

EUGENIA E ENSINO DE GENÉTICA: DO QUE SE TRATA?

EUGENICS AND GENETICS TEACHING: WHAT IS IT ABOUT?

Izabel Mello Teixeira, izabel_mello@id.uff.br

Edson Pereira Silva, gbmedson@vm.uff.br

Universidade Federal Fluminense

Laboratório de Genética Marinha e Evolução

RESUMO

Eugenia é um termo que significa "bem nascido" e foi cunhado por Francis Galton para definir um direcionamento da evolução humana a partir da seleção de características físicas e não-físicas. É um tema controverso, pois está associado ao Nazismo e, na atualidade, vem sendo relacionado com as novas tecnologias de reprodução assistida. No presente trabalho foi investigado o quanto e como este tema tem sido abordado nas áreas de educação e ensino. Para tanto foram selecionadas 35 revistas (16 nacionais e 19 internacionais) destas áreas nas quais foi realizado um levantamento bibliográfico. Nos 1950 números analisados que cobrem 51 anos (1963-2014) de publicações foram encontrados vinte artigos sobre o tema. Uma parte destes artigos (40%) trata o problema da eugenia e discussões correlatas (raça, racismo) diretamente relacionadas à escola (livros didáticos, opiniões de professores e alunos, politização do conteúdo). Outra parte (40%) foca a história da ciência, especialmente, em relação às controvérsias em torno da teoria evolutiva. Uma última parte dos artigos (20%) abrange a divulgação do tema em jornais, revistas e televisão. Os resultados indicam que a temática da eugenia é, ainda, pouco discutida dentro das áreas de educação e ensino, visto a pequena quantidade de artigos encontrados no período trabalhado. Isto pode ser considerado preocupante, uma vez que os movimentos eugênicos tiveram uma ampla influência no século XX e, seus ideais, parecem continuar "vivos" em algumas práticas e tecnologias de reprodução assistida.

PALAVRAS-CHAVE: eugenia; ensino de genética; história da ciência.

ABSTRACT

Eugenics means "well born" and it was a term coined by Francis Galton to define a direction to human evolution through the selection of physical and nonphysical characteristics. It's a very controversial theme because of its association with the Nazism, and nowadays it has been related to the new genetic technologies. This work has investigated how much and in what way this thematic has been addressed into the areas of education and teaching. For that, 35 magazines classified by CAPES in these areas were selected (16 national and 19 international) and submitted to a bibliographical search. In the 1950 issues analyzed, that covers 51 years (1963-2014) of publications, 20 articles were found. A part of these (40%) brings the problem of eugenics and correlated discussions (race, racism). Another part (40%) is focused on the history of science, and it is specially related to the controversies around the evolutionary theory. The remaining 20% covers the divulgation of the thematic in

newspapers, magazines and television. The results pointed to the fact that eugenics has a limited coverage among the journals analyzed. That is undesirable since eugenics was a very important issue in the twentieth century and seems to be still in some medical practices related to human assisted reproduction.

KEYWORDS: *eugenics; genetics teaching; science history.*

INTRODUÇÃO

Eugenia é um termo que significa “bem nascido” e foi cunhado, em 1883, por Francis Galton para definir um direcionamento da evolução humana a partir da seleção de características físicas e não físicas. É um tema controverso por estar associado, geralmente, ao nazismo e a práticas racistas que ocorreram ao longo do século XX, como as leis de esterilização e de restrição a imigração. Na atualidade, o ideário eugenista tem sido relacionado às novas biotecnologias de genética e reprodução, tais quais a terapia gênica e a fecundação *in vitro* (SOUSA *et al*, 2014; GUERRA, 2006; GLAD, 2007; MOURA E CROCHIK, 2016).

A relevância do tema eugenia se deve ao fato de que nele ciência, interesses e valores sociais se cruzam. Neste sentido, compreender como esta temática tem sido abordada em revistas da área de ensino e educação é uma questão importante, na medida em que afeta a escola, alunos e professores e, também, a definição de conteúdos escolares que demandam um posicionamento crítico.

Assim, assumindo que os periódicos científicos da área de ensino e educação são parte importante na formação e orientação de futuros professores (GOÉS E OLIVEIRA, 2014) e, considerando que a Eugenia foi um tema de grande importância no decorrer do século XIX, controversa no século XX e vem sofrendo reedições no século XXI (GUERRA, 2006; BIZZO, 1995) principalmente com o advento da biologia molecular, o presente trabalho se dedica a investigar o quanto e como este tema tem sido abordado nestas revistas.

A temática da eugenia está intimamente ligada à biologia, já que diz respeito às características humanas, teorias de hereditariedade e pode ser relacionada com muitas práticas atuais como a terapia gênica, por exemplo. Sendo assim, com o intuito de contextualizar o tema em relação ao ensino de biologia e, mais especificamente, aos conteúdos de genética, a história da eugenia será brevemente revisada.

Desta forma, os objetivos desse trabalho podem ser resumidos como (1) fazer uma breve revisão da história da eugenia de modo a contextualizar sua importância para o ensino de Ciências e Biologia e (2) investigar, a partir de um levantamento bibliográfico, o quanto e como o tema da eugenia tem sido abordado em revistas da área de ensino e educação.

Eugenia: de Francis Galton às novas biotecnologias

A eugenia foi descrita por Francis Galton, no final do século XIX, como a ciência da hereditariedade humana. Após ler a obra "Origem das Espécies" de seu primo Charles Darwin, Galton ficou especialmente interessado em "como o estoque humano poderia ser melhorado através dos cruzamentos seletivos como era o caso de muitas espécies de plantas e animais domésticos" (GILLHAM, 2013 p.3). Desta forma, a sua pretensão era aplicar os pressupostos da seleção natural aos seres humanos. Segundo suas ideias, tanto as características físicas como a cor da pele ou dos olhos, quanto características não físicas como a inteligência ou a preguiça seriam hereditárias.

A eugenia nasceu de uma preocupação com as condições sociais na Inglaterra da época. Francis Galton chamou atenção para o que considerava ser a decadência racial inglesa. Em sua opinião em pouco tempo as classes menos favorecidas superariam em número as mais bem dotadas (DEL CONT, 2008). Somado a isso, tinha-se a ideia de que muitas doenças que eram comuns às classes mais pobres, como tuberculose ou sífilis, eram hereditárias e isso insuflava o medo da decadência social (STEPAN, 2005).

Neste cenário, seria papel dos intelectuais e, principalmente, do estado tomar medidas em relação ao melhoramento da população estimulando o casamento e reprodução daqueles que eram considerados os melhores membros da sociedade. "A sociedade deveria contemplar uma seleção social deliberada para resguardar as futuras gerações da inaptidão biológica" (STEPAN, 2005 p.31). Galton não acreditava que a influência do meio, como as condições sociais, culturais e educacionais (*Nurture*), pudesse ter algum papel nas características apresentadas pelos homens, sendo elas apenas o resultado da herança inata (*Nature*). Assim, Galton estabeleceu o que seria a diferença "*Nature vs Nurture*" (GILLHAM, 2013).

A importância histórica da eugenia, contudo, está relacionada aos movimentos sociais que foram gerados a partir dela e que, em alguns casos, tiveram consequências drásticas. A eugenia teve maior importância como movimento ou ideologia social do que como ciência. Nas duas primeiras décadas do século XX o discurso eugênico se expandiu de forma significativa em diversos países do mundo como Grã-Bretanha, França, Rússia e Brasil (STEPAN, 2005). Nestes países foram criadas associações e instituições eugênicas por governos que estavam preocupados com a constituição e a formação da população de suas nações (MAI E BOARINI, 2000 apud SOUSA *et al*, 2014 p.36). Na Alemanha, a eugenia foi aplicada durante a Segunda Guerra Mundial sendo a base ideológica do Holocausto. Os cientistas alemães foram pioneiros em estudos de genética de populações em humanos, e muitos se renderam aos ideais do partido Nazista e seu discurso da superioridade ariana. Contudo, os alemães não foram os pioneiros em utilizar os ideais da eugenia de forma negativa. Alguns anos antes da Segunda Guerra Mundial "já havia capítulos tristes dessa história nos Estados Unidos" (LAZAROWITZ, 2005). Os americanos lideraram uma verdadeira "guerra" contra os imigrantes com o intuito de manter a pureza de seu povo. Para tal, elaboraram leis que restringiam a entrada de imigrantes não nórdicos no país. Outra característica marcante do movimento eugenista americano foram as leis de esterilização que atingiram aqueles que eram considerados inúteis à sociedade (LAZAROWITZ, 2005).

No Brasil a ciência da eugenia e os movimentos eugênicos começaram a surgir na década de 1910, tendo sido introduzida primeiramente nas universidades, divulgada pelos professores da faculdade de medicina (SOUZA, 2008). Ela foi introduzida em resposta à preocupação das elites políticas e intelectuais com o péssimo estado de saúde da população, das condições sanitárias e da composição racial da nacionalidade (SOUZA, 2008). Na época, o país enfrentava diversos problemas sociais, frutos das desigualdades existentes. Neste contexto, a eugenia foi vista como uma ciência moderna e como a possível solução para os problemas que o país enfrentava.

Apesar da ampla abrangência e influência no século XX, os movimentos eugênicos pelo mundo arrefeceram-se após a Segunda Guerra Mundial e a eugenia tornou-se desacreditada em diversos países, tanto do ponto de vista científico quanto ético (WIKLER, 1999; GUERRA, 2006). Isso ocorreu em parte devido as mortes e atrocidades decorrentes do holocausto. Contudo, mais recentemente, com a emergência das tecnologias de manipulação e intervenção no material genético tem se presenciado um retorno as promessas de melhoria da espécie humana a partir da fecundação *in vitro*, detecção de doenças genéticas em embriões e terapias gênicas. O próprio Projeto Genoma Humano se apropriou de um discurso de melhoria da humanidade pela compreensão do “código da vida” (SOUSA *et al*, 2014).

Desta forma, é possível perceber que, mantendo-se a palavra eugenia fora de circulação, a biotecnologia se apropriou do ideário dos discursos eugênicos. Assim, é salutar que o ideário e as práticas biotecnológicas estejam sujeitas a uma discussão ética e, também, uma análise ideológica severa (GUERRA, 2006). A ciência eugênica de Francis Galton parece se atualizar com os anos, certamente não como ciência, mas como uma ideologia científica (CANGUILHEM, 1977 apud SOUSA *et al*, 2014 p.33).

Ciência e sociedade

A ciência sempre foi vista como o principal instrumento para estudar e entender a realidade (STEPAN, 2005). Como elucida Nancy Stepan (2005): “a ciência tem imensa autoridade social no mundo moderno – uma autoridade baseada em sua reivindicação de factualidade, neutralidade e universalidade”. Porém, pouco se atenta para as suas implicações sociais.

A ciência é uma atividade produtiva e, portanto, está integrada as diversas instituições sociais (LEWONTIN, 2000). Sendo ela uma atividade social, não está isolada dos valores da sociedade em que é praticada e, portanto, se apresenta como um produto da cultura e da vida social. Os próprios cientistas são homens e mulheres que fazem parte da sociedade em que vivem, participando dos valores e políticas de seu tempo. Sabe-se hoje que “a ciência se revela como muito mais contingente e culturalmente específica do que se pensava que fosse” (STEPAN, 2005 p.17).

Além disso, ela também já foi, e continua sendo, utilizada para determinar políticas e medidas sociais. Assim como a sociedade influencia o que é feito cientificamente, a

ciência também é utilizada como meio para interferir na vida social. Segundo Sousa et al. (2014):

Na base de qualquer atividade científica existem valores e afiliações teóricas que norteiam a produção científica (...). A produção da ciência e a construção do discurso científico emergem de proposições ideológicas presentes na sociedade. As teorias leis e conceitos produzidos no âmbito da ciência, por sua vez, funcionam para legitimar ideias presentes no contexto social (p 32).

Sendo assim, a ciência não pode ser separada do meio social ao qual está inserida e, portanto, não pode ser considerada uma atividade neutra. Na base de qualquer ciência existem ideologias que norteiam o fazer científico, ideologias estas que são usadas para legitimar medidas sociais.

A eugenia representa, certamente, um exemplo importante de como a ideologia pode exercer uma forte influência na atividade científica e de como a ciência pode ser usada para legitimar práticas, políticas e medidas sociais. Desta forma, representam uma boa oportunidade para contextualização histórica e crítica de conteúdos trabalhados em aulas de Biologia e Genética.

Formação de professores e ensino de Ciências

Professores ocupam a posição de mediadores no processo de ensino e aprendizagem. Eles são os responsáveis por estabelecer a ligação entre o conhecimento científico e os alunos (VIGOTSKY, 1998). Sendo assim, é importante o domínio do conhecimento e a formação do professor, em especial de Ciências e Biologia, deve ser contínua. Assim como cientistas acompanham periódicos científicos, também o deve fazer o docente. De acordo com Góes e Oliveira (2014):

Diferentemente da população leiga, que não domina conceitos técnico-científicos, espera-se que o professor de ciências detenha esse saber uma vez que compete a ele orientar a construção do conhecimento científico dos alunos. Logo, matérias de divulgação importantes, assim como os artigos dos cientistas, se configuram essenciais para a sua atualização (p 566).

É importante acrescentar aqui, para a formação adequada dos professores, o contato com a produção especializada das áreas de educação e ensino que trazem pesquisas e reflexões sobre o processo de mediação que ocorre nas práticas de sala de aula. Estes conhecimentos acadêmicos são parte da formação dos professores que irão atuar no nível básico da educação, e determinam “quais saberes e conhecimentos que o professor deverá desenvolver ao longo do seu processo formativo” (STAHL E ISAIA, 2014 p.2). Além disso, a produção acadêmica contém, também, a socialização de muitos dos saberes que são desenvolvidos por professores na sua docência, o que, certamente, se constitui em material fundamental para prática docente.

Os séculos XX e XXI presenciaram um crescente avanço científico e tecnológico. Um bom exemplo disso foi o Projeto Genoma Humano. Neste cenário de desenvolvimento científico rápido e diante das relações entre ciência e sociedade, é imposto aos professores, também, a necessidade de tratar das novas conquistas da ciência de forma crítica e socialmente referenciada (LAZAROWITZ, 2005). De acordo com Pinheiro *et al.* (2007) é importante discutir com os alunos assuntos relacionados à ciência, tecnologia e aos interesses econômicos e políticos envolvidos nelas. Somente desta forma, ciência e tecnologia podem ser entendidas pelos alunos como frutos da criação humana.

METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa no banco de revistas classificadas pela CAPES nas áreas de educação e ensino (www.qualiscape.gov.br). Do total de 3997 revistas registradas, foram selecionadas revistas abrangendo todos os estratos de classificação (A1-C), incluindo para cada um deles revistas nacionais e internacionais, perfazendo um total de 35 revistas (Quadros 1 e 2). Dentre todas, estas 35 revistas foram selecionadas por atenderem um ou mais dos seguintes critérios: possuírem fácil acesso *on line*, ter corpo editorial explicitado e estarem classificadas em ambas as áreas (ensino e educação). O período abarcado foi aquele equivalente a todos os volumes e números das revistas selecionadas, o que resultou num período de tempo de 50 anos, entre os anos de 1964 à 2014.

A partir desta seleção foi feito um levantamento bibliográfico a partir de palavras chave tais quais: eugenia, raça, racismo, melhoramento genético, aconselhamento genético, Francis Galton. Estas palavras foram utilizadas em várias combinações de modo a produzir os melhores "filtros" de busca. Assim, essa pesquisa teve um foco no tema da eugenia *sensu stritu*, mas não exclusivamente, abarcando temas correlatos, especialmente aqueles que diziam respeito ao pressuposto do determinismo biológico, uma das bases teóricas da eugenia.

O referencial teórico utilizado neste trabalho foi o da análise de conteúdo de Bardin (1997), com adaptações, uma vez que não foram utilizadas todas as subfases descritas nesse método ou mesmo todas as fases na íntegra. Segundo esta autora:

A análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos objetivos e sistemáticos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens.

O método envolve três etapas: pré-análise, descrição analítica e interpretação inferencial. A pré-análise compreendeu a fase de organização do material, na qual os artigos que tivessem alguma relação com a temática da eugenia foram selecionados. Na segunda etapa, descrição analítica, os artigos selecionados foram submetidos a uma leitura completa e aprofundada e agrupados segundo as suas características. Na

EUGENIA E ENSINO DE GENÉTICA...

terceira e última fase, de interpretação inferencial, os artigos foram separados em categorias determinadas de acordo com o foco dos artigos e a forma que os autores expõem e abordam a temática da eugenia e correlatos.

Quadro 1: Revistas Nacionais das áreas de Educação e Ensino selecionadas para o levantamento bibliográfico sobre a presença da temática eugenia em educação. São apresentados os anos pesquisados, o número de anos, volumes, números e artigos encontrados para cada um deles, o estrato de classificação no sistema, bem como a ISSN das revistas.

Revistas Nacionais	INFORMAÇÕES GERAIS					ESTRATOS	
	ISSN	Anos	Volumes	Números	Artigos	Educação	Ensino
Ciência & Educação	1980-850X	1994 - 2014 (20 anos)	20	51	3	C	A1
Diálogos e Ciência	1678-0493	2002 - 2013 (11 anos)	11	33	0	X	B3
Educação em Foco	0104-3293	2002 - 2013 (11 anos)	17	23	0	B1	B2
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	1983-2117	1999 - 2013 (14 anos)	15	34	0	A2	X
Experiências em Ensino de Ciências	1982-2413	2006 - 2013 (7 anos)	8	24	0	B2	B1
Genética na Escola	1980-3540	2006 - 2014 (8 anos)	9	17	1	B4	B1
Investigação em Ensino de Ciências	1518-8795	1996 - 2013 (17 anos)	18	54	0	X	A2
REB: Revista Eletrônica de Biologia	1983-7682	2008 - 2014 (6 anos)	7	24	0	X	B5
REI. Revista de Educação do IDEAU	1809-6220	2009 - 2014 (5 anos)	11	11	0	B5	B4
Revista Brasileira de Educação	1809-449X	2000 - 2014 (14 anos)	19	43	0	A1	X
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	1982-873X	2008 - 2013 (15 anos)	6	18	0	B3	B1
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	1806-5104	2001 - 2014 (14 anos)	14	41	1	A2	A2
Revista Ciências & Ideias	2176-1477	2009 - 2014 (5 anos)	5	8	1	B5	X
Revista Educação e Cidadania	1519-6194	2001 - 2012 (11 anos)	11	20	0	X	C
Scientiae Studia	1678-3166	2003 - 2014 (11 anos)	12	49	6	B1	B1
TEMA: Revista Eletrônica de Ciências	2175-9553	2008 - 2013 (5 anos)	7	12	0	X	B4
Total: 16 Revistas		20 anos	190	462	12		

Quadro 2: Revistas Internacionais das áreas de Educação e Ensino selecionadas para o levantamento bibliográfico sobre a presença da temática eugenia em educação. São apresentados os anos pesquisados, o número de anos, volumes, números e artigos encontrados para cada um deles, o estrato de classificação no sistema, bem como a ISSN das revistas.

Revistas Internacionais	INFORMAÇÕES GERAIS					ESTRATOS	
	ISSN	Anos	Volumes	Números	Artigos	Educação	Ensino
Acta Didactica Napocensia	2065-1430	2008 - 2014	7	23	0	X	B4
Ciencia, Docencia y Tecnología	0327-5566	2000 - 2013 (13 anos)	24	48	0	C	X
Cuadernos de Educación y Desarrollo	1989-4155	2009 - 2011 (2 anos)	3	30	0	X	B3
Enseñanza de las Ciencias	0212-4521	2010 - 2014 (4 anos)	12	12	0	A1	A1
European Journal of Science Education.	0140-5284	X	36	288	0	NÃO	NÃO
Interscience Place	1679-9844	2006 - 2014 (8 anos)	29	31	0	B5	B5
JCOM - Journal of Science Comunication	1824-2049	2002 - 2014 (12 anos)	13	49	1	B3	A2
Journal of Biological Education	0021-9266	1967 - 2014 (47 anos)	48	192	1	A2	A1
Journal of Research in Science Teaching	0022-4308	1963 - 2014 (51 anos)	51	204	1	A1	X
Journal of Science Education and Technology	1059-0145	1992 - 2014 (22 anos)	23	106	1	A1	X
Multidisciplinary Journal of Educational Research	2014-2862	2011 - 2014 (3 anos)	4	10	0	B1	X
Natural Science Education	1648-939X	2006 - 2014 (8 anos)	8	24	0	X	B2
Research in Science Education	0157-244X	1971-2014 (43 anos)	44	108	0	A1	A1
Revista de Ciencias de la Educación	0210-9581	1985 - 2014 (29 anos)	29	112	0	B3	X
Revista de Educación em Biología	23449225	2009 - 2013 (4 anos)	5	10	0	A2	B1
Revista Electrónica Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación	1696-4713	2003 - 2014 (11 anos)	12	44	0	B2	C
Revista Eletrônica de Ensino de Ciências	1579-1513	2003 - 2013 (10 anos)	12	36	0	X	A2
REXE Revista de Estudos y Experiencias en Educación	0718-5162	2002 - 2014 (12 anos)	13	26	0	B4	X
Science & Education	0926-7220	1992 - 2014 (22 anos)	23	135	4	A1	A1
Total: 19 Revistas		51 anos	396	1488	8		

RESULTADOS

Um total de 1950 números das 35 revistas selecionadas foi analisados abarcando todos os volumes e números publicados dessas revistas. Dentro desse universo foram encontrados 20 artigos que tratavam sobre o tema da eugenia e correlatos. Destes, 12

em revistas nacionais e oito em revistas internacionais (Quadro 3). Uma parte destes artigos (40%) trata o problema da eugenia e discussões correlatas (raça, racismo) diretamente relacionadas à escola (livros didáticos, opiniões de professores e alunos, politização do conteúdo). Outra parte (40%) foca a história da ciência, especialmente, em relação às controvérsias em torno da teoria evolutiva. Uma última parte dos artigos (20%) abrange a divulgação do tema em jornais, revistas e televisão. Os artigos foram ainda enquadrados segundo a sua forma de abordagem do tema: direta ou indireta. No primeiro caso, estão os artigos que falam de forma explícita da história do movimento eugênico e dos seus ideais e, no segundo, aqueles artigos que tratam de temáticas correlatas à eugenia, como questões de raça, racismo, novas tecnologias genéticas, Projeto Genoma Humano, Determinismo Biológico. Um último enquadramento foi feito considerando o posicionamento dos autores: crítico ou acrítico. Artigos cujos autores emitem uma opinião em relação ao assunto, ou realizam uma discussão foram considerados de posicionamento crítico. Aqueles nos quais os autores apenas descrevem o tema, sem emitir opiniões, foram classificados como acríticos.

Quadro 3: Artigos encontrados nas revistas selecionadas para o levantamento bibliográfico, seus autores, títulos e as revistas onde são encontrados, bem como as categorias as quais eles pertencem. (An = Artigo e seu número, abreviação que será utilizada no texto para referir-se a eles) Legenda: ED = Educação; HC = História da Ciência; DC = Divulgação Científica.

Artigos encontrados	Categoria	Formas de abordagem			
		Direto	Indireto	Crítico	Acrítico
A1 - Guimarães, M.A. Carvalho, W.L.P. Oliveira, M.S. 2010. Raciocínio moral na tomada de decisões Em relação a questões sociocientíficas:O exemplo do melhoramento Genético humano. <i>Ciência & Educação</i> 16(2):465-477.	ED		X		X
A2 - Junior, W.E.F. 2008. Educação anti-racista: reflexões e contribuições possíveis do ensino de ciências e de alguns pensadores. <i>Ciência & Educação</i> 14(3):397-416.	ED		X	X	
A3 - Goés, A.C.S. Oliveira, B.V.X. 2014. Projeto Genoma Humano: um retrato da construção do conhecimento científico sob a ótica da revista Ciência Hoje. <i>Ciência & Educação</i> 20(3):561-577.	DC		X		X
A4 - Ramos, F.P. Neves, M.C.D. Corazza, M.J. 2010/2011. Gene, pgh e ciência em discursos de acadêmicos de pós-graduação: uma análise fenomenológica. <i>Revista Ciência & Idéia</i> .3(1):1-13.	ED		X	X	
A5 - Paul, Diane B. 2014. What was wrong with eugenics ? Conflicting narratives and disputed interpretations. <i>Science & Education</i> . 23(2); 259-271	HC	X		X	
A6 - Lazarowitz, R. & Bloch, I. 2005. Awareness of Societal Issues Among High School Biology Teachers	ED	X		X	

EUGENIA E ENSINO DE GENÉTICA...

Teaching Genetics. <i>Journal of Science Education and Technology</i> 14(5/6):437-457.					
A7 - Burian, R.M. 2013. On Gene Concepts and Teaching Genetics: Episodes from Classical Genetics. <i>Science & Education</i> . 22(2); 325-344.	ED		X		X
A8 - Guillham, N.W. 2013. The Battle Between the Biometricians and the Mendelians: How Sir Francis Galton's Work Caused his Disciples to Reach Conflicting Conclusions About the Hereditary Mechanism. <i>Science & Education</i> . On line August 9 2013. DOI 10.1007/s11191-013-9642-1.	HC		X		X
A9 - Depew, D.J. 2010. Darwinian Controversies: An Historiographical Recounting. <i>Science & Education</i> . 19(4-5) 323-366.	HC		X		X
A10 - Lieberman, L. 1992. Race in biology and anthropology: A study of college texts and professors. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> . 29(3); 301-321.	ED		X	X	
A11 - Leite, M. 2006. Retórica determinista no genoma humano. <i>Scientiae Studia</i> . 4(3);421-452.	DC		X	X	
A12 - Del Cont, V. 2008. Francis Galton: eugenia e hereditariedade. <i>Scientiae Studia</i> 6(2):201-218.	HC	X			X
A14 - Del Cont, V. 2013. O controle de características genéticas humanas através da institucionalização de práticas socioculturais eugênicas. <i>Scientiae Studia</i> .11(3):511-530.	HC	X		X	
A15 - Fagot-Largeault, A. 2004. A Introdução na medicina de técnicas oriundas da genética ocasionou uma ruptura antropológica? <i>Scientiae Studia</i> . 2(2):161-177.	HC		X	X	
A16 - Rosa, J.L. 2014. A ruptura articulatória dos seres: a propósito da exposição da vida à dispersão da sua ontologia. <i>Scientiae Studia</i> . 12(2):359-377	HC		X	X	
A17 - Sousa, A.C.; Muxfeldt, A.K.; Justina, L.A. & Meghioratti, F. 2014. A presença da eugenia em uma revista de divulgação científica no período de 1990 a 2009. <i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</i> 14(1):31-53.	DC	X		X	
A18 - Costa, T. 2003. The Human Genome Project and the media. Case study: the relation between genetics and the media. <i>Journal of Science Communication</i> 2(1):1-20.	DC		X		X
A19 - Tizioto, P.C. & Araújo, E.S.N.N. 2007. Genética e Ética em Painéis Didáticos. <i>Genética na Escola</i> 4(2):36-37.	ED		X	X	
A20 - Madden, D. 2005. Time for a genetic switch? <i>Journal of biological Education</i> . 39(3);100-101.	ED		X	X	

A primeira coisa a se destacar dos resultados é a pouca representatividade do tema eugenia na área de educação, visto que foram encontrados apenas 20 artigos em 50 anos de publicações (20 artigos em um total de 1950 números, ou seja, em torno de 0,01 artigo por número de revista publicada). Quando é observada a proporção nacional/internacional uma maior parcela de artigos foi encontrada em revistas nacionais. Este fato é interessante, pois no Brasil, a eugenia teve forte influência entre as décadas de 10 e 20, época em que a alta sociedade brasileira depositava as suas esperanças para a solução dos problemas nacionais na “ciência moderna” da eugenia (SOUZA, 2008).

Outra observação interessante é que na maior parte dos artigos a eugenia não é o foco principal da pesquisa, sendo apenas citada ou brevemente comentada ao longo deles. Esses trabalhos discorrem muito mais sobre assuntos que podem ser relacionados com a eugenia devido ao pressuposto explícito ou implícito do determinismo biológico como, por exemplo, temas como raça, racismo, melhoramento genético, determinismo biológico. Este é o caso, por exemplo, de A1.

O A1, enquadrado na categoria educação, tem por objetivo “entender como estudantes de Ensino Médio percebem e interpretam questões relacionadas à manipulação genética em seres humanos”. Os alunos do estudo participaram de um curso que discutia questões relacionadas à evolução dos seres vivos, e assistiram ao filme “Gattaca: Uma Experiência Genética”. O método de análise utilizado para interpretar as entrevistas com os alunos foi a fenomenografia. O artigo não é focado nos movimentos eugênicos, embora o autor faça uma consideração sobre a eugenia positiva e a negativa na introdução do texto. Este artigo trata de questões correlatas à eugenia, relacionadas às novas tecnologias de genética e reprodução. O autor aborda a manipulação genética em seres humanos, a utilização de células-tronco e a clonagem, descrevendo-os como temas polêmicos na sociedade e os enquadrando nas categorias eugenia positiva ou negativa. Ao analisar as entrevistas com os alunos que participaram do curso, o autor conclui que muitos dos discursos e opiniões acerca destes temas, além de serem claramente influenciados pelos valores religiosos, eram semelhantes, constituindo o que é chamado por ele de “intelecto coletivo” ou “representações sociais”. Embora deixe explícito que as questões tratadas no trabalho são polêmicas, o autor não se posiciona, nem levanta questionamentos ou faz reflexões acerca da temática tratada. Apenas discute sobre como estas representações sociais influenciam no aprendizado dos alunos e em sua aceitação do conhecimento científico.

Em contrapartida, o A2 possui uma abordagem crítica do tema. Este trabalho aborda o racismo como uma questão pouco discutida e debatida na área da educação e, por isso, tem por objetivo fazer uma introdução sobre os aspectos e conceitos do racismo, discutindo como este se desenvolveu ao longo dos anos. O autor, na introdução do texto, levanta questões sobre igualdade. Segundo ele, “há muito tempo se fala e escuta sobre igualdade social, étnico-raciais e direitos iguais a todos. Contudo, a realidade (...) em nossa atual sociedade está distante desse discurso”. Segundo ele, ainda, as desigualdades atuais advêm de uma distorção histórica que teve início na época do colonialismo e das grandes navegações. Duas questões são centrais neste trabalho:

Como se dão essas relações de desigualdade e o que pode ser feito para se combater o racismo tomando como base a escola e o ensino de ciências. O artigo não trata da temática da eugenia explicitamente e nem faz menção aos movimentos eugênicos, porém, discute uma questão correlata, sobre a existência ou não de raças na espécie humana. Apesar de não tratar diretamente da temática da eugenia, o autor se posiciona de maneira crítica, discutindo as definições de racismo, preconceito e discriminação. Além disso, aborda a problemática do racismo no Brasil, destacando as diferenças significativas existentes entre brancos e negros (condição “mascarada” pelo mito da democracia racial). Assim, embora não se refira a eugenia diretamente, o pressuposto básico da eugenia que é o determinismo biológico é discutido de modo relevante para a temática pesquisada, podendo ser considerado um tema correlato.

Já o A3, posto na categoria de divulgação científica, tem como objetivo analisar artigos referentes ao Projeto Genoma Humano (PGH) publicados na revista de divulgação científica “Ciência Hoje” (período entre 1984 e 2010). O trabalho apresenta um breve histórico do PGH, quais foram os objetivos iniciais que levaram a realização deste projeto e os problemas que surgiram ao longo da sua realização até ser finalizado no ano de 2001. Segundo a autora a divulgação científica possui um importante papel na formação de professores, servindo como meio de atualização constante para os docentes. Por isso a escolha da “Ciência Hoje”, uma revista pioneira em divulgação científica no Brasil. O trabalho demonstra o processo de mudança pelo qual o PGH passou longo dos anos. Os primeiros artigos, de 1987 até mais ou menos 1994, mostram incertezas em relação ao projeto e sua aplicabilidade, principalmente no que diz respeito às possibilidades da manipulação genética e a terapia gênica. A partir de 1998, porém, as matérias passam a ter menores expectativas em relação ao PGH para, em 2003, dois anos após a finalização do projeto, passarem a dar destaque a outros temas como estudos relacionados à proteômica ou ao DNA não codificador. O A3 não trata explicitamente da temática da eugenia, mas é possível perceber, em alguns pontos do texto, menções a questões que têm sido relacionadas aos movimentos eugênicos, como o fato do PGH ter aberto a possibilidade da manipulação genética e seu uso para terapias gênicas. A autora, porém, não manifesta opiniões sobre este assunto, nem emite críticas ou levanta questões. Apenas ressalta que “estamos ainda tentando digerir a informação gerada pelo projeto. Esta reflexão nos aponta um caminho mais humilde, onde a única certeza é a de que estamos apenas no começo”.

O A4, enquadrado na categoria educação, também trata da temática PGH e procura fazer uma reflexão acerca do determinismo genético. O trabalho procura “analisar a percepção de alunos de pós-graduação em relação aos conhecimentos genômicos, ao conceito de gene e, conseqüentemente, os valores científicos, que permeiam seus discursos”. O autor procura entender como o cenário científico do PGH influenciou alunos desta época. A pesquisa foi feita com alunos de um curso de pós-graduação em ensino e aprendizagem de ciências aos quais foram feitas perguntas em relação as suas expectativas com PGH, além de perguntas sobre a natureza da ciência. Com isso, a autora esperava identificar valores científicos “imbuídos nos discursos”. O trabalho possui uma abordagem indireta da temática da eugenia, mas a autora é bastante crítica

em relação a perspectiva determinista do PGH, denunciando uma ciência que não é neutra e “gira em torno” de interesses.

Em contrapartida, o A5 difere significativamente dos outros relatados até aqui. Na categoria história da ciência, o trabalho se propõe a falar sobre o “erro central” do programa eugênico. A autora nos apresenta um breve histórico do que foi a eugenia, cujo objetivo era o melhoramento da raça humana por meio de cruzamentos controlados, e discute as suas relações atuais com as novas tecnologias de genética e reprodução. Ao longo do trabalho o “erro central” da eugenia é apresentado de acordo com a opinião de diferentes grupos. Para alguns cientistas o maior erro da eugenia consistiu na intervenção e coerção por parte do estado. Portanto, para estes grupos, a nova biotecnologia nada tem em comum com os ideais eugênicos. Os católicos (ou conservadores) apresentam uma visão diferente do que consistiu o “erro central” da eugenia. Segundo eles, o erro teria sido a insensibilidade perante os “imperfeitos”, menos aptos ou com deficiência. Desta forma, tecnologias como o diagnóstico pré-implantação, caracterizam práticas eugênicas, pois induzem ao aborto dos disgênicos. Um último ponto de vista, dos ativistas de esquerda, considera o erro central da eugenia como sendo a “preocupação infundada com a perfeição”, já que estas novas biotecnologias serviriam apenas como um meio de seleção para os perfeitos, “aqueles que valem à pena nascer”. Para estes, isso constitui apenas uma versão moderna da eugenia do passado. Este artigo é um dos poucos que trata da temática da eugenia de forma direta e crítica, problematizando e discutindo a relação que se estabelece entre eugenia e novas biotecnologias.

Já o A6 pretende investigar o quanto cientes dos problemas sociais e éticos estão os professores de ensino médio, ao ensinarem disciplinas como genética, hereditariedade humana, engenharia genética e evolução. Segundo o autor, o professor seria responsável por fazer um “link” entre o conhecimento científico e a sociedade e, por isso, “tem um importante papel na educação de seus alunos como cidadãos em uma sociedade científica e tecnológica”. Assim, neste trabalho, o autor toma como exemplo o movimento eugênico, focando principalmente no holocausto e na Segunda Guerra Mundial, como um momento no qual a ciência foi utilizada em prol de uma “prática cruel e desumana”. O artigo trata basicamente da eugenia alemã e norte-americana. O trabalho foi feito a partir de entrevistas com professores de idades, tempo de atuação, religião e locais variados. As perguntas eram relacionadas à genética, biologia molecular e hereditariedade humana, todas pautadas em algum problema ético ou moral. De uma maneira geral, os resultados indicaram que a maioria dos professores não inclui questionamentos éticos ou sociais em suas aulas. Sendo os professores mais velhos e experientes aqueles com tendência a abordar a temática social. O autor atenta para o fato de que, de uma maneira geral, não existe interesse em levantar questões éticas e morais em sala aula. A maioria dos professores está interessada apenas no conteúdo científico. Segundo ele, esta situação deve ser revertida, uma vez que é papel do professor discutir problemas de modo a contribuir para formação crítica dos alunos. Este é um exemplo de artigo que trata da temática da eugenia de forma direta e crítica.

O A7 apresenta uma sugestão de como abordar o ensino de genética a partir da história da genética: "A abordagem procura ensinar os processos de descobrimento, correção e validação de determinada teoria utilizando episódios ilustrativos da história da genética". O trabalho apresenta um panorama da história da genética desde a época de Mendel até a Teoria Cromossômica da Herança de Morgan. O texto trata a eugenia e os movimentos eugênicos como uma consequência social negativa da história da genética. Contudo, apesar de citar a eugenia e os movimentos eugênicos, possui uma abordagem indireta dos fatos, pois o foco do artigo recai na história da genética, sendo a eugenia apenas "uma de suas páginas". O autor cita Galton e sua teoria de herança e as consequências da ciência elaborada por ele, mas não emite uma opinião acerca desta temática.

O artigo 8, enquadrado na categoria história da ciência, discorre sobre como os trabalhos estatísticos de Francis Galton influenciaram a chamada "batalha entre biometristas e mendelistas". O trabalho relata brevemente a história de Francis Galton e como o seu trabalho veio a influenciar outros cientistas de sua época. Este artigo possui uma abordagem indireta, já que seu principal foco não é a ciência de Galton e nem os movimentos eugênicos, mas as divergências de opiniões que existiam na comunidade científica após a publicação de "A Origem das Espécies". O artigo mostra, ainda, a importância que os métodos estatísticos de correlação e regressão, inventados por Galton, tiveram para o trabalho dos biometristas e suas ideias evolutivas. O autor não exprime a sua opinião, embora, ressalte sempre a importância dos trabalhos de Francis Galton para comunidade científica da época.

Já o A9 pretende rever as "controvérsias chaves" ao longo da história do Darwinismo. Aborda questões como a herança dos caracteres adquiridos, a relação entre a teoria da herança de Mendel e a seleção natural e, até, a teoria do "Intelligent Design". Dentre as questões discutidas encontra-se a controvérsia "raça, cultura e os movimentos eugênicos". O autor afirma que o Darwinismo é uma ciência que se conecta com outras áreas de conhecimento, como a política, as leis e a educação e, desta forma, para contar a sua história é preciso mostrar as relações entre ela e as diversas esferas sociais. Este artigo possui uma longa narrativa, contudo, o que interessa mais diretamente a este trabalho é o surgimento do Darwinismo social e suas implicações sociais, bem como a descrição do grupo dos biometristas e a influência de Galton sobre eles. O artigo possui uma abordagem indireta do tema, porém, existe uma pequena parte dedicada ao tratamento da relação entre a teoria de Darwin e a eugenia. O autor faz uma relação entre os eugenistas e os biometristas, afirmando que a ciência de Galton surgiu de uma tentativa de "medir mudanças nas populações", mas que esta ciência estava longe de ser neutra.

O A10 pretende discutir o conceito de raça nas áreas de biologia e antropologia, através da investigação em textos e livros didáticos e, também, a opinião de professores das duas áreas. Segundo o autor o propósito seria analisar o conceito de raça "como algo de importância social e um problema conceitual que a ciência deveria tratar". A escolha destas duas disciplinas é explicada pelo fato de que o conceito de raça foi desenvolvido por pesquisadores dessas disciplinas e sua validação, definição e

consequências são em geral debatidas por biólogos e antropólogos. O autor justifica o uso de livros didáticos e opiniões de professores por serem estes a principal fonte de informação para alunos. O trabalho foi realizado a partir da seleção de textos das áreas selecionadas entre o período de 1932 a 1984. A opinião dos professores foi colhida através de questionários. De uma maneira geral os resultados apontam que no período pesquisado, no que diz respeito aos livros didáticos, a aceitação do conceito de raça vai diminuindo, passando para a não aceitação ou para uma opinião indefinida sobre o tema. De forma correlata, as opiniões dos professores refletem o que é dito nos livros didáticos. A abordagem do texto é claramente indireta, sendo a palavra eugenia citada uma única vez, referindo-se ao debate sobre igualdade racial. Embora não discorra sobre a eugenia em si ou os movimentos eugênicos, a questão da raça é central para eugenia.

O artigo 11, discorre sobre o PGH e seu objetivo é “verificar quão fortemente ainda ecoa, nos trabalhos que reúne, o determinismo genético que ajudou o PGH a nascer e obter, dos governos e de instituições (...) os bilhões necessários para (...) o maior programa de pesquisa biológica coordenada de todos os tempos”. Para isso o autor lança mão dos artigos publicados nas revistas *Nature* e *Science* no ano da publicação do primeiro rascunho do projeto e nos anos posteriores. O trabalho não faz menção aos movimentos eugênicos, mas discute de forma crítica a questão do determinismo genético presente no PGH, que tinha o propósito de alcançar o “santo graal da biologia”. É justamente essa “retórica determinista” que o autor do A11 denuncia e acusa em seu trabalho, criticando toda a propaganda que cientistas fizeram ao redor do PGH e as metáforas utilizadas por eles.

Em contrapartida o A12, enquadrado na categoria história da Ciência, discorre sobre a trajetória de Francis Galton na elaboração da eugenia como uma ciência da hereditariedade. O trabalho apresenta o contexto histórico no qual ela veio a ser, apresentando quais eram os pensamentos na época. Este artigo trata da temática de forma direta, fornecendo uma explicação para o surgimento da ciência da eugenia.

Já o A13, é um dos artigos que também retrata a eugenia da perspectiva da história da evolução. Este trabalho analisa uma defesa de doutorado do ano de 1911, de Claire Richter. Richter pretendia elucidar os aspectos lamarckistas e darwinistas no pensamento de Nietzsche e como foram utilizados por ele na defesa de suas ideias eugênicas. Claire Richter também era a favor das ideias eugênicas e, com seu trabalho de 1911, pretendia mostrar que Nietzsche foi um dos primeiros defensores da eugenia, influenciado principalmente por Lamarck e suas ideias “transcendentais”. O A13 possui uma abordagem indireta da temática da eugenia, não discorrendo sobre ela ou os movimentos eugênicos. Da mesma forma, também não emite opiniões, nem se posiciona criticamente acerca do tema, apenas analisa o trabalho de Claire Richter.

O A14 pretende “analisar algumas condições que contribuíram para a eugenia ser apresentada como uma proposta científica de controle social de traços ou características consideradas geneticamente determinadas”. Segundo o autor, as práticas eugênicas só foram possíveis devido à institucionalização do movimento, ou seja, formação de instituições ou comitês que pretendiam legitimar e realizar as

práticas eugênicas. O trabalho usa como exemplo a história da eugenia nos Estados Unidos que foi forte influência para os movimentos eugênicos em outros lugares do mundo. Este artigo é um dos poucos que trata da temática da eugenia de forma direta, pois discorre sobre o que foi a eugenia, focando, especialmente, no movimento eugênico americano. Além disso, o autor apresenta, também, uma abordagem crítica do tema, fazendo observações acerca do caráter social e científico da eugenia.

O artigo 15 foi enquadrado na categoria história da ciência e pretende discutir sobre a introdução de técnicas genéticas na medicina, questionando se esta introdução poderia ter ocasionado uma ruptura antropológica. Segundo a autora a “desumanização da medicina é decorrente da implementação de biotecnologias que visam a prevenção e o tratamento de doenças associadas a fenômenos genéticos e à reprodução humana”. O trabalho apresenta casos nos quais técnicas genéticas são aplicadas na medicina, atentando para o fato de que esta “genetização” vem acompanhada de ideologias que “devem ser denunciadas por comprometer a dignidade e a liberdade humana”. Apesar de possuir uma abordagem indireta da temática da eugenia, não tratando, por exemplo, dos movimentos eugênicos, este trabalho faz uma relação entre a genética e suas novas tecnologias com um ideal eugênico. A autora se posiciona de forma crítica contra a “reprogenética” (palavra que passou a ser utilizada em 1999 para se referir as novas técnicas de genética e reprodução) considerando-a uma afronta à liberdade de escolha das pessoas. Denunciando o reducionismo e o determinismo presente nessas técnicas, afirma que “A noção de que sois o que são vossos genes vos aprisiona a um destino, tal como a tese da predestinação da alma (...) o essencialismo genético vos desresponsabiliza”. É interessante notar que em nenhum momento do texto é citada a palavra eugenia, mas a ideia de um melhoramento genético faz menção clara a um ideal eugênico. A possibilidade da manipulação da reprodução humana é uma perspectiva assustadora para a autora, principalmente porque medidas deste tipo já são utilizadas em países como os Estados Unidos e a Inglaterra.

Em contrapartida o A16 é um artigo que possui uma abordagem mais filosófica da temática da eugenia, tratando da “possibilidade de renovar o entendimento da eugenia no mundo contemporâneo”. A principal preocupação deste trabalho não é com os movimentos eugênicos ou a ciência por trás deles, mas “a ontologia subjacente à eugenia”. O trabalho tem como foco as técnicas genéticas, estabelecendo uma relação entre elas e a eugenia. O principal argumento defendido neste artigo é que a eugenia representaria um deslocamento da vida e daquilo que é reconhecido como humano. A eugenia, que atualmente é uma prática silenciosa, representaria uma deslocação da vida, “servindo” à dispersão ontológica dos seres “a fim de abrir portas a novas configurações simbólicas do vivo”. Apesar de discorrer sobre a eugenia e os movimentos eugênicos este artigo possui uma abordagem indireta da temática da eugenia, pois está preocupado com a questão filosófica da vida e sua dispersão ontológica causada por ela.

Já o A17 teve como principal objetivo “verificar como o tema eugenia é abordado em matérias de uma revista de divulgação científica nas duas últimas décadas”. Para

tal, as autoras fizeram uma pesquisa com os artigos da revista *Superinteressante* publicados entre 1990 e 2009. As matérias encontradas foram categorizadas e analisadas de acordo com a metodologia de Bardin. Este trabalho aborda a questão do ensino formal e sua responsabilidade frente à formação de alunos críticos em relação a questões ditas polêmicas, como é o caso da eugenia. Este é um dos poucos artigos que possuem uma abordagem direta e crítica da temática da eugenia. O artigo discute, ainda, a possível utilização de matérias de divulgação científica como ferramenta didática em salas de aula. O texto demonstra como a temática da eugenia ainda é muito pouco tratada e trabalhada, visto a pouca quantidade de matérias encontradas em um período de 20 anos na revista "Superinteressante".

O A18, enquadrado na categoria divulgação científica, tem como objetivo avaliar como os meios de comunicação retrataram o PGH, na tentativa de definir qual a opinião pública sobre o assunto. Cinco jornais, em quatro países diferentes (Itália, França, Grã Bretanha e Estados Unidos) foram analisados. Com isso o autor tenta observar a extensão da cobertura do projeto genoma humano e como cada país comunicou este evento na mídia. Em seus resultados o autor demonstra que o número de matérias sobre este tema cresceu ao longo dos anos pesquisados e que os Estados Unidos foi o país que mais deu importância a este acontecimento. Segundo o autor, a partir do ano de 2000 as matérias de alguns jornais, como os da Grã Bretanha e, principalmente, os da Itália, começaram a levantar questionamentos éticos em relação ao PGH, como o patenteamento de genes, exploração de seres vivos etc. Apesar de expor estas questões, o autor não se posiciona de maneira crítica e nem emite opiniões em relação a elas.

O A19 tem por objetivo apresentar painéis didáticos como recurso "para gerar discussões éticas no ensino de biologia". Este trabalho apresenta e discute dois painéis, elaborados em 2007, que participaram de exposições em diversas escolas no município de Bauru. A temática principal destes painéis são a raça e o racismo. Um deles discute a existência de raças na espécie humana e, o outro, os critérios que são utilizados para separar os seres humanos em grupos distintos. Dois temas muito relacionados com a temática da eugenia. O trabalho possui uma abordagem indireta do tema, mas trata de uma questão que é central para a eugenia, que é a existência de raças na espécie humana. A autora aborda esta temática de forma crítica, relatando o determinismo biológico presente nos séculos passados e o papel que a ciência teve na segregação racial.

O artigo 20 trata do ensino da genética em aulas de ciências, questionando se não seria adequado uma mudança da abordagem que vem sendo utilizada. Segundo o autor a ciência é perpassada de metáforas, muitas vezes divulgadas pelos próprios cientistas. Estas metáforas acabam tornando-se persistentes tanto no senso comum quanto na pesquisa científica. O exemplo utilizado neste trabalho é o determinismo genético utilizado pelos eugenistas. O artigo utiliza o movimento eugênico americano e alemão como exemplos para a influência de ideologias e metáforas genéticas na sociedade e como elas podem ter consequências drásticas. Este trabalho não apresenta uma abordagem direta, já que seu foco é com o currículo de genética nas escolas.

Porém, o autor cita a eugenia e o movimento eugênico como uma consequência do uso indevido do conhecimento científico e das metáforas e ideologias genéticas. O posicionamento do autor é crítico, atentando para o fato de que a ciência não é neutra.

DISCUSSÃO

A temática da eugenia é ainda muito pouco discutida e comentada dentro da área da educação, embora, segundo Guimarães *et al* (2010), seja papel do ensino de ciências levantar temas controversos e questões científicas que estão na interface entre ciência e sociedade. A eugenia se apresenta como uma temática apropriada para este fim uma vez que se constitui como um movimento científico e social. Científico porque se inspirou na teoria da seleção natural e se baseou nas leis da hereditariedade humana e, social, porque envolveu propostas e intervenções sociais, como encorajar a reprodução daqueles que eram considerados “adequados” e desencorajar aqueles ditos “inadequados” (STEPAN, 2005).

Apesar de não ser um tema familiar nos dias atuais, no passado a eugenia era considerada uma ciência moderna e, desta forma, muito pode ser aprendido a partir de sua história. Segundo Allen (1975) uma investigação histórica permite perceber, por exemplo, como as forças sociais, políticas e econômicas afetam o trabalho científico. Desta forma a eugenia como tema em sala de aula, oferece uma oportunidade de discutir as relações entre ciência e sociedade, de que forma a vida social influencia o desenvolvimento da ciência e quais usos podem ser dados à ciência. Somado a isto, “A eugenia tem ainda a vantagem de ser, ao mesmo tempo, contemporânea e histórica” (STEPAN, 2005 p.13). Ou seja, assim como sua história permite ter uma perspectiva do passado, permite, também, perceber aspectos e práticas do ideário eugênico em áreas como as novas tecnologias de genética e reprodução.

Dos artigos encontrados nesta pesquisa, aqueles enquadrados na categoria história da ciência, retratam a história da eugenia, ou dos movimentos eugênicos, principalmente em relação à teoria evolutiva, contando como esta ciência foi criada e se desenvolveu ao longo do século XX em práticas sociais. Boa parte dos artigos (40%) possuía esta perspectiva histórica dos fatos, o que mostra uma boa perspectiva para o uso destas informações dentro da área de educação e ensino. A história da ciência mostra-se como uma opção adequada para a introdução e discussão de alguns conteúdos de genética, servindo como fonte de inspiração para estratégias de ensino e, mais importante do que isso, possibilitando aos alunos “desenvolver uma compreensão da natureza da ciência que se acredita adequada” (Scheid e Ferrari, 2006 p.17). Segundo Góes e Oliveira (2014):

A inclusão da História da Ciência, entendida de forma mais ampla, como a história da construção do conhecimento, pode ser uma facilitadora da educação científica, quando o pressuposto é o aspecto dinâmico do saber científico. Ao ser utilizada no ensino de genética, deverá levar o aluno a perceber que a ciência se constitui numa construção sócio-histórico-cultural.

A genética nem sempre é uma disciplina de fácil entendimento por parte dos alunos. Algumas pesquisas (Wood-Robinson *et al.*, 1998; Lewis *et al.*, 2000 apud Scheid e Ferrari 2006 p.17) atentam para o fato de que muitas vezes nem mesmo os conceitos básicos são aprendidos, evidenciando, assim, a deficiência no ensino. Segundo Scheid e Ferrari (2006) “essa dificuldade poderia ser decorrente de um ensino descontextualizado e baseado apenas na memorização”. Desta forma, utilizar uma perspectiva histórica, tendo a eugenia como exemplo, poderia além de auxiliar a abordagem de conteúdos de genética, possibilitar aos alunos uma visão crítica em relação ao fazer científico.

Algumas práticas científicas dos tempos atuais têm sido associadas à eugenia, por conterem em si ideais eugênicos. É interessante destacar que alguns artigos encontrados nesta pesquisa tratam desta questão, abordando temas como: o Projeto Genoma Humano, técnicas de manipulação genética, terapia gênica, diagnóstico pré-implantação, entre outras. Estas descobertas do século XX e XXI geraram discussões éticas e morais em relação a sua aplicação, principalmente por poderem servir de instrumento para práticas racistas e a possibilidade de sua utilização para a discriminação e práticas eugênicas (Bortolotti e Daudt, 2010). Estas novas tecnologias têm se tornado cada vez mais comuns na sociedade e, portanto, precisam ser debatidas, questionadas e problematizadas dentro do âmbito escolar, em especial dentro da disciplina de genética. Segundo Griffiths (1993) o ensino de Genética deve ser orientado por uma “abordagem questionadora”.

Com muita facilidade se esquece das implicações sociais e políticas da ciência ao se ensinar esta disciplina e o seu currículo tem se mostrado cada vez mais ultrapassado em relação aos novos conhecimentos. “Em uma era multicultural e pós-genômica tal perspectiva educacional tão restrita se tornará cada vez mais inadequada” (MADDEN, 2014 p.101). Sendo assim, mostra-se a necessidade de incluir nas aulas de genética, esta temática, de modo a estimular o pensamento crítico dos alunos em relação ao fazer científico. Ainda segundo Scheid e Ferrari (2006), “a melhor estratégia para se atingir uma melhoria no ensino/aprendizagem de genética seria a cooperação entre a Educação Científica e a História da Ciência”. Desta forma o ensino desta disciplina se daria de forma contextualizada.

A perspectiva histórica da eugenia tem se mostrado como uma boa estratégia para o ensino de genética, já que promove o entendimento da ciência como uma construção humana, relacionada com interesses e o meio social ao qual está inserida. Porém, a abordagem histórica dos fatos precisa ser feita de maneira bem planejada, uma vez que ela não é uma fórmula mágica para solução dos problemas de apresentação e discussão crítica de conteúdos em sala de aula. A história da ciência no ensino apresenta, também, uma série de problemas. Muitas vezes, “nas escolas a história da ciência, quando é ensinada, é geralmente apresentada de maneira a reforçar o fato de que os pensamentos atuais estão certos”. Os embates e contradições científicas são sempre deixados de lado. No caso da eugenia, por exemplo, ela é sempre retratada como algo imoral. Raramente existe a proposição de reflexão crítica, por exemplo, levar os alunos a se questionarem por que estas ideias foram, e ainda são tão

recorrentes. Outro questionamento importante é a respeito de quais causas levaram tantas pessoas, ao longo da história, a assumir os ideais eugênicos como os mais adequados para sociedade (PAUL, 2012 p.268).

A eugenia carrega consigo uma série de temáticas relacionadas como: raça, racismo, ideias de melhoramento genético e determinismo biológico. Percebe-se nos resultados que a maioria dos artigos que foram encontrados tratava deste tipo de temática indireta e, não, da eugenia em si. Estes temas oferecem uma boa oportunidade de ensinar as relações estabelecidas entre ciência e sociedade. A própria história da eugenia revela essas relações, já que o contexto histórico em que ela foi criada e as condições sociais e econômicas locais foram fatores determinantes para que ela pudesse se desenvolver. Segundo Nélio Bizzo (2012), “a segunda metade do século XIX forneceu um fermento para as ideias eugênicas que dificilmente pode ser encontrado em outras épocas”, tais quais: o aumento da migração e a explosão demográfica que preocupavam a elite em relação à degeneração racial, o que foi fator chave para que eventualmente as medidas eugênicas pudessem ser postas em prática.

No século XX, a eugenia longe de perder força, se intensificou. Seu discurso cresceu e se difundiu em diversos países, amparado principalmente pelos argumentos científicos (Stefano e Neves 2007 apud Sousa *et al*, 2014 p.37). Na Alemanha nazista ela foi levada às últimas consequências com o holocausto, um dos maiores exemplos de um momento em que a ciência foi utilizada para “promover práticas cruéis e desumanas” (LAZAROWITZ, 2005). A relação estabelecida entre o nazismo e a eugenia é uma das mais comentadas. Grande parte dos artigos encontrados nesta pesquisa em algum momento cita esta relação. Por isso, esta temática, assim como a questão do racismo também, é relevante dentro de sala de aula, constituindo exemplos concretos da relação ciência/sociedade, e contribuindo para desconstruir a ideia ainda muito difundida que a ciência está isenta de valores, e trabalha em prol do “bem da humanidade”.

Dos artigos apresentados nesta pesquisa, àqueles que foram enquadrados na categoria “educação” relatavam uma série de temáticas como: a própria eugenia, raça e racismo, PGH, melhoramento genético, entre outros. Estes temas eram tratados em relação ao âmbito escolar como conteúdos em livros didáticos e opinião de alunos e professores. Talvez o mais importante a se destacar desta categoria seja o papel dos professores. Tratar sobre as questões éticas e morais da ciência, e sua relação com a sociedade nem sempre é uma tarefa fácil. Embora existam estratégias de ensino que facilitem esta abordagem, como a apresentada neste trabalho, é necessário um professor que saiba levantar e conduzir essas discussões em sala de aula. Neste sentido, o papel do professor é fundamental na condução e discussão crítica dos conteúdos em sala de aula. Sendo o professor de ciências a ligação entre o mundo científico e a sociedade, ele possui um importante papel na educação dos alunos como cidadãos científicos e tecnológicos (LAZAROWITZ, 2005).

Algumas pesquisas (Gottlieb, 1976; Bybee *et al.*, 1980; Dass, 1997 apud Lazarowitz, 2005 p.438) atentam para a necessidade de se tratar de problemas sociais, valores éticos e morais ao se ensinar biologia, no entanto, a grande maioria dos professores

parecem não assumir esta responsabilidade. Conduzir as aulas de genética colocando problemas e levantando questionamentos pode contribuir para a formação do pensamento crítico dos alunos. Para que isso seja possível, a formação dos futuros professores de biologia e ciências deveria ser orientada neste sentido. Por isso, é também importante que esta formação seja continuada, e que os professores estejam sempre se atualizando em relação aos saberes científicos.

Por fim, destacam-se aqueles artigos que, nesta pesquisa, foram enquadrados na categoria “divulgação científica”. Embora não seja uma categoria de muita representatividade (apenas 20% dos artigos), ela reflete a importância que a divulgação tem na área da educação/ensino. Tanto no que diz respeito aos professores, na atualização de seus conhecimentos, quanto como ferramenta didática em sala de aula. Estes artigos tratavam sobre a própria eugenia, e de temas mais atuais no âmbito científico, como o PGH. Estas temáticas, como já dito anteriormente, suscitam questionamento e discussões éticas e morais, importantes para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos.

CONCLUSÃO

Em resumo, esta pesquisa constatou que a temática da eugenia ainda é muito pouco discutida dentro das áreas de educação e ensino, visto a pequena quantidade de artigos encontrados em um período extenso de tempo (51 anos). Isto pode ser considerado preocupante, uma vez que os movimentos eugênicos tiveram uma ampla influência no século XX e, seus ideais, parecem continuar “vivos” em algumas práticas e tecnologias de reprodução assistida. Destaca-se, ainda, que a maior parte dos artigos abordou a temática de maneira indireta. Aqueles artigos que trataram o tema diretamente eram, no geral, focados na Alemanha nazista e no holocausto ou no movimento eugênico americano. Outras experiências como aquelas vividas em países da América Latina como o próprio Brasil estiveram ausentes. Conclui-se, portanto, que uma maior divulgação, principalmente, de forma direta e crítica, se faz necessária em relação ao tema eugenia nas revistas das áreas de educação e ensino. A eugenia é um tema que diz respeito ao ensino de Biologia, principalmente ao ensino de Genética e, a sua história, oferece oportunidade para um ensino baseado no levantamento de questões éticas e morais em relação ao fazer científico. Ou seja, contextualizando o ensino de genética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, G.E. Genetics, Eugenics and Class Struggle. In: SYMPOSIUM ON HISTORY AND TEACHING OF GENETICS: XIII INTERNATIONAL CONGRESS OF GENETICS. Junho 1975. Washington.
- BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BIZZO, N. Eugenia: Quando a Biologia faz falta ao cidadão. Caderno de Pesquisas, São Paulo, n 92, p. 38-52, Fevereiro. 1995.

BIZZO, N. Meninos do Brasil: Ideias de reprodução, eugenia e cidadania na escola. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

BORTOLOTTI, M. DAUDT, S.S. O projeto genoma humano e os desafios da bioética na pós-modernidade: princípio da dignidade da pessoa humana como paradigma às questões bioéticas. *Direito e Justiça: Reflexões Sociojurídicas*, Rio Grande do Sul, v.9, n.13, p.169-188, Novembro. 2009. (<http://www.egov.ufsc.br/portal/conteudo/o-projeto-genoma-humano-e-os-desafios-da-bio%C3%A9tica-na-p%C3%B3s-modernidade-princ%C3%ADpio-da-dignidade>).

BURIAN, R.M.. On Gene Concepts and Teaching Genetics: Episodes from Classical Genetics. *Science & Education*, v.22, n. 2, p. 325-344, Maio. 2011.

BYBEE, R.W. HARMS, N. WARD, B. YAGER, R. Science society and science education. *Science Education*, v.64, n. 3, p. 377-395, Julho. 1980.

CANGUILHEM, G. Ideologia e Racionalidade nas ciências da vida. Lisboa: Edições 70, 1977.

DASS, P. M. Organizing high school biology experiences around contemporary bioethical issues. *Bulletin of Science Technology and Society*, v. 17, n. 5, p. 325-330, 1997.

DEL CONT, V. Francis Galton: eugenia e hereditariedade. *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 201-218, 2008. (<http://www.scielo.br/pdf/ss/v6n2/04.pdf>).

DEL CONT, V. O controle de características genéticas humanas através da institucionalização de práticas socioculturais eugênicas. *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 511-530, 2013. (<http://www.scielo.br/pdf/ss/v11n3/04.pdf>).

FAGOT-LARGEAULT, A. A Introdução na medicina de técnicas oriundas da genética ocasionou uma ruptura antropológica? *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 161-177. 2004. (<http://www.scielo.br/pdf/ss/v2n2/a01v2n2.pdf>).

GLAD, J. *The Future of Human Evolution*. Pensilvânia: Hermitage Publishers, 2007.

GOÉS, A.C.S. OLIVEIRA, B.V.X. Projeto Genoma Humano: um retrato da construção do conhecimento científico sob a ótica da revista *Ciência Hoje*. *Ciência & Educação*, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 561-577, 2014. (<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0561.pdf>).

GOTTLIEB, S.F. Teaching ethical issues in biology. *The American Biology Teacher*, p. 148-149, 1976.

GRIFFITHS, A.J.F. What does the public really need to know about genetics? *American Journal of Human Genetics*, v. 52, n. 1, p. 230-232, 1993. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1682131/pdf/ajhg00059-0235.pdf>).

GUERRA, A. Do Holocausto Nazista a nova Eugenia do século XXI. *Ciência e Cultura*, v. 58, n. 1, p. 4-5. Janeiro/Março. 2006. (<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v58n1/a02v58n1.pdf>).

GUILLHAM, N.W. The Battle Between the Biometricians and the Mendelians: How Sir Francis Galton's Work Caused his Disciples to Reach Conflicting Conclusions About the Hereditary Mechanism. *Science & Education*. On line August 9 2013. DOI 10.1007/s11191-013-9642-1.

GUIMARÃES, M.A. CARVALHO, W.L.P. OLIVEIRA, M.S. Raciocínio moral na tomada de decisões em relação a questões sociocientíficas: o exemplo do melhoramento genético humano. *Ciência & Educação*, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 465-477, 2010. (<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n2/v16n2a13.pdf>).

JUNIOR, W.E.F. Educação anti-racista: reflexões e contribuições possíveis do ensino de ciências e de alguns pensadores. *Ciência & Educação*, São Paulo, v 14, n. 3, p. 397-416, 2008. (<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n3/a03v14n3.pdf>).

LAZAROWITZ, R.; BLOCK, I. Awareness of Societal Issues Among High School Biology Teachers Teaching Genetics. *Journal of Science Education and Technology*, v. 14, n. 5-6, p. 437-457, Novembro/Dezembro. 2005.

LEITE, M. Retórica determinista no genoma humano. *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 421-452, 2006. (<http://www.scielo.br/pdf/ss/v4n3/a04v4n3.pdf>).

LEWIS, J. LEACH, J. WOOD-ROBINSON, C. What's in a cell? Young people's understanding of the genetic relationship between cells, within an individual. *Journal of Biological Education*, v.34, n. 3, p. 129-132, 2000.

LEWONTIN, R.C. *Biologia como ideologia: a doutrina do DNA*. Ribeirão Preto: Funpec, 2000.

LIEBERMAN, L. Race in biology and anthropology: A study of college texts and professors. *Journal of research in science*, v. 29, n. 3, p. 301-321, 1992

MADDEN, D. Time for a genetic switch? *Journal of Biological Education*, v. 39, n. 3, p. 100-101, 2005

MAI, L.D. BOARINI, M. L. Estudo sobre forças educativas eugênicas no Brasil, nas primeiras décadas do século XX. *Ciência Cuidado e Saúde*. Paraná, v. 1, n. 1, p. 129-132, 2002. (<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/5682/3606>).

MOURA, S. M. CROCHIK, J.L. Eugenia no contexto do atual desenvolvimento das tecnologias genéticas: as deficiências em foco. *Acta Scientiarum*, v 38, n 2, p. 205-212, Junho. 2016.

PAUL, D. B. What was wrong with eugenics ? Conflicting narratives and disputed interpretations. *Science & Education*, v 23, n. 2, p. 259-271, Fevereiro. 2014.

PINHEIRO, N.A.M. SILVEIRA, R.M.C.F. BAZZO, W.A. Ciência Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. (<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf>).

RAMOS, F.P. NEVES, M.C.D. CORAZZA, M.J. Gene, pgh e ciência em discursos de acadêmicos de pós-graduação: uma análise fenomenológica. *Revista Ciência & Idéias*, v. 3, n. 1, p. 1-13, Setembro/Abril. 2012/2011. (<http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/reci/article/view/71/gene%20e%20p>).

ROSA, J.L.. A ruptura articulatória dos seres: a propósito da exposição da vida à dispersão da sua ontologia. *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 359-377, 2014. (<http://www.revistas.usp.br/ss/article/view/98120/96956>).

SCHEID, N.M.J. FERRARI, N. A história da ciência como aliada no ensino de genética. *Genética na Escola*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 17-18, 2006. (http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2013/ciencias_artigos/historia_ciencia_genetica.pdf).

SOUSA, A.C. MUXFELDT, A.K. JUSTINA, L.A. MEGLHIORATTI, F. A presença da eugenia em uma revista de divulgação científica no período de 1990 a 2009. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 14, n. 1, p. 31-53, 2014. (<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/430/359>).

EUGENIA E ENSINO DE GENÉTICA...

SOUZA, V.S. Por uma nação Eugênica: Higiene, raça e identidade nacional no movimento eugênico brasileiro dos anos 1910-1920. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 1, n. 2, p. 146-166, Julho/Dezembro. 2008.

STAHL, L.R. ISAIA, S.M.A. Conhecimentos/Saberes profissionais e transposição didática: foco no processo formativo do curso de licenciatura em espanhol. In: X ANPED SUL. Outubro 2014, Florianópolis. p. 1-19. (http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/1373-0.pdf).

STEFANO, N.L. NEVES, M. Mestiçagem e eugenia: um estudo comparativo entre as concepções de Raimundo Nina Rodrigues e Octavio Domingues. *Filosofia e História da Biologia*, n. 2, p. 445-456, 2007. (http://www.abfhib.org/FHB/FHB-02/FHB-v02-26-Waldir-Stefano_Marcia-Neves.pdf).

STEPAN, N.L.. "A Hora da Eugenia" raça gênero e nação na América Latina. Rio de Janeiro: Editora FioCruz, 2005.

TIZIOTO, P.C. ARAÚJO, E.S.N.N. Genética e Ética em Painéis Didáticos. *Genética na Escola*, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 36-37, 2007. (https://www.researchgate.net/publication/228453661_GeNetIca_e_etIca_em_PaINeIS_DIDatIcoS).

VIGOTSKY, L.S. *A Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes Editora, 1998.

WIKLER, D. Can we learn from eugenics? *Journal of Medical Ethics*, v. 25, n. 2, p. 183-194, Abril. 1999.

WOOD-ROBINSON, C. LEWIS, J. LEACH, J. DRIVER, R. *Genética y Formación Científica: resultados de un proyecto de investigación y sus implicaciones sobre los programas escolares y la enseñanza*. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 16, n. 1, p. 43-61, 1998.

