLÁ, M. A. S.; FERREIRA, M.B. Pré-testes de um questionário multidimensional autopreenchível: a experiência do estudo pró-saúde UERJ. **Rev. Saúde Coletiva**. v. 9, n. 2, p. 117-130, Rio de Janeiro: 1999.

FELIPE, M. S. S. Desenvolvimento tecnológico e inovação no Brasil. **Novos estudos**, v. 78, 2007.

FRANKEL, O. H. Genetic conservation: our evolutionary responsibility. **Genetics**, v. 78, p. 53-65, 1974.

GARCIA, E. S.; CHAMAS, C. I. Genética Molecular: avanços e problemas. **Caderno Saúde Pública**, v. 12, n. 1, p. 103-107, Rio de Janeiro: 1996.

GARRAFA, V. O diagnóstico antecipado de doenças genética e a ética. **Revista O Mundo da Saúde**. v. 24, n. 5, p. 424 – 428, São Paulo: 2000.

GRIFFITHS, A. J. F. What Does the Public Really Need to Know about Genetics? **Am. J. Hum. Genet.**, v. 52, p. 230-232, 1993.

GUIVANT, J. S. Transgênicos e percepção pública da ciência no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, n. 1, p. 7, 2006.

LAI-CHEONG, J. E.; MCGRATH, J. A. Avanços no entendimento da base genética de doenças hereditárias monogênicas da barreira epidérmica: novas pistas para os principais genes que podem estar envolvidos na patogênese da dermatite atópica. In: **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 81, n. 6, p. 567-571, 2006.

LEITE, M. Biotecnologias, clones e quimeras sob controle social: missão urgente para a divulgação científica. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 3, p. 40-46, São Paulo: 2000.

LIMA, R. O ensino da Teoria da Evolução e os criacionistas – notas para comentar o filme "*O vento será tua herança*".

MARSHALL, P.; KOENIG, B. Accounting for Culture in a Globalized Bioethics. **The Journal of Law, Medicine & Ethics**, v. 32, n. 2, p. 252-266, 2004.

POSSAS, C. A. Inovação e Regulação na Biotecnologia: desafios para a integração interdisciplinar, p. 28, 2004. In: **CONFERÊNCIA BRASIL E UNIÃO EUROPÉIA AMPLIADA**, Rio de Janeiro: 2004.

REGA, L. S. Brincando de Deus – um ensaio sobre questões éticas e teológicas da engenharia genética e da clonagem de seres humanos. **Último andar – caderno de pesquisas em Ciências da Religião**, v.8, São Paulo: 2003.

SCHRAMM, F. R. Eugenia, eugénica e o espectro do eugenismo. Considerações atuais sobre biotecnociência e bioética.. **Bioética**, v. 5, n. 2, p. 203-220, Brasília: 1997.

SCHÜNEMANN, H. E. S. O debate Criação X Evolução na Escola, p.11, 2002. In: **4º ENCONTRO NACIONAL DOS CRIACIONISTAS**, São Paulo: 2002.

SEGRE, M.; IWAMURA, E. S. M. Bioethics, intellectual property and genomics. **Rev. Hosp. Clín. Fac. Med. S. Paulo**, v. 56, n. 4, p. 97-102, 2001.

SILVEIRA, C. A.; ALMEIDA, J. Biossegurança e democracia: entre um espaço dialógico e novos fundamentalismos. **Sociedade e Estado**, v. 20, n. 1, Brasília: 2005.

STENT, G. S. The dilemma of science and morals. **Genetics**, v. 78, p. 41-51, 1974.

STETTEN JR, D. Freedom of enquiry. **Genetics**, v. 81, p. 415-425, 1975.

URBAN, C. A., HOEPERS, R., SILVA, I. M.; JUNIOR, R. A. A. Implicações éticas das ordens de não ressuscitar. **Rev. Ass. Med. Bras.**, v. 47, n. 3, p. 244-248, 2001.

VIEIRA, R. S. **Direitos humanos, ciência e modernidade: uma abordagem interdisciplinar dos dilemas introduzidos pela biotecnologia no debate do direito moderno contemporâneo**. 2004. 302 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

ZATZ, M. A biologia molecular contribuindo para a compreensão e a prevenção das doenças hereditárias. **Ciências & Saúde Coletiva**. v. 7, n. 1, p. 85 – 99, São Paulo: 2002.

Recebido em 02 de julho de 2013.

Aprovado em 23 de julho de 2013.