

**O CENÁRIO GENÔMICO E O DETERMINISMO TECNOLÓGICO EM
MANIFESTAÇÕES DISCURSIVAS DE PROFESSORES-PESQUISADORES
THE GENOME AND THE TECHNOLOGICAL DETERMINISM SCENARIO
EVENTS IN SPEECH TEACHER-RESEARCHERS**

Fernanda Peres Ramos¹, Marcos Cesar Danhoni Neves², Maria Júlia Corazza³

¹Universidade Estadual de Maringá – UEM/ Mestrado do Programa de Educação para a Ciência e a Matemática-PCM/fernandaperes@ibest.com.br

² Universidade Estadual de Maringá /Departamento de Física /macedane@yahoo.com

³ Universidade Estadual de Maringá /PCM/Departamento de Biologia/mjcorazza@uem.br

Resumo

Na construção do conhecimento científico sobre a hereditariedade aspectos deterministas transitam deste a Antiguidade. Tais manifestações têm se desdobrado no século XX imbuída por nuances tecnológicas. Entre os desdobramentos do determinismo tecnológico destaca-se uma eugenia positiva, distinta das aplicações do passado, porém, pautada no papel determinante do DNA sobre as características. Perante esse cenário, essa pesquisa buscou tecer por meio da análise de entrevistas com professores-pesquisadores as diferenças das manifestações deterministas tecnológicas atuais em relação às perspectivas passadas como a eugenia racial, bem como compreender como tais perspectivas se sustentam a partir da complexidade genômica. As análises revelaram em grande parte dos discursos um determinismo tecnológico ilustrado pelas intervenções associadas à saúde e beleza. Contudo, esses valores não permaneceram nos discursos sobre os conhecimentos genômicos em aspectos como terapias gênicas, desvelando uma transitoriedade discursiva entre valores cientificistas e contemporâneos. Possivelmente, o determinismo tecnológico tem cedido espaço a complexidade genômica.

Palavras-chave: eugenia, determinismo genético, cientificismo, complexidade genômica

Abstract

In the construction of scientific knowledge about heredity pass deterministic aspects of antiquity. Such events have unfolded in the twentieth century imbued by technological nuances. Among the consequences of technological determinism stands out a positive eugenics, different applications of the past, however, based on the determining role on the characteristics of DNA. Against this backdrop, this research sought to weave through the analysis of interviews with teachers and researchers deterministic manifestations of differences in relation to current technological perspectives as past racial eugenics, and understand how these perspectives are supported from the genomic complexity. Analyses revealed largely a discourse of technological determinism illustrated by interventions related to health and beauty. However, these values did not remain in the discourse on genomic knowledge in areas such as gene therapy, revealing a transitory scientific discourse between values and contemporary. Possibly, technological determinism has given way to genomic complexity.

Keywords: eugenics, genetic determinism, scientism, genomic complexity

Introdução

A ciência ao longo de sua construção perpassou vários modelos e valores para alcançar seus objetivos. Entretanto, em muitos desses momentos, seus objetivos, ou ainda, o caminho trilhado para alcançá-los foram sinuosos, embebidos por aspectos sociais e deslocamentos de poderes (FOUCAULT, 1987). Tais aspectos, por sua vez, revelam uma construção humana e não neutra. Entre os cenários que podem manifestar esses conflitos está o contexto eugênico, ou seja, a busca pela seleção de características genéticas como forma de melhoramento genético.

Esses indícios datam da antiguidade grega, quando aconteciam práticas eugênicas como, por exemplo, as medidas em prol do controle rigoroso dos nascimentos encontrados em Esparta, 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 (BIZZO, 1994/1995).

Contudo, os ingredientes mais pontuais para a eugenia se estabelecem durante a segunda metade do século XIX. Nesse período, entre os estudiosos da hereditariedade de destaque esteve Francis Galton (1822-1911), primo de Charles Darwin. Galton realizou estudos estatísticos dos fenômenos hereditários e, a partir de 1865, dedicou-se à investigação das leis da herança, demonstrando forte interesse pela hereditariedade dos talentos. Sustentava que o tamanho do corpo, cor dos olhos, força dos músculos, inteligência e até moralidade eram herdados. Seus pontos de vista encontraram certa resistência daqueles que creditavam os dons de crianças de família talentosas ao meio ambiente (RONAN, 1987).

Diante das resistências, Galton não desistia de suas conjecturas, fato que o levou a advogar um programa de “eugenia” (do grego: bom em sua origem) para promover o que considerava talento e saúde e suprimir doenças e estupidez. Galton acreditava isso ser necessário para qualquer sociedade que desejasse manter e promover sua posição no mundo. Para estabelecer suas idéias, se pautou de seus conhecimentos matemáticos e estatísticos, se propondo a estudar a hereditariedade da inteligência e sistematizar o estudo dos fatores que poderiam melhorar a qualidades das raças futuras. Para Galton, eugenia significava:

[...] 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).

De acordo com Mayr (2008), no que se refere ao programa eugênico de Galton, as pessoas de todas as faixas do espectro político, da extrema direita à extrema esquerda, endossaram a idéia a princípio, concebendo a eugenia como uma forma de conduzir a humanidade a uma perfeição cada vez maior.

Galton enfatizava que as pessoas de “sangue ruim”, ou seja, geneticamente inferiores, só eram capazes de piorar as características genéticas de seus descendentes, não importando a qualidade do cônjuge do ponto de vista genético, ou, em termos mais prosaicos, se tivesse o “sangue bom”. Ao chegar a estas conclusões, Galton passou a desejar que o Estado controlasse os casamentos, permitindo-os somente àquelas pessoas consideradas superiores. Esse fato foi considerado uma eugenia positiva, ou seja, a melhoria da raça através da união de pessoas consideradas geneticamente superiores (BLACK, 2003).

Galton esperava recriar a eugenia como uma doutrina religiosa que governasse os casamentos. O casamento eugenista deveria ser “estritamente imposto como um dever religioso, como a lei do levirato jamais o foi”, escreveu Galton num longo ensaio, que listava tais precedentes entre os judeus, os cristãos e mesmo entre certas tradições primitivas (BLACK, 2003).

As bases filosóficas para as idéias de Galton estavam em torno das idéias de hereditariedade de Charles Darwin, com quem Galton mantinha longas correspondências sobre características herdadas, e da teoria do filósofo inglês Herbert Spencer (1820-1903). Spencer alegava que o homem e a sociedade evoluíam de acordo com a natureza que herdaram. Spencer criou o conceito de “sobrevivência do mais capaz”, alegando que “os mais capazes” continuariam a aperfeiçoar a humanidade, e os menos capazes, por sua vez, ficariam gradativamente mais incapazes e ignorantes. Ressaltava ainda que: “Todo o esforço da natureza é para se livrar desses e criar espaço para os melhores, “[...] se eles não são suficientemente completos para viver, morrem, e é melhor que morram [...]”. Toda imperfeição deve desaparecer” (SPENCER, 1970 *apud* BLACK, 2003, p. 54).

Galton ao alicerçar suas idéias 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 conseqüência 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 [...]. As forças cegas da seleção natural, como agente que nos impulsiona para o progresso, devem ser substituídas por uma seleção consciente; os homens devem utilizar todos os conhecimentos adquiridos pelos estudos e pelo progresso físico e moral do futuro. 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).

As idéias de Galton e as promessas, implícitas e muitas explícitas, aos poucos se fortaleceram e se transformaram em movimentos de caráter científico e social, cuja abrangência alcançou inúmeros países, os quais evidenciavam grande aceitação. Diante desses fatos vários congressos internacionais foram realizados e inúmeras publicações surgiram sobre o assunto, desencadeando assim, inúmeras 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).

No que se refere à Galton, o mais significativo resultado de seus trabalhos em longo prazo foi à fundação de um laboratório de eugenia. Esse laboratório era ligado ao laboratório “biométrico” de Galton, destinado a coletar dados para estatísticas humanas, além de outros dados que ele organizara pela primeira vez, vinte anos antes. O novo laboratório tinha estreitas relações com o University College, da recém fundada Universidade de Londres (RONAN, 1987).

A idéia de Galton era a de melhorar a qualidade da espécie humana por meio de uma reprodução consciente. No início do século XX, muitos cientistas defendiam a idéia de estimular a reprodução entre pessoas com características desejáveis – eugenia positiva – e desestimular a reprodução entre os doentes, mentalmente retardados e incapacitados – eugenia negativa. No entanto, com o decorrer do tempo, alguns geneticistas se afastaram dos programas eugênicos, não expressando, porém publicamente suas discordâncias. Em contrapartida, alguns pesquisadores como Karl Pearson e outros seguidores de Galton, continuavam entusiasmados. Na Alemanha, essas idéias tiveram grande aceitação, conforme citado anteriormente, associando a eugenia ao conceito de higiene racial, propulsando assim o nazismo que desencadeou conseqüências cruéis e perversas para a humanidade (VOGEL e MOTULKY, 2000).

A busca do homem pela melhor compleição física e mental dele próprio e de sua descendência, culminou com a tentativa de sistematização da eugenia, baseada em argumentos científicos e a esperança de melhorar e aperfeiçoar a espécie humana por meio do controle reprodutivo dos indivíduos. No entanto, apesar das conseqüências de uma eugenia negativa, que provocou dizimações raciais durante a II Guerra Mundial, idéias 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 sadios” (MAI e ANGERAMI, 2006, p. 252).

De acordo com Mai e Angerami (2006), o termo ‘perfeitamente sadios’ representa a expressão evidente da preocupação que o ser humano tem em relação à sua descendência, e, mesmo que pareça um fato restrito ao âmbito privativo do indivíduo, ou do casal, reflete, isso sim, a forma como tal preocupação é expressa hoje, o que há alguns anos, provavelmente, seria substituído pela expressão “aperfeiçoar as qualidades e reduzir ao mínimo as imperfeições humanas, ideal este eugênico.

Conforme Mai e Angerami (2006), a eugenia não faz parte apenas do passado. O que se percebe são nuances diferentes ao tema. Ao passo que no passado a eugenia se destacou ao se utilizar das leis da hereditariedade para explicar comportamentos sociais indesejáveis, atualmente, os cientistas transitam no campo da composição dos genes.

Segundo Pereira (2001) e Gattás *et al.* (2002), com o lançamento do Projeto Genoma Humano (PGH), na década de 1990, observou-se a concepção de um papel determinante do DNA em relação às características dos indivíduos, incluindo as de personalidade e comportamento por parte das pessoas. Essa atmosfera possibilitou uma garantia de que o DNA possuísse todas as informações codificadas (necessárias e suficientes) para determinar as características, como se o ambiente não interferisse na expressão gênica (BURBANO, 2006).

Em contrapartida, os dados obtidos pelo PGH e os conhecimentos genéticos em desenvolvimento na era pós-genômica, século XXI, ao invés de apoiar as noções familiares de determinismo genético, criaram desafios críticos a essas noções, ao evidenciar a possibilidade de influências externas ativarem ou silenciarem certos genes.

Devido aos avanços biotecnológicos, os quais permitiram a manipulação do DNA, a eugenia passou a participar do cotidiano das pessoas, como ao possibilitar às

pessoas vislumbrarem a busca da longevidade, o impedimento de doenças que poderiam desenvolver, entre outros. Tais fatos levantam alguns questionamentos, como: o momento atual retrata uma eugenia positiva? Qual a diferença deste momento em relação ao passado eugênico do início do século XX? Para tanto, este trabalho tem por objetivo buscar a compilação de respostas para tais questões.

Procedimentos Metodológicos

Para coleta de dados foram selecionados seis professores-pesquisadores do Ensino Superior, sendo dois participantes Geneticistas, um(a) Citologista, um(a) Bioquímico(a), dois participantes Zoologistas e um(a) Filósofo(a) da Ciência. Todos os entrevistados possuem mais de dez anos de atuação e participam ativamente nas pesquisas em suas respectivas áreas.

Cabe destacar que, na perspectiva de facilitar a leitura e compreensão das Análises, ao longo dos trechos retirados dos discursos, na área de Genética e Zoologia em que houve dois participantes, os entrevistados pertinentes a áreas comuns estão identificados pela numeração 1 e 2 respectivamente.

A escolha de profissionais dessas áreas se deu pelo fato de que a questão introduzida como norteadora da entrevista permeou sobre a produção científica no campo da genética biomolecular.

Tratou-se também de exibir o confronto entre a persistência de valores cientificistas como o reducionismo e o determinismo genético, outorgados pelas lentes modernas, aos sintomas pós-modernos como a complexidade e flutuações dos fenômenos biológicos.

Cabe destacar que, as entrevistas pautaram-se apenas em duas questões centrais, haja vista, tratar-se de um roteiro semi-estruturado dirigido por meio de entrevistas. Dessa forma, a metodologia utilizada possibilitou flexibilização discursiva e possíveis intervenções, não imobilizando o discurso. Tais questões permitiram estabelecer uma relação entre os valores imbuídos no discurso sobre intenções de possíveis aplicações dos conhecimentos da genética molecular entre as pessoas, bem como, na prática como tais aspectos se estabelecem e possibilitam resultados. As questões semi-estruturadas elaboradas para as entrevistas foram:

- 1) Muitos estudiosos, pensadores, consideram que estamos vivenciando um determinismo tecnológico, mas com diferentes nuances do determinismo racial da década de 1940. Você acredita realmente que estamos vivendo este determinismo tecnológico, e em que difere do passado eugênico racial?
- 2) Com a conclusão do PGH e as tecnologias disponíveis no campo da genética, observa-se no final do século XX e no século corrente, a identificação de vários genes “causadores de

doenças”. Um fato que ilustra tal afirmação ocorreu em um jornal de grande veiculação, em que foi apresentada uma reportagem sobre o mapeamento genético do enfarto, traçado pela USP e pelo Instituto Dante Pazzanese, em 13/02/2009. O cardiologista entrevistado afirmou que “essa descoberta vai possibilitar o entendimento do mecanismo de geração do enfarto [*sic*]; é como se a gente dispusesse de manual de instrução de como um paciente enfarta”. Relatou ainda acreditar que “num futuro próximo cada paciente com enfarto do miocárdio ao adentrar num serviço de emergência terá seu sangue coletado para rapidamente ser mapeado seus genes. E a partir desses genes mapeados será escolhido a terapêutica ideal para cada paciente.”

- a) Você acredita que isto será possível? Explique.
- b) Se o mapeamento genético funciona como um “manual de instruções”, por que há dificuldades em fornecer tratamentos médicos às doenças mapeadas?

As entrevistas foram realizadas entre março e setembro de 2009, compreendendo uma amostra envolvendo seis participantes. Ao final da coleta de dados foi realizada uma análise qualitativa, na qual o objetivo fundamental permeou sobre a identificação das concepções explicitamente ou implicitamente manifestadas nos professores-pesquisadores acerca da produção de conhecimento científico trilhada pelas pesquisas da genética biomolecular.

Durante a Análise Discursiva deste trabalho a Fenomenologia mostrou-se um importante suporte metodológico, oportunizando o acesso aos sentidos estabelecidos nas produções verbais 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). Portanto, na Pesquisa Fenomenológica o que se objetiva são os significados que os sujeitos atribuem à sua experiência vivida, significados esses que se revelam a partir das descrições realizadas por esses mesmos sujeitos.

Apresentação e Discussão de Idéias e Concepções

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 quanto ao conceito de gene e, por conseguinte, evidências de seus valores e ideologias quanto à ciência.

As unidades de significado identificadas possibilitaram concomitante uma *compreensão ideográfica*, onde se procurou tornar visível a ideologia presente nas

descrições dos sujeitos, ou seja, a representação do professor-pesquisador em sua essência. Na seqüência, aconteceu à formação de categorias de discursos, onde puderam ser evidenciados valores científicos pautados na linearidade, ruptura ou em transição sobre o conceito de gene.

Essa trajetória fenomenológica propiciou com base nas divergências e convergências expressas pelas *unidades de significado*, também uma *compreensão nomotética* geral dos discursos entre os professores-pesquisadores. Cabe ressaltar que, os discursos dos professores-pesquisadores foram analisados com base nas questões semi-estruturadas apresentadas, levando em consideração os conceitos empregados e também as concepções implícitas em seus discursos.

Inicialmente, os professores-pesquisadores foram questionados sobre acreditarem ou não de que o momento atual represente um determinismo tecnológico, e ainda, caso acreditassem, que retratassem a diferença desse panorama em relação ao passado eugênico racial da década de 1940. A pertinência dessa questão se deu ao fato de o reducionismo ter como ‘mão dupla’ o determinismo em suas vertentes, como a crença de que a tecnologia e as pesquisas genéticas, por exemplo, possibilitassem as mais variadas intervenções e padrões de beleza e saúde.

Entre os professores-pesquisadores apareceram *unidade de significado* como “estamos vivendo essa época” (GENETICISTA 1), “continuamos, porém de outra maneira (ZOOLOGISTA 1)”. Outro pesquisador firmemente disse que “estamos vivendo talvez um reducionismo, está tudo se reduzindo ao carbono, hidrogênio, isso eu acredito. Não acredito em força vital, nada misterioso, eu **só acredito nas moléculas**, são elas que determinam tudo” (BIOQUÍMICO).

Esta última afirmação demonstra o quanto os valores reducionistas estão presentes na produção científica, principalmente, entre os pesquisadores moleculares. As bases da ciência moderna e as contribuições que a engenharia molecular permitiu à ciência nos últimos quarenta anos justificam a categoria de discurso *ciência reducionista*, presente nas entrevistas. Em alguns discursos essa tendência se mostrou sutil, nessa afirmação, entretanto, aparece evidente por meio de palavras arraigadas de conceito. Nesse caso o reducionismo transita como uma palavra arraigada de conceitos e acumulações ideológicas do Paradigma da Ciência Moderna.

Entre os discursos acerca de um possível determinismo tecnológico, apareceu a afirmação de que:

Eu acho que não (*pausa*). Acho que, começamos um determinismo tecnológico há muito tempo (*risos*). [...]. **Eu vejo o determinismo como algo bom. Imagine quantas respostas a doenças a gente tem.** Quantas resoluções de problemas de agricultura. **Eu tenho que acreditar na ciência!** [...] Acredito que nem exista um determinismo, existem as buscas científicas, as respostas para você ir conseguindo melhorar a vida. [...] (CITOLOGISTA, grifo nosso).

Esse discurso desvela assim como no discurso do bioquímico uma crença na ciência como indiscutível validadora de verdades. Para o entrevistado o determinismo é algo bom, de modo que, ao final do discurso reafirma isso transformando o que considera determinismo como buscar científicas para melhoria de vida. Ora, essas unidades de significado ilustram um conceito de ciência da modernidade, em que a ciência aparece como uma forma de contribuição a humanidade. Todavia, sabe-se que a construção científica sempre foi embebida de atores sociais, e logo, de toda sorte de suas influências (LATOURET, 2000).

Nessa perspectiva surgiram também afirmações de que:

Sim. Acredito que o que difere hoje são as intenções, como busca de tratamentos, para melhorar. [...]. Não acredito hoje, mas futuramente podem padronizar um perfil de indivíduo, só inteligentes, ou sem propensão a determinadas doenças, não sei (ZOOLOGISTA 2).

Nesse discurso o pesquisador demonstra perceber a presença de uma eugenia positiva, pautada em pequenas intervenções que traga mais qualidade de vida, o que demonstrar crer que a eugenia não faça parte apenas do passado. Nessa perspectiva vale ressaltar que, Mai e Angerami (2006) afirmam que a eugenia não faz parte apenas do passado. Enquanto no passado a eugenia se destacou ao se utilizar das leis da hereditariedade para explicar comportamentos sociais indesejáveis, atualmente, os cientistas transitam no campo da composição dos genes, para possibilitar o acesso aos benefícios dessa tecnologia.

O entrevistado ressaltou ainda, a preocupação de que essas tecnologias venham futuramente padronizar perfis de características. O que demonstrou a presença de uma categoria de discurso aqui denominada de *ciência determinista*. As concepções pautadas em valores deterministas conferem ao DNA a responsabilidade em deter todas as informações codificadas (necessárias e suficientes) para determinar as características de um indivíduo, desconsiderando a possível interferência do ambiente (BURBANO, 2006).

Não restam dúvidas de que, os avanços biotecnológicos, alcançando o ‘gosto popular’, proporcionou às pessoas vislumbrarem a busca da longevidade, o impedimento de doenças que poderiam desenvolver, entre outros (ZATZ, 2000). Entretanto, os conhecimentos genéticos em desenvolvimento na era pós-genômica, século XXI, ao invés de apoiar as noções deterministas, criaram desafios críticos a essas noções, evidenciando a complexidade no sistema gênico, bem como, a possibilidade de influências externas ativarem ou silenciarem certos genes.

Esse olhar pautado nas relações complexas e sistêmicas, caracterizado como categoria discursiva de *ciência complexa e multicausal*, pode ser observado nas palavras do entrevistado abaixo:

Não. Na verdade pelo contrário. A eugenia do passado, em que as pessoas eram determinadas pela sua origem genética, hoje caiu por terra. Primeiro, porque pelo seqüenciamento observamos que somos quase todos iguais e parecidos com outros organismos, com poucas diferenças; A evolução tecnológica está dizendo que: apesar de haver um seqüenciamento expresso em nosso nascimento sinalizando que podemos ficar doente, não significa que venhamos a ter aquela doença. Logo não existe mais essa determinação biológica. [...] (GENETICISTA 2).

Nas palavras desse entrevistado, as últimas pesquisas têm demonstrado o quanto às expectativas eugênicas imbuídas entre as pessoas estão longe de serem alcançadas, uma vez que, as pesquisas têm corroborado para a complexidade gênica e suas multi-influências. Essa atmosfera retrata o quanto, a própria ciência com suas pesquisas, direcionam os prévios diagnósticos fechados reducionistas e deterministas, para as imprevisibilidades, complexidades e multicausalidades (MORAES, 1997; BEHRENS, 2003), pertinentes à visão de Ciência Contemporânea.

Cabe ressaltar que, um dos entrevistados ao afirmar crer na presença eugênica nas pesquisas atuais reiterando que “a genética, em particular, sempre vive um enamoramento problemático com a idéia de que ela possa melhorar a espécie humana”, trouxe à discussão um ponto de questionamento importante para a ciência:

[...] há campos de pesquisas que são absolutamente injustificados, por exemplo, para que investigar um método que permitam que as pessoas escolham o sexo do bebê? Qual a utilidade disso? Isso não melhora a humanidade em nada, não melhora a saúde em anda, só cria problemas! Por que essa pesquisa é feita? Por que ela é financiada? Quais são os interesses que estão por trás disso? Ou quando um pesquisador escreve que ‘a pesquisa dele irá beneficiar a humanidade, porque irá curar uma doença’. Quem é essa humanidade? Qual poder aquisitivo precisa ter para poder comprar o produto tecnológico que vai sair da pesquisa que está sendo feita? (FILÓSOFO DA CIÊNCIA).

Ora, tais afirmações são pertinentes, uma vez que, traz a baila a presença das influências sociais na produção científica, retratando episódios em que foram fomentadas pesquisas mais interessantes aos jogos de poder do que aos reais benefícios da humanidade de menor poder aquisitivo (FOUCAULT, 1987).

Entre os aspectos que podem compor um cenário propício para a identificação dos valores de professores-pesquisadores acerca de uma eugenia positiva estão os desdobramentos do PGH. Vale lembrar que, a partir dos conhecimentos construídos pelo PGH estiveram envolvidas questões sobre a utilização de tecnologias para identificação de genes responsáveis pela pré-disposição genética. Contudo, como desdobramento desses conhecimentos surgiu pesquisas interessadas em identificar genes responsáveis pelo desenvolvimento de doenças, bem como, terapias adequadas.

Todavia, entre outros desencadeamentos dessas pesquisas surgem questões como: até que ponto a possibilidade de manusear tais características não poderiam ser deslocadas para a manipulação também de características físicas e a busca por padrões canônicos de beleza, entre outros fatores? E ainda, será que acreditar nessa possibilidade de maneira causal e simples não reporte por sua vez, a presença de valores deterministas, como a crença de que a expressão fenotípica seja apenas a expressão dos genes, desconsiderando interferências micro e macro ambientais?

Ora, perante esse cenário e considerando que com a conclusão do PGH e as tecnologias disponíveis no campo da genética manifestou-se a partir do século XXI a busca pela identificação de vários genes causadores de doenças, foi apresentado aos entrevistados uma reportagem sobre o mapeamento genético do enfarto, traçado pela USP e pelo Instituto Dante Pazzanese, [reportagem veiculada em 13/02/2009 por meio de um jornal de grande veiculação televisiva].

Na reportagem o cardiologista entrevistado afirmou que “essa descoberta vai possibilitar o entendimento do mecanismo de geração do enfarto [*sic*]; é como se a gente dispusesse de manual de instrução de como um paciente enfarta”. Relatou ainda acreditar que “num futuro próximo cada paciente com enfarto do miocárdio ao adentrar num serviço de emergência terá seu sangue coletado para rapidamente serem mapeados seus genes. E a partir desses genes mapeados será escolhido a terapêutica ideal para cada paciente.”

Diante do paradoxo entre a consciência de que o mapeamento não se tratou apenas de uma parte do emaranhado de segredos contidos na expressão gênica e do

número enorme de genes causadores de anomalias identificados. A reportagem acima descrita foi apresentada aos professores-pesquisadores entrevistados, e estes foram questionados sobre o fato de acreditarem ou não que as afirmações do médico entrevistado ser possível.

Entre os entrevistados apareceram *unidades de significado* convergentes como: “tecnologicamente vai ser possível” (CITOLOGISTA), e ainda, “antes eu era mais cética, não acreditava em algumas coisas, mas pensando em todas as tecnologias disponíveis creio que sim” (GENETICISTA 1). Mas também surgiram discursos divergentes á essas afirmações como: “não é tão fácil, como imaginam. [...]. Hoje falta conhecimento para aplicar isso: de como interferir (ZOOLOGISTA 2)”.

O que pode ser observado nesses discursos são duas visões distintas de opiniões e concepções dos últimos acontecimentos nas pesquisas genéticas. Os dois primeiros discursos se pautaram no otimismo das pesquisas gênicas, o que expressa ainda, uma categoria de *ciência determinista*. Entretanto, deve ser lembrado que, os resultados dos seqüenciamentos não trouxeram respostas estanques, mas, propuseram novas fronteiras para se desvendar, o que denota não bastar apenas seqüenciar genes, mas também, compreender suas inter-relações, ativações e desativações.

As idéias embutidas no terceiro discurso, por sua vez, apresentaram noções de que o sistema gênico não possui tantos fatores reducionistas quanto demonstrava inicialmente, o que revela uma categoria discursiva de *ciência complexa e multicausal*. O entrevistado parece ter se deparado com o que Jacob (1998, p. 155) retratou ser “a principal descoberta deste século [XX] de pesquisa e de ciência, [...], a profundidade de nossa ignorância da natureza”.

Vale destacar também outros comentários dos entrevistados, abaixo descrito:

[...] acredito que será possível, entretanto a terapia ainda não existe.

Estamos vivendo um grande paradoxo: podemos determinar o gene que dê a origem, o código, o sinal, mas não temos condição de mexer com isso efetivamente. **Nossa capacidade de interferência ainda é muito pequena** (BIOQUÍMICO, grifo nosso).

As pré-disposições genéticas podem ser determinadas, uma vez que você entenda quais genes e vias metabólicas estão associadas. Se entendermos a regulação e quais genes estão [...] associados poderemos interferir precocemente. **Acredito que está muito insipiente**, mas daqui alguns anos quem sabe. **Creio que a ciência chegará ate onde o homem conseguir sonhar!** (GENETICISTA 2, grifo nosso).

acredito que informação muito útil pode ser produzida a partir de um tipo de dados desse, **só não acredito que seja tão simples assim**. [...]. Certamente, a metáfora que o pesquisador usou vai um pouco longe demais, **por dar um peso excessivo a informação genética**.

[...], eu não vejo como biólogo, por que atribuir aos fatores genéticos esse tipo de peso. Agora não devemos levar a crítica para com a genética longe demais! Ela está produzindo conhecimento que é extremamente útil! É útil para fazer certas coisas, mas não para você prevê o destino dos seres humanos! (FILÓSOFO DA CIÊNCIA, grifo nosso).

O primeiro discurso retoma um problema enfrentado pela ciência e tecnologia, o paradoxo de ter acelerações em alguns conhecimentos e lentidão em áreas co-relatas, bem como a noção de que apesar dos mapeamentos, não aconteceram grandes avanços ainda nas terapias. Esse discurso revela a presença de valores reducionistas (*categoria de ciência reducionista*), ao entrevistado demonstrar que apesar de não existirem terapias adequadas, acreditar que ainda será possível, relatando ser apenas uma questão de tempo. Em contrapartida, o entrevistado ao expor os paradoxos entre o conhecimento gênico e a complexidade em suas aplicações, traz ao discurso a noção de que não percebe a ciência como uma forma de produção de conhecimento neutra (*categoria de ciência não neutra*).

Cabe destacar que, um dos objetivos da questão lançada entre os entrevistados era instigá-los de maneira a se posicionarem quanto a suas expectativas na genética, bem como, perceber suas percepções em relação às últimas pesquisas e suas possíveis conseqüências.

O segundo discurso apesar de demonstrar ser necessária uma compreensão mais abrangente sobre as interferências e vias metabólicas envolvidas entre o gene e a expressão final, revela crer que esse entendimento seria o suficiente para o entendimento de pré-disposições genéticas, o que demonstra ainda fragmentos deterministas (*categoria de ciência determinista*). Outro ponto destacado no discurso se evidencia na expectativa do alcance da ciência, ao mencionar “que a ciência chegará até onde o homem conseguir sonhar!”. Estas afirmações pautam-se no valor de credibilidade herdado como um dos valores da Ciência Moderna (*categoria de ciência neutra e de credibilidade*).

O terceiro discurso, por sua vez, apresenta inicialmente crer apesar de ser útil o mapeamento, não se sustenta como o necessário para a cura de doenças. Essas afirmações demonstram uma concepção de ciência complexa, pautada em uma rede de informações ao invés do simples ‘causa-efeito’. Entretanto, ao final do discurso afirma que tais críticas não devem levadas ao extremo sobre a genética. Afinal, não há como ignorar

os avanços da ciência do século XX aos dias atuais, entretanto, no que se refere aos conhecimentos genéticos e, por conseguinte, ao conceito de gene.

Em contrapartida, não pode ser desconsiderado o fato de que as pesquisas realizadas pela própria ciência têm desestruturado os conceitos pautados em visões concretas e estáticas. Nessa perspectiva, Strohman (2002, p. 703, tradução nossa), retrata enxergar nesse momento, uma crise biotecnológica, precedida pela insistência “num paradigma científico que omite em grande parte o componente de sistemas dinâmicos”, ou seja, pautado em conceitos concretos e estáticos. Nas palavras do autor:

A biologia celular e molecular, em conjunto com novos desenvolvimentos teóricos, levou-nos na última década de uma visão sumariamente ingênua de **determinismo genético** (na qual características complexas são causadas por um único gene) para a **rude realidade de que quase todas as moléstias humanas são entidades complexas dependentes de contextos, para as quais nossos genes fazem uma contribuição necessária, mas apenas parcial**. Biólogos moleculares redescobriram a profunda complexidade da relação genótipo-fenótipo, mas são incapazes de explicá-la: algo está faltando (STROHMAN, 2002, p. 701, tradução e grifo nosso).

Diante da profunda complexidade entre genótipo e fenótipo, e os arbitrários posicionamentos perante o poder de resultados das terapias gênicas, os entrevistados foram questionados sobre o fato de que, se o mapeamento genético funciona como um “manual de instruções” (conforme mencionado pelo médico na reportagem), por que há dificuldades em fornecer tratamentos médicos às doenças mapeadas. Este questionamento teve a intenção de observar qual seria a argumentação dos professores-pesquisadores pautados na crença de que os conhecimentos genéticos e a tecnologia disponível possibilitariam as expectativas de cura das doenças mapeadas.

Apesar de nos discursos anteriores aparecerem alguns nuances deterministas, como a de que tecnologicamente seria possível, entre outras. Nessa questão os discursos se pautaram na complexidade e inter-relação gênica, ou seja, foi necessário se desapropriar de concepções estáticas e concretas. Para explicar como existem dificuldades em fornecer terapias adequadas às doenças mapeadas, os professores-pesquisadores apropriaram-se de discursos como: “é muito grande nosso genoma, [...] não basta ter uma estruturazinha, um gene mapeado [...]. O gene não é uma entidade, não são estruturas que funcionam sozinhas.” (CITOLOGISTA), “seqüenciar e encontrar o local do gene é muito fácil, o problema é conseguir mudar isso, [...], somos um

organismo extremamente complexo, onde tudo está interligado, inter-relacionado (GENETICISTA 1)”.

As afirmações preconizam um abandono lento, porém, progressivo sobre o determinismo genético (*categoria de ciência determinista*), e o início de valores baseados na complexidade e inter-relação genômica (*categoria de ciência complexa e multicausal*). Van Regenmortel (2004), entretanto, adverte que esse abandono não deve ser pautado em um holismo extremo e inviável,

o que se necessita são novas técnicas experimentais para investigar a complexidade única de sistemas biológicos que resulta da enorme diversidade de interações e redes regulatórias. Desenvolvimentos recentes em *microarrays* de alta performance, nanotecnologias, bioinformática e biologia de sistemas estão fornecendo os dados que os biólogos moleculares necessitam para simular o comportamento de redes e sistemas biológicos complexos (VAN REGENMORTEL, 2004, p. 1019).

Os indícios de uma sutil apropriação dessa perspectiva aparecem nos discursos de um bioquímico e um geneticista, ao relatarem que:

[...], podemos muito bem saber a causa, mas não temos a cura, pois **faltam mecanismos moleculares para mudar e isso talvez leve muito mais tempo**. De certa forma, na ciência, nem sempre todos os ramos andam de modo sincrônico. Neste caso nitidamente, **podemos até identificar o gene**, estamos lá na frente, **mas não sabemos como alterar as conseqüências dele. Estamos mancando atrás de um cavalo puro sangue!** [...] (BIOQUÍMICO, grifo nosso).

[...]A idéia inicial de que o nosso genoma seria um livro de tantas páginas, na qual estavam contidas todas as informações para tudo somente pelas seqüências, não é verdade! Isso é uma parte do livro da vida, a outra parte deste livro, ainda estamos tateando, procurando entender, que é como essas informações está sendo regulada. [...]. **Falta entender o mecanismo de regulação**, ou seja, será que os milhares de nucleotídeos, mesmo não sendo genes, não possuem uma relação com a regulação desses genes? **O PGH abriu uma porta importante, mas com o genoma não conseguimos elucidar tudo**. Pelo contrário, trouxe a baila novas questões. A chave do entendimento deste livro é a regulação da expressão desse gene, o que liga e desliga e como o ambiente interfere nisso. [...] (GENETICISTA 2, grifo nosso).

Todavia, essa concepção dá margens à idéia de que, apenas instrumentos melhores seriam o suficiente para o entendimento dos mecanismos gênicos, o que ainda demonstra valores deterministas, pois se pauta em melhores tecnologias para desvendar o que se encontra no material genético. Entretanto, Silverman (2004), afirma acreditar

que, mais do que novas técnicas experimentais, a biologia necessita de um novo modelo de funcionamento celular com espaço para incertezas e indeterminação, acrescentando ser preciso que as crenças longamente alimentadas sejam repensadas.

Nessa perspectiva, vale destacar as unidades de significado do filósofo da ciência, que em uma percepção próxima a Silverman (2004), afirmou que o material genético “não é um manual de instrução, e sim uma rede de influências, [...] um sistema complexo”. Nas suas palavras:

Falta ainda a construção de práticas de modelagens que sejam modelagens hierárquicas, que tratem os fenômenos biológicos pelo menos em três níveis [...]. Essa é minha visão sobre o rumo pelo qual poderíamos caminhar com a pesquisa! Agora, isso é muito mais o estabelecimento do tamanho do desafio do que uma promessa de resposta! **Porque aprendemos desde o século XVII a fazer experimentos, somos bons em fazer experimentos, mas o experimento é por definição o método que me leva do todo para a parte, porque depende de você separar variáveis para poder controlá-la [...]** (FILÓSOFO DA CIÊNCIA, grifo nosso).

Essas afirmações se encontram na perspectiva de Silverman (2004) em acreditar que “uma reavaliação da doutrina do determinismo genético, acoplada a uma nova mentalidade da biologia de sistemas, poderia ajudar a consolidar e esclarecer os dados na escala do genoma, capacitando-nos a finalmente colher as recompensas dos projetos de seqüenciamento do genoma” (SILVERMAN, 2004, p. 32, tradução nossa).

Ao longo dos discursos sobre a possibilidade de acreditarem na viabilidade do mapeamento gênico como perspectiva profilática surgindo afirmações positivas. Entretanto, tais afirmações não se sustentaram argumentativamente nos modelos modernos, sendo necessário em vários momentos a apropriação de um discurso menos determinista para responder por que terapias não acontecem com a frequência do mapeamento, revelando assim que, a produção científica pós-genômica deve-se pautar em valores mais complexos para prosseguir seus trabalhos.

Dessa forma, um modelo determinista sobre genoma, o qual possivelmente se desdobraria em modelos eugênicos são assíntotas, uma vez que, a tamanha complexidade genômica ainda não totalmente compreendida exige uma sociedade científica ciente da gama de redes envolvidas na vida, e logo, preocupada em compreender essa rica diversidade e não em desenvolver uma ciência emergida na tecnologia apenas como forma de acesso a modelos canonizados.

Considerações

Os últimos cinquenta anos do século XX foram marcados por intensas pesquisas na área de genética molecular, fortalecendo uma imagem determinista em relação ao material genético. Tais perspectivas foram possíveis devido ao desenvolvimento tecnológico, o que gerou por sua vez, um determinismo tecnológico associado aos mecanismos gênicos.

Tal cenário pode ser evidenciado ao longo dos discursos dos entrevistados no que se refere a um possível determinismo tecnológico contemporâneo. Entre os entrevistados esse determinismo tecnológico foi evidenciado pelas menções da utilidade que tais conhecimentos podem viabilizar, como por exemplo, intervenções em trechos genéticos para aumento da longevidade alcançando até mesmo a possibilidade em interferir na expressão de características indesejáveis por meio da possibilidade de saber com antecedência certas manifestações. Ora, tais perspectivas sinalizadas entre professores-pesquisadores trazem como questionamento para posteriores pesquisas, como tais perspectivas alcançam o imaginário popular?

Entre algumas inferências desponta-se a busca da sociedade pela qualidade de vida baseada na noção de saúde e beleza de maneira intrínseca. Desse modo, parece que no cenário contemporâneo a visão determinista tecnológica entre as pessoas, possivelmente esteja associada a modelos canônicos sociais, representando-se talvez como uma eugenia, porém, não necessariamente neutra e logo, exime de deslocamento de poderes (FOUCAULT, 1987).

Contudo, no que se refere aos entrevistados, cabe destacar também que ao longo dos discursos houve deslocamento de valores. Isso pode ser observado nas manifestações sobre a utilização dos conhecimentos genômicos em aspectos como terapias gênicas, o qual desvelou uma transitoriedade discursiva entre valores cientificistas e contemporâneos.

Nessa perspectiva, na tentativa em estabelecer uma compreensão sobre a complexidade do material genético surgem dificuldades na apropriação de um modelo determinista para o entendimento e aplicação de terapias gênicas. Para tanto, ao inverso da valorização do modelo determinista surgem valores como a complexidade e multicausalidade como fios que tecem os discursos (BEHRENS, 2003; LATOUR, 2000).

Esses sintomas demonstram que a partir dos desdobramentos das pesquisas pós-genômicas - pesquisas desencadeadas após os resultados do Projeto Genoma Humano - apareceram indícios de um deslocamento de valores na construção e compreensão das pesquisas, ao passo que noções de redes e interferências ambientais na expressão do

material genético despontam como novas possibilidades de fomentação para as pesquisas (KITANO, 2002; McCARTHY, 2004). Contudo, no que se refere aos modelos de alcance das pessoas e logo, na maneira como tais conhecimentos biotecnológicos alcançam as pessoas, parece ainda perdurar valores deterministas, baseados em modelos cientificistas.

Nessa perspectiva, a forte presença dos valores cientificistas nos discursos científicos possivelmente revele-se como vestígios de que, várias perspectivas modernas como a própria eugenia – crença de que a seleção de características seja algo positivo à sociedade – esteja presente entre os valores que permeiam os pesquisadores, de modo que, os discursos regidos nos valores de complexidade multicausal da ciência possam ser apenas sintomas de manifestações críticas a um conjunto de valores ainda dominante na sociedade contemporânea.

Referências

- BEHRENS, M.A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. Curitiba: Champagnat, 2003.
- BETZHOLD, H.H. **Eugenesia**. Buenos Aires, [s.n], 1941.
- BIZZO, N. M.V. **O paradoxo social-eugênico, genes e ética**. Rev. USP, v.24, p.28-37, dez-fev, 1994-1995.
- BLACK, E. **A guerra contra os fracos**. São Paulo: A Girafa Editora Ltda, 2003.
- BURBANO, H. A. Epigenetics and genetic determinism. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v.13, n.4, p. 851-863, out-dez. 2006.
- FOUCAULT, M. **Vigiar e Punir: história da violência nas prisões**. Petrópolis: Vozes, 1987.
- GATTÁS, G. J. F. et al. Genética, biologia molecular e ética: as relações trabalho e saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**. v. 1, n° 7, p. 159-167, 2002.
- JACOB, F. **O rato, a mosca e o homem**. Tradução Maria de Macedo Soares Guimarães. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.
- LATOUR, B. **Jamais fomos modernos: ensaios de antropologia simétrica**. Rio de Janeiro: Editora 34, 2000.
- KEHL, R. **Lições de Eugenia**. Rio de Janeiro: Canton & Reile, 1935.
- KITANO, H. Systems Biology: A Brief Overview. *Science*, v. 295(5560), p. 1662-1664, 2002.

- 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.
- MAYR, E. **Isto é biologia: a ciência do mundo vivo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.
- McCARTHY, J. Tackling the challenges of interdisciplinary bioscience. **Nat Rev Mol Cell Biol**, v. 5, p.933-937, 2004.
- MORAES, M.C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus, 1997.
- PEREIRA, L. da V. **Seqüenciaram o genoma humano e agora?**. São Paulo: Moderna, 2001.
- RONAN, C.A. **História Ilustrada da Ciência**. Universidade de Cambridge. Tradução Jorge Enéas Fortes. São Paulo: Jorge Zahar Editores, 1987. v. I, II, III e IV..
- SILVERMAN, P. R. Rethinking Genetic Determinism. **The Scientist**, v. 18, n.10, p. 32-33, maio, 2004.
- STROHMAN, R. Maneuvering in the complex path from genotype to phenotype. **Science**, v. 296, n. 5568, p. 701-703, abril, 2002.
- VAN REGENMORTEL, M.H.V. Reductionism and Complexity in Molecular Biology. **EMBO Reports**, v.5, n.11, p.1016-1020, 2004.
- VOGEL, F; MOTULKY, A.G. **Genética humana – problemas e abordagens**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- ZATZ, M. **Projeto genoma humano e ética**. São Paulo em Perspectiva, 14, 3, p. 47-52, 2000.