

## **CONTEXTO PÓS-GENÔMICO E O ALCANCE DAS BIOTECNOLOGIAS ENTRE ALUNOS DE GRADUAÇÃO: uma releitura eugênica ou novos benefícios para a vida humana?**

Fernanda Peres Ramos (Professora no Curso de Ciências Biológicas/UTFPR e Doutoranda do PECEM/UEL)

Marcos Rodrigues da Silva (Departamento de Filosofia/UEL)

Sérgio de Mello Arruda (Departamento de Física/UEL)

Marinez Meneghello Passos (Departamento de Matemática/UEL)

### **Resumo:**

Nas décadas finais do século XX surgiu o Projeto Genoma Humano (PGH) com o objetivo de mapear o genoma humano, direcionando expectativas populares como cura de doenças e terapias gênicas. O PGH fomentou um possível determinismo genético pautado na crença do material genético como fator determinante para expressões genéticas. Os trabalhos posteriores ao PGH representando o cenário pós-genômico têm viabilizado às pessoas o vislumbamento em intervir em seu próprio material genético e de seus descendentes. Alguns autores arriscam que esse cenário atual trata-se de um movimento eugênico implícito. Mas afinal, existem diferenças entre a eugenia do passado e o rol de possibilidades sob o olhar das pessoas com as perspectivas genéticas atuais? Diante disso, este trabalho teve como objetivo analisar o discurso de alunos de graduação sobre as novas biotecnologias, uma vez que, antes do alcance e apropriação popular, tais questões perpassam a academia e os alunos de graduação. Foi utilizada a Análise Discursiva Fenomenológica como suporte metodológico na identificação do nível de apreensão entre acadêmicos em relação a uma possível eugenia na atualidade. As análises revelaram grande apreensão das biotecnologias como possibilidades de intervenções denominadas pelos entrevistados de 'positivas'. Contudo, ao refletirem sobre o limite da utilização desses recursos e o alcance das possibilidades, alguns entrevistados afirmaram haver um risco eugênico negativo, voltado para eliminação de vidas. Essa dualidade discursiva desperta para a necessidade de informes populares e discussões que tragam a participação popular no contorno legislativo sobre ações da biotecnologia como, por exemplo, a utilização da técnica pré-implante.

**Palavras-chave:** projeto genoma humano, eugenia, determinismo genético.

### **Introdução**

Nas décadas finais do século XX, a expansão dos desdobramentos do conhecimento genético por meio da possibilidade de manipular e rearranjar trechos de DNA propiciou o interesse em manipular o material genético. Nessa atmosfera social e científica, em meados da década de 1980 iniciou-se discussões sobre o desenvolvimento de um hiper empreendimento denominado de Projeto Genoma Humano (PGH). Esse projeto nasce com o objetivo de mapear o genoma humano e identificar todos os nucleotídeos. Constituíam-se em cena

científica o denominado PGH e se iniciava um esforço de alcance mundial para decifrar o genoma humano (LEITE, 2007).

Na metade da década de 80, um grupo de cientistas começou a formular um plano para reunir a sequência completa de todos os 3 bilhões de letras do DNA humano. Walter Gilbert, da Universidade de Harvard, que partilhou o prêmio Nobel pelo sequenciamento do DNA, saudou o desafio como nada menos do que a busca do **Santo Graal da biologia**. Depois de anos de discussão sobre o custo e a sensatez de produzir sistematicamente a sequência, o Projeto Genoma Humano enfim se pôs em andamento em 1990, com uma data de término programada para 2005 (DAVIES, 2001, p. 21, grifo nosso).

O contorno dessas possibilidades alcançou pelos meios de divulgação o imaginário popular. Entre os artigos que circulavam no período em que o projeto estava em andamento havia afirmações de que entre os objetivos do PGH estava a identificação dos genes responsáveis por características normais e patológicas, justificando a expectativa da população em que seria encontrada a cura para muitas doenças (ZATZ, 2000).

Quanto às expectativas veiculadas no que tange a área de saúde havia a melhoria e simplificação dos métodos de diagnóstico de doenças genéticas, a otimização das terapêuticas para essas doenças e prevenção de doenças multifatoriais (GOLDIM; MATTE, 2000).

[...] Será possível analisar milhares de genes ao mesmo tempo em que as pessoas poderão saber se têm predisposição aumentada para certas doenças, como diabetes, câncer, hipertensão ou doença de Alzheimer, e tratar-se antes do aparecimento dos sintomas. [...]. Os remédios serão receitados de acordo com o perfil genético de cada um, evitando-se assim os efeitos colaterais (ZATZ, 2000, p. 47).

Contribuindo para essas afirmações está Dulbecco (1997) ao relatar que o Projeto Genoma teve início a partir de um artigo seu publicado na *Science* sobre seu convencimento trabalhando anos no estudo do câncer de que “para vencê-lo, seria necessário um conhecimento profundo dos genes” que, quando alterados, induziam as células a se tornarem malignas (DULBECCO, 1997, p. 90).

Contudo, esse cenário desencadeou uma crença no material genético como detentor das características humanas em última instância, revelando-se por um determinismo genético - observado por uma crença em que o material genético fosse não só portador da herança e pré-disposição, mas como se o DNA fosse dinâmico, fazendo coisas com a célula, ao passo que o DNA remete-se como um portador de informações que podem receber interferências microambientais (BURBANO, 2006).

Para El-hani (1995) o determinismo genético pauta-se na:

[...] explicação de propriedades fenotípicas por **meio de uma redução a causas genéticas**, ainda que apenas parcialmente. [...]. **O determinismo genético pode ser também definido como a redução dos processos de desenvolvimento a um simples desdobramento de um programa genético, de forma que as propriedades dos organismos podem ser vistas como preestabelecidas pela informação genética** (EL-HANI, 1995, p. 16, grifo nosso).

Como consequência desse determinismo apresenta-se entre as pessoas um possível movimento eugênico. Conforme Mai e Angerami (2006), a eugenia não faz parte apenas do passado.

Eugenistas do passado utilizavam-se das leis da hereditariedade para explicar comportamentos sociais indesejáveis; cientistas do presente transitam no campo da composição dos genes, uma realidade concreta neste início de século XXI, a qual deve inevitavelmente nortear qualquer discussão atual sobre o tema eugenia (MAI; ANGERAMI, 2006, P. 256).

Vale retomar que, entre as expectativas do PGH está a compreensão do genoma humano como forma de facilitar o tratamento das doenças genéticas por meio da disponibilidade de testes genéticos:

A compreensão do genoma humano facilitará o tratamento das doenças genéticas. [...]. Contudo, o efeito mais imediato do PGH é a disponibilidade de testes genéticos. Esses testes podem confirmar diagnóstico, **identificar portadores (sadios) de um gene alogênico e fornecer informações pré-sintomáticas, incluindo risco de doenças futuras e morte precoce**. Além disso, podem também **revelar informações não somente sobre o indivíduo, mas sobre seus familiares**. O impacto resultante dessas informações pode ser grande. **Desde quando o projeto genoma foi proposto houve uma preocupação com a ética**, a tal ponto que 3-5% dos recursos são destinados a pesquisas sobre os efeitos desses testes genéticos (BUENO, 2009, p. 6, grifo nosso).

Ora, como lidar com a possibilidade de revelar doenças e a tecnologia disponível para fazer intervenções? No cenário atual a possibilidade de manipular características genéticas trouxe o que alguns autores identificam como possíveis perspectivas eugênicas, desdobrando-se por sua vez em uma classificação entre: eugenia positiva e eugenia negativa. Mai e Angerami ilustram esses tipos de eugenia por situações já vivenciadas na Grécia Antiga:

A prática da eugenia desde muito cedo tem acompanhado a história da humanidade, a exemplo das medidas em prol do controle rigoroso dos nascimentos, encontradas em Esparta, Antiga Grécia, como **o estímulo às mulheres robustas para gerarem filhos vigorosos e sadios, ao mesmo tempo em que crianças nascidas com imperfeições ou fragilidades eram atiradas do alto do Taygeto**. Essa diferenciação de condutas já sinalizava a existência de dois sentidos das práticas eugênicas, no caso, **a eugenia positiva e a eugenia negativa** (MAI; ANGERAMI, 2006, p. 252, grifo nosso).

Ora, nesse prisma as intervenções que tendem a propiciar a vida saudável estariam classificadas como eugenia positiva, ao passo que, o descarte de embriões imperfeitos seria um caso de eugenia negativa. Mas o que fazer quando esse descarte de embriões com pré-disposição a uma doença justifica o nascimento de um embrião sadio e possivelmente compatível a ser doador para um irmão já nascido e portador de uma doença rara?

Tais questões são ditames para o século XXI, pois os desdobramentos biotecnológicos trouxeram um rol de possibilidades e uma gama de discussões éticas ao seu entorno. O exemplo acima pode ser ilustrado para a vida real. No dia 14 de fevereiro de 2012 saiu a seguinte manchete nos jornais: “Mulher faz inseminação e bebê pode salvar a vida da irmã mais velha. O bebê foi gerado com a ajuda de um procedimento inédito no Brasil, que selecionou embriões com base em análises de DNA. E as células do cordão umbilical da criança serão usadas em um futuro transplante”. Trata-se de um caso de utilização da técnica de teste pré-implante.

O clima de sempre, em torno de um bebê, mas com um gosto especial. A chegada de Maria Clara traz esperança de cura para a irmã, Maria Vitória, de 5 anos. **Ela é portadora de talassemia major, uma doença genética no sangue.** “Ela faz transfusão a cada 20, 21 dias. Mas tem todo controle de exames que precisam ser feitos”, diz a mãe das meninas. Eduardo e Jenyse pensaram em **ter mais um filho, sem a doença e que pudesse ser doador em um transplante de medula para Vitória** (Jornal Nacional, em 14/02/2012, Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2012/02/mulher-faz-inseminacao-e-bebe-pode-salvar-vida-da-irma-mais-velha.html>, grifo nosso).

Para Optiz (1997) a partir da década de 1980 tem acontecido um crescente movimento de ‘geneticização’ ou ‘genomia’, refletida pela crescente preocupação com as partes anormais ou potencialmente anormais do próprio indivíduo e o medo de que isso possa afetar a saúde e qualidade de vida das pessoas e de suas crianças.

Nas palavras de Mai e Angerami (2006) o contexto contemporâneo trata-se de um cenário eugenista implícito. O que usualmente não se vê hoje é o emprego do adjetivo ‘eugênico’ associado a propostas e ações positivas e negativas na área da reprodução humana. Mas afinal, existem diferenças entre a eugenia do passado e o rol de possibilidades sob o olhar das pessoas com as perspectivas genéticas atuais?

eugenistas do passado utilizavam-se das leis da hereditariedade para explicar comportamentos sociais indesejáveis; cientistas do presente transitam no campo da composição dos genes, uma realidade concreta neste início de século XXI, a qual deve inevitavelmente nortear qualquer discussão atual sobre o tema eugenia (MAI; ANGERAMI, 2006, P. 256).

Não restam dúvidas de que o manuseio genético será parte das grandes discussões deste século. Contudo, antes do alcance e apropriação popular, tais questões perpassam a academia e os alunos de graduação, os quais são parte integrante no rumo dessas discussões. Diante desse contexto algumas questões sinalizam-se como objetivos desse trabalho: Afinal, o que pensam os alunos de graduação sobre as novas biotecnologias disponíveis? Qual o nível de apreensão em relação a uma possível eugenia nos dias atuais?

### **Procedimentos Metodológicos**

A coleta de dados ocorreu no mês maio de 2012, envolvendo alunos do primeiro ano de um curso de graduação em Ciências Biológicas no estado do Paraná no ano letivo de 2012. Contudo, os participantes da pesquisa somaram um total de doze alunos, os quais aceitaram participar da pesquisa mediante termo de consentimento. Ressalta-se, entretanto, que será mantido sigilo em relação à identidade dos participantes, de modo que serão mencionados ao longo das análises por numeração de 01 à 12.

A realização de entrevistas semi-estruturadas mostrou-se um procedimento pertinente para a coleta de dados, uma vez que permitiu a flexibilização no percurso das entrevistas, possibilitando intervenções que contribuíram e enriqueceram as discussões. Para tanto, nesta análise qualitativa dos discursos buscou-se analisar o sentido implícito nos pronunciamentos dos entrevistados, identificando-se as influências de concepções que norteiam sua visão científica sobre as pesquisas pós-genômicas.

As questões semi-estruturadas elaboradas para as entrevistas foram:

1) Sabe-se que houve no passado o movimento nazista que a partir de experimentos científicos fomentou a formação de uma raça “pura” chamada por Hitler de raça ariana. Esse cenário foi caracterizado como uma eugenia, revelando-se em um grande holocausto. O cenário contemporâneo revela-se para você como uma eugenia? Quais aspectos diferem do passado, por quê?

2) Considerando as pesquisas em andamento sobre análise de material genético embrionário em pré-implante como forma de monitorar características dos futuros descendentes: Qual sua opinião sobre isso? Caso houvesse um plebiscito [informe popular] para a escolha da viabilização dessas técnicas no Brasil, você concordaria? Quais seriam para você as normas, legislação básica, ou seja, os pontos éticos a serem exigidos?

Durante a Análise Discursiva deste trabalho foi utilizada a Fenomenologia como suporte metodológico, viabilizando o acesso aos sentidos estabelecidos nas produções dos entrevistados. Para a Fenomenologia a essência objetivada não é um conteúdo conceitual,

passível de definição, mas uma significação da essência existencial, que como tal deve ser descrita (MARTINS, 1992).

### **Apresentação das unidades discursivas e algumas reflexões**

Na perspectiva da Análise Fenomenológica, acontecem três momentos durante a Análise, denominados de *descrição*, *redução* e *compreensão* (MARTINS, 1992). Para tanto, ao longo das Análises aconteceram *reduções* fenomenológicas após cada questão, onde foram destacados alguns trechos dos discursos, denominados de *unidades de significado* em que apareceram evidências de concepções e ideologias que norteiam sua visão científica sobre as pesquisas pós-genômicas.

As unidades de significado observadas possibilitaram de maneira concomitante uma *compreensão ideográfica*, onde se buscou tornar visível a ideologia presente nas descrições dos sujeitos. Essa trajetória fenomenológica propiciou com base nas divergências e convergências expressas pelas *unidades de significado*, também uma *compreensão nomotética* geral dos discursos.

Ao longo das análises foi possível identificar algumas categorias que serviram como forma de identificar alguns padrões de valores quanto à ciência e suas produções de conhecimento. Ressalta-se que durante as análises essas categorias serão pontuadas e discutidas.

Inicialmente os entrevistados foram questionados sobre acreditarem ou não de que o momento atual represente um movimento eugênico, e ainda, caso acreditassem, que retratassem a diferença desse panorama em relação ao passado eugênico racial do início do século passado. A pertinência dessa questão se deu ao fato de que uma das manifestações eugênicas pauta-se na apropriação de tecnologias e pesquisas genéticas, por exemplo, como forma de viabilizar as mais variadas intervenções e padrões de beleza e saúde.

Entre os alunos entrevistados surgiram padrões de respostas que afirmaram acreditar que o contexto atual seja positivo e logo, distinto do passado eugênico.

É um momento eugênico, mas positivo, porque **tem contribuído para a longevidade** (Entrevistado nº 1, grifo nosso).

Sim, mas de uma de maneira boa, porque não se vive uma qualificação de raças e sim uma qualificação de seres humanos saudáveis, independente de cor ou raça. Acho muito bom esse novo contexto, pois **tudo aquilo que pode melhorar a qualidade de vida das pessoas é válido**. Já no passado houve extermínio em massa, é diferente! (Entrevistado nº 2, grifo nosso).

É diferente, porque no passado Hitler queria uma raça para ele controlar e **hoje a ciência tenta formar um tipo de raça, mas promover uma humanidade mais saudável**. Para isso impedir a transferência de doenças hereditária é algo bom (Entrevistado nº 5, grifo nosso).

A eugenia agora é diferente. Na época Hitler buscava poder absoluto sobre outras raças e também criar uma raça pura. Agora a intenção é criar pessoas com mais saúde e **com traços escolhidos pelos pais fundamentados em uma boa aparência** (Entrevistado nº 11, grifo nosso).

Nas quatro unidades acima aparecem manifestações discursivas com possíveis valores de uma eugenia positiva. Contudo, mostrou-se pertinente destacar os aspectos usados pelos alunos como argumentação e base de suas justificativas: o primeiro argumento pauta-se no fato de que trará benefício para a humanidade. Essa afirmação por sua vez traz outro argumento: a crença de que a ciência produz conhecimentos a favor da humanidade.

Ora, as unidades de significado relacionadas aos discursos acima revelaram a presença de uma categoria aqui denominada de: *ciência neutra e de credibilidade*.

Os discursos apesar de serem direcionados a um âmbito da ciência, no caso biotecnologias voltadas a intervenções humanas, desvelam valores como credibilidade nessa produção científica, o que por sua vez, possibilita a inferência de que isso seja um desdobramento da crença na ciência como disseminadora de produções benevolentes à humanidade.

Vale destacar que o passado eugênico de Hitler teve como base os conhecimentos genéticos da época direcionados por um primo de Charles Darwin, o pesquisador Francis Galton (1822-1911). Galton realizou estudos estatísticos dos fenômenos hereditários e dedicou-se a um programa de “eugenia” (do grego: bom em sua origem) para promover o que considerava talento e saúde e suprimir doenças e estupidez (RAMOS *et al*, 2011). Nas palavras de Galton, eugenia seria:

[...] a higiene da raça, ou como diz Forel, a seleção nacional; é a puericultura antes do nascimento (Pinard); é uma aplicação total das ciências biológicas (Houssay). Constitui a verdadeira religião do futuro, a ciência da felicidade, porque se esforça pela elevação moral e física do homem, afim de dotá-lo de qualidade ótimas, de fornecer-lhe elementos de paz na família, na sociedade, na humanidade (GALTON *apud* KEHL, 1935, p. 16).

Galton ao alicerçar suas ideias em Spencer e Darwin, prometia uma elevação moral e felicidade aos povos que se atentassem para o controle da hereditariedade dos considerados tipos inferiores, conforme segue:

A consequência de imperfeições congênitas, o estoque humano de nosso mundo civilizado é hoje em dia muitíssimo mais débil que de qualquer outro da espécie de animais domésticos ou selvagens. [...]. A nação que primeiro e conscientemente resolver este grande problema, não só vencerá em todas as matérias de competência internacional, mas ganhará um lugar de honra na história do mundo (GALTON *apud* BETZHOLD, 1941, p. 7).

A junção das ideias de Galton e as possíveis promessas de seus estudos fortaleceram e transformaram-se em movimento de caráter científico e social, de modo que alcançou a aceitação de inúmeros países. Diante desses fatos, inúmeras publicações surgiram sobre o assunto, desencadeando várias associações eugênicas, entre estas, o Tribunal Eugênico, instituído na Alemanha logo após a ascensão de Hitler ao poder. Esse acontecimento foi considerado um empreendimento de “maior amplitude e decidida coragem” (KEHL, 1935, p. 25).

Observando um pouco sobre o episódio eugênico passado parece que a afirmação dos entrevistados, de que tais procedimentos trariam o benefício popular, não se mostra como um forte argumento. Tais aspectos são argumentados, haja vista que, o século passado teve como base a produção científica e o aval de um pesquisador para direcionar o que se mostrou posteriormente como um massacre em massa denominado de holocausto.

Na sequência surgiram unidades de significado voltadas para uma eugenia positiva, contudo, argumentada pelo viés tecnológico.

É diferente porque atualmente temos **o auxílio da tecnologia** que possibilita sucesso no que se tem propósito (Entrevistado nº 3, grifo nosso).

Não é igual naquela época, **porque no passado havia menos tecnologia**, além de que as intenções atuais são melhores (Entrevistado nº 4, grifo nosso).

Na sequência surgiram unidades de significado voltadas para uma eugenia positiva, entretanto, argumentada pelo viés tecnológico. Nesse caso, aparecem indícios do que alguns autores denominam de tecnocracia, ou seja, um vislumbramento pela apropriação social no que se refere às possibilidades tecnológicas, de modo a não ocorrer um comportamento crítico em discutir possíveis consequências. Ora, no contexto em questão os discursos afirmam que um dos motivos de hoje ser não apenas diferente, mas também melhor do que no passado é justamente a companhia da tecnologia.

Tais valores por sua vez, são desdobramentos do que alguns autores denominam de cientificismo. Para Chassot (1994), o cientificismo pode ser sintetizado por dois cernes

centrais: a superioridade teórica e prática da ciência para qualquer situação. Em termos teóricos, seria um conhecimento superior a qualquer outro. No âmbito prático, seria a melhor forma de conhecimento para resolver problemas situados desde o campo técnico até o ético (AULER; DELIZOICOV, 2001).

Para tanto, as unidades de significado destes discursos revelaram a presença da categoria *cientificismo tecnocrático*, uma vez em que houve indícios da valorização tecnológica imbuído de um discurso implícito de crença na produção científica como forma validadora.

Na sequência surgiram unidades de significado que retrataram a presença de uma eugenia negativa, conforme segue:

Não, creio que não seja tão distinto do passado, possivelmente muitas coisas já estejam sendo realizadas e nem sabemos gerando um holocausto a nível embrionário (Entrevistado nº 6).

É uma manifestação eugênica **aparentemente diferente, mas com intenções parecidas das anteriores**. Creio que o enfoque sejam modelos que estão na moda. Acho que estão **em busca de um ser humano perfeito** sem nenhuma doença e até com olhos azuis. Penso isso possa colocar em risco a raça humana (Entrevistado nº 9).

Os dois discursos acima sinalizam o rompimento de uma visão neutra e ingênua em relação à produção científica e ao uso das tecnologias. Destaca-se que não comporta aqui criticar o desenvolvimento científico e tecnológico, o qual pode por sua vez, contribuir em determinadas circunstâncias para com a humanidade. Contudo, é necessário que haja uma ruptura da alienação em relação a forma como esses conhecimentos são produzidos e a maneira como podem vir a serem utilizados.

Nas palavras de Auler e Delizoicov (2001), o desenvolvimento científico e tecnológico não pode ser considerado um processo neutro deixando intactas estruturas sociais em que atuam. Nem a ciência e nem a tecnologia são alavancas para a mudança que afetam sempre, no melhor sentido, aquilo que transformam. Afinal, o progresso científico e tecnológico não é necessariamente concomitante ao progresso social e moral (SACHS, 1996).

Durante as entrevistas surgiram discursos transitórios além de discursos preocupados em pontuar aspectos positivos e negativos desse processo.

Acredito que sim, às vezes a ciência quer ir longe demais, como Hitler naquela época queria que todos fossem da raça ariana e atualmente quando os cientistas trazem a possibilidade dos pais escolherem características genéticas para seus filhos. Então os bebês que vão nascer não serão surpresas

aos pais. **Os cientistas estão querendo se tornar “Deus” aqui na terra, e se for desse jeito, no futuro só haverá pessoas “perfeitas”, magras, altas, bonitas, etc. Todos parecidos e não pode ser assim.** [...] (Entrevistado nº 7, grifo nosso).

Em parte seria positivo, pois evitaria as graves doenças, por outro lado, poderia tentar formar seres perfeitos tornando um mundo em um verdadeiro holocausto (Entrevistado nº 8).

Sim, na época de Hitler era outra intenção. Ele buscava somente o poder, **hoje em dia tem muita tecnologia e os cientistas e médicos buscando o tratamento de doenças. Tem também a tentação de se escolher as características dos filhos, o que seria algo talvez preocupante** (Entrevistado nº 10, grifo nosso).

O entrevistado nº 7 a noção da existência de um modelo canônico quanto à aparência, a estética do corpo. Tal aspecto destaca a possível existência de uma nuance da eugenia ariana, porém agora com uma nova roupagem, mas ainda direcionada para a formação de grupos padronizados. Já o entrevistado nº 8 em poucas palavras destacou prós e contra em relação ao cenário atual e as biotecnologias, trazendo à baila a necessidade de que haja participação popular e democratização da ciência. Esses discursos classificaram-se na categoria *ciência complexa*, voltada para a noção de que exista um emaranhado de questões acopladas à produção científica e sua utilização de modo a considerar uma relação intrínseca entre ciência, tecnologia e sociedade.

Vale ressaltar também, ao final do discurso do entrevistado nº 10 uma possível quebra ao modelo cientificista, gerando praticamente um discurso transitório voltado mais para a base tecnológica, porém não ingênuo quanto a um possível cientificismo, pois já aparece a conscientização da necessidade de uma discussão popular mais densa sobre consequências dessas biotecnologias em voga.

Cabe ressaltar que a tecnocracia contempla uma visão de mundo que praticamente não abre espaço para a democracia nas decisões que afetam a tecnologia, relacionando-a a noção de progresso, excluindo ambiguidades. Desse modo, essa negação de ambiguidade inviabiliza o debate sobre o futuro, uma vez que, a ciência por meio da tecnologia comanda de maneira exímia esse processo (PACEY, 1990).

Considerando a intenção em compreender como tem se dado a aceitação pública, e logo, dos alunos em formação no curso de ciências biológicas quanto às produções científicas para a genética molecular contemporânea foi comentado com os entrevistados sobre as pesquisas em andamento relacionadas às técnicas que analisam o material genético

embrionário em pré-implante. Esta técnica caracteriza-se pela seleção de embriões com base em análises de DNA. Isso se dá como forma de monitorar características dos futuros descendentes. Foram questionados sobre seus posicionamentos sobre isso, e logo se perante um plebiscito [informe popular] para a escolha da viabilização dessas técnicas no Brasil, se concordariam ou não.

Entre os entrevistados alguns comentaram concordar salientando apenas a estipulação do uso somente para casos de doenças: “sou favorável, mas acho que deveria haver regras voltadas para o nível da gravidade envolvida” (ENTREVISTADO 1), “sou favorável desde que seja para impedir a continuidade de repasse de doenças genéticas para seus descendentes” (ENTREVISTADO 3) e “sou favorável desde que seja usado apenas em casos de síndromes e não estéticos” (ENTREVISTADO 9). Tais afirmações classificam-se na categoria *cientificismo tecnocrático*. Essa percepção seguiu entre os entrevistados conforme as unidades de significado abaixo:

Acho que é um projeto bem complexo, mas que ajudaria muito a diminuir a incidência de uma doença aos descendentes. (ENTREVISTADO 5).

Acho que deveria ser regulamentado apenas para casos em que a criança nasceria com muitos problemas e sofreria muito, o que justificaria a minimização de um sofrimento (ENTREVISTADO 8).

Todavia, destaca-se como aspecto positivo o fato dos entrevistados atentarem para a possibilidade de que é preciso organizar uma legislação específica para não se cair nas malhas eugênicas. Entretanto, uma das unidades de significado merece destaque, quanto segue:

Concordaria, mas deveria ser mantida algumas normas, por exemplo, deveria ser usado para gerar seres **sem algumas doenças e sem deficiências físicas e mentais.** [...] (ENTREVISTADO 12, grifo nosso).

Este entrevistado, apesar de propor normas, justifica a utilização da técnica para descarte de embriões com deficiências físicas e mentais.

Concorda-se com Mai e Angerami (2006), ao destacarem que, apesar das consequências de uma eugenia negativa provocando dizimações raciais durante a II Guerra Mundial, ideias eugênicas ainda culminam na sociedade. A condenação de determinados aspectos da eugenia como concebida naquele momento histórico, limita a compreensão de como o desejo eugênico está implicitamente exercitado corriqueiramente, como quando são utilizadas as Novas Tecnologias Reprodutivas Conceptivas (NTRc), a exemplo da seguinte

afirmação: “ficamos tranquilos porque só foram implantados embriões do sexo escolhido e, além disso, perfeitamente saudáveis” (MAI e ANGERAMI, 2006, p. 252).

### **Considerações Finais**

No cenário contemporâneo a possibilidade em utilizar as biotecnologias voltadas para a intervenção genética trouxe à baila a necessidade de uma discussão sobre o limite de sua utilização, levantando ainda polêmica sobre questões éticas. O desdobramento do sequenciamento gerou bancos de dados capazes de mudar o direcionamento da vida das pessoas por um simples teste genético. Wilkie (1994) afirma que o conhecimento genético alcançou a história das famílias e não apenas a vida de uma única pessoa. O autor ilustra que nos Estados Unidos o programa para detecção de anemia falciforme atingiu vida privada e pessoal chegando a ameaçar casamentos.

As análises realizadas nesse trabalho revelaram uma grande apreensão das biotecnologias como possibilidades de intervenções entre os entrevistados, manifestadas em grande parte por uma eugenia positiva. Contudo, ao refletirem sobre o limite da utilização desses recursos e o alcance das possibilidades, alguns entrevistados afirmaram haver um risco eugênico negativo, voltado para eliminação de vidas.

Ora, tal dualidade discursiva desperta para a necessidade de informes populares e discussões que tragam a participação popular no contorno legislativo sobre ações da biotecnologia como, por exemplo, a utilização da técnica pré-implante. Para tanto, é preciso propiciar à sociedade, uma participação maior no direcionamento e desdobramento da produção científica, ou seja, na dinâmica de exploração da fronteira do conhecimento (AULER; DELIZOICOV, 2001).

No que tange ao ambiente de sala de aula acadêmico, entende-se que tais questões como os testes genéticos e as biotecnologias oriundas a partir do PGH devem ser recontextualizadas no ambiente formal por meio de uma visão alfabetizadora quanto à relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Concorda-se com Auler e Delizoicov (2001) de que o termo Alfabetização Científica e Tecnológica abarca um espectro amplo de significados manifestados pela popularização e democratização da ciência.

Acredita-se que a discussão de questões como o objeto deste trabalho deva estar presente em sala de aula por meio de discussões que propiciem esse estreitamento crítico e articulado entre ciência, tecnologia e sociedade.

## Referências Bibliográficas

AULER, D; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, 2001.

BETZHOLD, H.H. **Eugenesia**. Buenos Aires, [s.n], 1941.

BUENO, M. R. P. O Projeto Genoma Humano. **Revista Bioética**, Brasília, v. 5, n. 2, nov. 2009.

BURBANO, H. A. Epigenetics and genetic determinism. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v.13, n.4, p. 851-863, out-dez. 2006.

CHASSOT, A. A Ciência através dos Tempos. São Paulo: Moderna, 1994.

DAVIES, K. **Decifrando o genoma**: corrida para desvendar o DNA humano. São Paulo: Companhia das letras, 2001.

DULBECCO, R. **Os genes e o nosso futuro**. São Paulo: Best Seller, 1997.

EL-HANI. C. N. O Insustentável Peso dos Genes. 1995. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal da Bahia – Salvador: FAGED-UFBA.

GOLDIM, J. R.; MATTE, U. Projeto Genoma Humano (HUGO). **Bioética e Genética**. Disponível em: <<http://www.bioetica.ufrgs.br>>. Acesso em: 07 de janeiro de 20012.

JORNAL NACIONAL. Manchete: Mulher faz inseminação e bebê pode salvar a vida da irmã mais velha. Em: 14/02/2012. Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2012/02/mulher-faz-inseminacao-e-bebe-pode-salvar-vida-da-irma-mais-velha.html>,

KEHL, R. **Lições de Eugenia**. Rio de Janeiro: Canton & Reile, 1935.

MAI, LD; ANGERAMI, E.L.S. Eugenia negativa e positiva: significados e contradições. **Rev Latino-am Enfermagem**, v.14(2), p.251-258, março-abril, 2006.

MARTINS, J. **Um enfoque fenomenológico do currículo: educação como poésis**. São Paulo: Cortez, 1992.

OPITZ, J.M. O que é normal considerado no contexto da Genetização da civilização ocidental? **Bioética** 1997 julho; 5(2):131-43.

PACEY, A. **La Cultura de la Tecnología**. México: Fondo de Cultura Económica, 1990.

RAMOS, F.P; NEVES, M.C.D; CORAZZA, M.J. O cenário genômico e o determinismo tecnológico em manifestações discursivas de professores-pesquisadores. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 4(3), pp. 33-51, 2011.

SACHS, I. Brasil e os Riscos da Modernidade. **Ciência Hoje**. Rio de Janeiro: v.20, n.119, pp. 12-14, 1996.

VOGEL, F; MOTULKY, A.G. **Genética humana – problemas e abordagens**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

WILKIE, T. **Projeto genoma humano: um conhecimento perigoso**. Rio de Janeiro: Zahar, 1994.

ZATZ, M. **Projeto genoma humano e ética**. São Paulo em Perspectiva, 14, 3, p. 47-52, 2000.