

## **Evidências no discurso acadêmico sobre o Projeto Genoma Humano: entre o discurso epistemológico e a apropriação de uma abordagem social**

**Fernanda Peres Ramos<sup>1</sup>, Marcos Rodrigues da Silva<sup>2</sup>, Sérgio de Mello Arruda<sup>3</sup> e Marinez Meneghello Passos<sup>4</sup>**

Universidade Estadual de Londrina, Brasil. Emails: [fernandaperes@ibest.com.br](mailto:fernandaperes@ibest.com.br), [mrs.marcos@uel.br](mailto:mrs.marcos@uel.br), [renop@uel.br](mailto:renop@uel.br), [marinezmp@sercomtel.com.br](mailto:marinezmp@sercomtel.com.br)

**Resumo:** Ao longo da produção dos conhecimentos científicos, conceitos, leis, teorias e hipóteses participam como estruturas importantes para o desenvolvimento de um campo disciplinar. Estas estruturas são edificadas historicamente. Entretanto, uma vez consolidado o campo disciplinar, ocorre um processo de consolidação historiográfica, de modo que muitos dos aspectos sociais que interagem nessa produção não alcançam a recontextualização acadêmica e popular, e com isso a história do campo passa a ser tão somente uma história interna, uma história de seus elementos epistemológicos. Este trabalho, em sua parte teórica, busca mostrar a presença de elementos sociais na produção de um conhecimento em construção: o Projeto Genoma Humano (PGH). Para isso, utilizou-se a concepção sócio-construtivista de Bruno Latour como referência interpretativa para identificação dos aspectos sociais do PGH. Na sua parte prática buscou-se identificar, a partir da tomada de dados em uma turma de graduação em química durante uma disciplina de História e Filosofia da Ciência, o grau de resistência a um discurso que incentiva a reflexão acerca da existência destes aspectos extra-epistemológicos na ciência. Esta pesquisa traz em suas conclusões a percepção de uma insistente escolha pelo discurso epistemológico que cercou o PGH entre os acadêmicos, de modo a desconsiderarem os aspectos externalistas da pesquisa. Entretanto, foi possível identificar em alguns momentos um frágil deslocamento rumo à percepção da presença de aspectos sociais envolvidos na pesquisa.

**Palavras-chave:** projeto genoma humano, epistemologia, aspectos sociais, simetria.

**Title:** Evidence in the academic discourse about the Human Genome Project: between the epistemological discourse and the appropriation of a social approach.

**Abstract:** Throughout the production of scientific knowledge, concepts, laws, theories and hypotheses participate as important for the development of a disciplinary field structures. These structures are built historically. However, once consolidated disciplinary field, a process of consolidation historiography, so that many of the social aspects that interact in this production do not reach academic and popular recontextualization occurs, and with it the history of the field becomes so only an internal history, a history of its epistemological elements. This work, in its theoretical part, seeks to reveal the presence of social elements in the production of

knowledge in construction : the Human Genome Project (HGP) . For this, we used the socio- constructivist conception of Bruno Latour as interpretative to identify the social aspects of the HGP reference. We sought to identify in its practical part, taken from the data in a class of undergraduate chemistry during a discipline of History and Philosophy of Science, the degree of resistance to a discourse that encourages reflection about the existence of these extra features epistemological science. This thesis brings in its conclusions the perception of an insistent choice of epistemological discourse that surrounded the PGH among academics, in order to disregard the externalist aspects of the research. However, it was possible to identify at times a weak shift towards the perception of the presence of social aspects involved in the research.

**Key words:** human genome project, epistemology, social, symmetry.

### **Introdução**

A produção do conhecimento científico está repleta de conceitos que funcionam como estruturas centrais para seu desenvolvimento. Isso acontece nas mais variadas áreas da ciência, como a gravidade newtoniana para a física, o conceito de molécula na química e o de gene na biologia. Entretanto, é um consenso nas abordagens historiográficas e sociológicas que todos esses conceitos são edificados historicamente. E, ao se narrar a história da construção, desenvolvimento e aceitação destes conceitos, percebe-se que eles estão envoltos em dinâmicas sociais; contudo, com o passar do tempo, e, sobretudo após sua consolidação, percebe-se igualmente que eles são recontextualizados no cenário acadêmico, e mesmo para o público leigo.

Além disso, percebe-se que ao longo dessa recontextualização é veiculada uma imagem científica que se fortalece pela propagação dos fundamentos teóricos e experimentais da ciência cuja história é contada, propagação esta que funciona como validadora das produções na ciência. Deste modo, aquilo anteriormente apontado – o papel do contexto social na produção científica – tende a desaparecer da história do campo científico que é historiado.

Ora, esse modelo de validação científica não é diferente no campo da genética, é também observado em cenários como o Projeto Genoma Humano (PGH) – lançado na década de 1980, tendo como objetivo identificar todas as sequências do material genético humano (Leite, 2007).

O conhecimento do genoma permitirá localizar um número crescente de sequências de DNA nas quais certas mudanças estarão associadas a um risco aumentado de estados patológicos como o diabetes, depressão, câncer, problemas cardiovasculares, etc. Em certos casos, o estado patológico dependerá da combinação de várias modificações genéticas. Em outros, serão somados fatores do ambiente (Jacob, 1998, p. 107).

Considerando-se tais aspectos este artigo tem como duas afirmações de defesa a noção de que: i) "em campos disciplinares como no PGH, exista no meio de seu êxito científico e epistemológico um discurso que comporte enunciados compreendidos por leigos". E ainda que, ii) existe uma

tendência a não se levar em consideração – sobretudo depois que um campo disciplinar se consolidou – de aspectos sociais, os quais exigem uma abordagem não apenas epistemológica, mas sim pragmática para sua compreensão.

Diante disso, este artigo busca por meio da perspectiva de trabalho do sociólogo contemporâneo Bruno Latour, por meio de sua obra *Ciência em Ação*, apresentar um breve arcabouço historiográfico sobre o PGH que contribua para a confirmação de tais afirmações. Todavia, entende-se que essa tendência historiográfica repete-se no ensino de ciências, de modo a não fomentar em sala de aula discussões críticas e articuladas sobre episódios da ciência. Diante disso, este artigo buscou também analisar dados coletados no ensino superior sobre o PGH em uma sala de aula durante uma disciplina de História e Filosofia da Ciência, de modo a identificar possíveis mudanças entre os acadêmicos a partir de uma abordagem de aula próxima aos trabalhos latourianos voltados à noção de uma simetria entre a epistemologia que está sobre o PGH – apontadas por autores como Leite (2007), Keller (2002; 2005), El-Hani (1995; 2007) e elementos sociais nos episódios da ciência.

### **Fundamentação teórica: aspectos epistemológicos e pragmáticos no PGH**

Como ocorre em todas as ciências maduras e bem sucedidas, existe um discurso epistemológico que dita o PGH tanto na mentalidade dos cientistas quanto na sua reprodução via mídia e até expressa nas relações políticas e econômicas. O viés epistemológico que funcionou como fio condutor para a veiculação das expectativas articuladas pelos cientistas e recontextualizadas via divulgação midiática quanto ao PGH baseou-se em um reducionismo científico (Lewontin, 2002, p. 77) e se apresenta aos leigos por valores direcionados à ciência como neutralidade e imparcialidade científica que, na perspectiva do genoma, desdobra-se em uma forte noção epistemológica: o determinismo genético. El-hani (1995) assim define o determinismo genético como:

[...] a explicação de propriedades fenotípicas por meio de uma redução a causas genéticas, ainda que apenas parcialmente. [...]. O determinismo genético pode ser também definido como a redução dos processos de desenvolvimento a um simples desdobramento de um programa genético, de forma que as propriedades dos organismos podem ser vistas como preestabelecidas pela informação genética. Interpretações deterministas da relação entre os genes e as propriedades orgânicas têm sido especialmente prevalentes nos meios de comunicação de massa e são ainda persistentes na literatura científica (El-Hani, 1995, p. 16).

Para Lewontin, Rose & Kamin (1985) o determinismo biológico trata-se de um caso especial de reducionismo, em que:

[...] as vidas humanas são consequências inevitáveis das propriedades bioquímicas das células que compõem o indivíduo; e essas características, por seu turno, são determinadas de modo único pelos constituintes dos genes presentes em cada indivíduo. Os

deterministas sustentam, portanto, que a natureza humana está fixada pelos nossos genes (Lewontin, Rose & Kamin, 1985, p. 6).

Lewontin (2000, p. 57) aponta como próximo problema central do projeto de sequenciamento, “a alegação de que ao conhecermos também a configuração molecular de nossos genes, saberemos de tudo que é útil sobre nós”; ou seja, trata-se da noção de que tudo funciona e tende a dar certo perante a crença de que o material genético seja portador da herança e pré-disposição, e também da ideia de um DNA dinâmico, que faz coisas com a célula, desconsiderando outros aspectos desse complexo programa (Burbano, 2006).

Para Lewontin (2000, p. 18), nesse contexto tem-se o gene como fator determinante do indivíduo, e o indivíduo por sua vez, fator determinante da sociedade. Essa visão propõe isoladamente que o gene alterado seja a causa direta de problemas como o câncer, por exemplo. Contudo, desconsidera-se ou desvaloriza-se o fato de que essa alteração gênica possa ter ocorrido mediante exposição de agentes poluidores produzidos por processos industriais, entre outros aspectos. O que se percebe é a insistência de um modelo pautado na noção de causa e efeito “que caracteriza a biologia moderna, uma noção que funde agentes com causas” é o que tem direcionado epistemologicamente o rumo para o alcance das soluções dos problemas da humanidade.

Esse determinismo se revelou presente nas expectativas mencionadas e validadas nas divulgações midiáticas, as quais por sua vez, fomentaram uma crença salvacionista em relação ao mapeamento genético como alternativa única e direta para a compreensão do ser humano. Isso alcançou o público leigo pela consequência dessa noção direta, a qual seria a cura de doenças perante o conhecimento do genoma humano. No que se refere ao PGH, essa visão salvacionista manifestou-se por meio da expectativa na cura de doenças e a possibilidade de escolher características genéticas para a posteridade. Contudo, tais expectativas são fomentadas pela crença de que o material genético seja responsável direto pela expressão gênica, desconsiderando-se a presença de fatores externos que possam interagir e direcionar novas expressões fenotípicas.

Como todo produto científico bem sucedido, o PGH possui uma forte estrutura científica interna e possui uma epistemologia. Especificamente no caso do PGH sua epistemologia apresenta-se como uma sustentação conceitual baseada na noção geral do determinismo científico, e na noção particular de que o genoma é causa do comportamento genético e deste modo é uma explicação confiável deste mesmo comportamento genético. Acrescente-se a isso o êxito preditivo da genética molecular e se obtém uma explicação (de outro nível) do sucesso da genética e do PGH.

Contudo, cabe destacar que, além de uma epistemologia consolidada o PGH apresentou assim como qualquer campo disciplinar, aspectos sociais em sua construção. Possivelmente, com o passar do tempo tais indícios fiquem mais difíceis de serem evidenciados. Isso por existir uma tendência em desaparecer-se os detalhes pragmáticos durante esse processo de consolidação científica.

As histórias internas são produzidas a partir de uma abordagem que considera exclusivamente os elementos epistemológicos que inegavelmente estão presentes nas produções científicas: afinal de contas, ciência trata-se de conhecimento, e conhecimento da natureza. Entretanto, não cabe aqui discordar desta definição, porém a ciência não se reduz a estes aspectos epistemológicos, senão que também inclui elementos pragmáticos, de imposição de uma linguagem que busca (em alguns momentos) o convencimento, o apoio público.

Entretanto, aqui se depara com um problema. À honrosa exceção dos estudos acadêmicos que compõem o patrimônio da historiografia, as divulgações científicas de todos os gêneros ou tratam apenas dos aspectos epistemológicos da ciência ou, quando muito, mencionam a existência de aspectos pragmáticos e sociais. Com isso o que ocorre é que, a despeito da existência de uma história externa ou social (Latour, 2000), o âmbito de circulação desta história fica restrito a alguns segmentos do mundo acadêmico. Para tanto, tem-se em Bruno Latour (2000; 2001) a possibilidade de angariar aspectos que respaldem as conjecturas até aqui apresentadas, bem como indícios que contribuam para justificar tais ocorrências afirmadas.

O construtivismo social com tais perspectivas surge com um grupo de sociólogos que liderados por Barry Barnes e David Bloor lançam o programa forte da sociologia da ciência por meio de obras como *Knowledge and Social Imagery* (Bloor, 1991). Os trabalhos de Bruno Latour – filósofo e sociólogo – aparecem como uma ramificação do construtivismo social. Este pesquisador construtivista foi professor no Centre de Sociologie de L'innovation at the Ecole Nationale Supérieure des Mines em Paris no final do século passado, é atualmente professor do Sciences Po Paris e diretor de pesquisa do Centre de Sociologie des Organisations (CSO).

Latour formou-se em filosofia e seguiu como encarregado de pesquisas na África, desenvolvendo estudos pertinentes à sociologia do desenvolvimento. Na década de 1980, em parceria com Michel Callon, Latour desenvolve um novo marco de análise sobre a ciência e a tecnologia a partir da reflexão e crítica da sociologia da ciência convencional e de suas investigações empíricas nos campos científico e técnico.

Vários aspectos são traçados por Latour em sua empreitada sociológica, entretanto alguns pontos são aqui escolhidos para realçar a presença dos elementos pragmáticos na produção do PGH. Como é de praxe das ciências bem sucedidas ocultar a história destes elementos. Para tanto, a abordagem latouriana mostra-se capaz de mostrar a existência destes elementos. Sugerindo uma antropologia simétrica como forma de romper com a assimetria entre o que aqui se nomina de história internalista e externalista da ciência, Latour (1994), defende que mais do que erro e verdade, tanto natureza quanto sociedade devem ser tratadas sob um mesmo plano e não de modo separado. No olhar de Latour e Woolgar (1997) não haveria o mundo das coisas em si de um lado e o mundo dos homens entre si de outro, haja vista que ambas sejam efeitos de redes heterogêneas.

Em uma perspectiva metodológica latouriana a melhor maneira de se compreender a realidade dos estudos científicos trata-se de acompanhá-la

em trâmite. Nesta pesquisa a ideia é de transpor isso para um contexto ainda em processo de consolidação, ou seja, fatos ainda não totalmente cristalizados possuem um corpo histórico ainda viável para observação de indícios externos. O PGH apresenta essa característica, por tratar-se de uma produção de conhecimento nova.

A perspectiva simétrica em Latour (1994; 2000) se distancia de um caráter maniqueísta ao propor em seus trabalhos uma abordagem pragmática que não seja centrada apenas no técnico ou no social. Propõe-se a respeitar a dinâmica não hierárquica e não linear das relações, distanciando-se da separação entre o “lado de dentro” e o “lado de fora” do laboratório.

Latour, afirma que a atividade científica tem por natureza uma dimensão coletiva, pública, de modo que a construção de fatos e máquinas somente se viabiliza através da conjugação de interesses e mobilização de um grande número de aliados. Em suas palavras, “a construção do fato é um processo tão coletivo que uma pessoa sozinha só constrói sonhos, alegações e sentimentos, mas não fatos” (Latour, 2000, p.70). Concorde-se com tais apontamentos, os quais sugerem que qualquer fato científico apenas existe ao ser sustentado por uma rede de atores. Conforme salienta Moraes (2004), o cientista nunca remete à natureza em si, mas aos seus colegas e à rede que o constitui.

A noção de *simetria* é aqui usada aqui para se observar tanto os aspectos do discurso epistemológico internalista [considerado assim a partir da perspectiva do referencial latouriano] ditado durante o projeto, bem como os elementos sociais [caracterizados nesse artigo como externalista] que participaram da pesquisa.

No episódio PGH existe indubitavelmente a presença de expectativas veiculadas desde o lançamento ao término da pesquisa. Tais expectativas apontadas são propagadas via divulgação científica. Entretanto, até alcançar o público leigo, muitos elementos são considerados ou desconsiderados. O que se quer dizer com isso? Que esse processo não se dá de forma tranquila e neutra de artifícios retóricos; logo, perpassa aspectos como qualquer produção de conhecimento de outras áreas. Entre tais aspectos está a necessidade de ser aceito e apropriado por pessoas da comunidade científica e, no caso que nos interessa, também por leigos.

Quando Latour (2000) aponta a presença retórica como negação à razão pura no discurso científico, trata-se da inserção do princípio da *simetria* também no que tange a construção e publicação científica. Ainda considerando-se alguns dispositivos latourianos, afirma-se que a comoção pública ao entorno do PGH deveu-se em primeira instância devido a algo construído historicamente desde a Revolução Científica: a força argumentativa de validação de conhecimento. Quando se diz que uma produção de conhecimento é científica, isso traz uma carga de crença grande, devido à noção de rigor metodológico que está atribuído a ciência, o que se remete desde o século XVIII (Henry, 1998).

A pergunta que poderia se firmar aqui seria: quando a ciência fala? Ora, ela fala durante a construção do conhecimento e depois que esta construção se consolidou. O interessante é que no período de construção o discurso é

cauteloso, busca o convencimento etc. Após ela ter se consolidado o discurso muda radicalmente. Seguindo esse prisma de raciocínio é interessante a apropriação de outra expressão latouriana: a noção de caixa preta. É neste sentido que Latour (2000) utiliza a expressão “caixa-preta” para designar o que acontece quando o campo disciplinar se consolida. Nas palavras de Latour (2000), existem episódios na ciência que “por mais controvertida que seja a história, por mais complexo que seja seu funcionamento interno, por maior que seja a rede comercial ou acadêmica para sua implementação, a única coisa que conta é o que se põe nela e o que dela se tira” (Latour, 2000, p. 14). Entretanto, ao voltar-se para o ponto inicial dessa produção científica o cenário é outro, de modo que se enxerga “incerteza, trabalho, decisões, concorrência, controvérsias”. Nas palavras de Latour “é isso o que vemos quando fazemos um flashback das caixas-pretas certinhas, frias, indubitáveis para o seu passado recente” (Latour, 2000, p. 17).

É deste modo, com este modelo teórico em vista, que se tenta compreender como se dá, no PGH, a passagem de artefato para fato. E, no caso do PGH, identificamos que um elemento importante para esta passagem ocorre por meio de um discurso que enfatiza expectativas e promessas do programa.

O genoma humano possui um tesouro extraordinário de informações sobre o desenvolvimento humano, fisiologia, medicina e evolução. Aqui apresentamos os resultados de uma colaboração internacional para produzir e disponibilizar gratuitamente uma sequência projeto do genoma humano. [...]. (International, 2001, p. 860).

Os milhões de pessoas em todo o mundo que apoiaram nossa aventura para sequenciar o genoma humano o fizeram na expectativa de que ele beneficiaria a humanidade. [...]. Se o apoio à pesquisa prosseguir em níveis vigorosos, nós imaginamos que a ciência genômica logo começará a revelar os mistérios dos fatores hereditários (Collins; Morgan; Patrinos, 2003, p. 290).

A citação de Collins et al é importante, pois eles admitem a existência de milhões de pessoas que estão colaborando para o PGH. E dizem mais: se o apoio prosseguir a pesquisa revelará mistérios etc.

Deste modo, é necessário remeter-se novamente à história da ciência para compreender por que, em um momento, cientistas dizem o que Collins et al disseram e por que, após o conhecimento ter se transformado em uma caixa-preta, a maior parte da historiografia simplesmente omite o que os cientistas disseram ou fizeram.

Voltando ao PGH, percebe-se que não é isto o que está ocorrendo. Collins et al, por exemplo, pedem explicitamente o apoio das pessoas para a continuidade da pesquisa. (Reitera-se a pergunta: por que o apelo de Collins et al corre o risco de sumir do registro histórico?) Como argumenta Latour:

Precisamos de outras pessoas que nos ajudem a transformar uma afirmação em fato. O primeiro modo, o mais fácil, de encontrar pessoas que acreditem imediatamente na afirmação, que invistam no projeto ou que comprem o protótipo é adaptar o objeto de tal maneira

que ele atenda aos inter-esses explícitos dessas pessoas. Como indica a expressão latina “inter-esse”, “interesse” é aquilo que está entre os atores e seus objetivos, criando assim uma tensão que fará os atores selecionarem apenas aquilo que, em sua opinião, os ajude a alcançar esses objetivos entre as muitas possibilidades existentes (Latour, 2000, p. 178-79).

Para Latour (2001), seus estudos sociais sobre a ciência devem mostrar o qual real é a ciência. Neste sentido deveriam, de acordo com seu ponto de vista, ser saudados pelos cientistas. Mas Latour (2001) em seguida percebe seu engano. Cientistas gostam de pensar em si próprios como produtores da verdade e da certeza; e, o que poderia ser mais perigoso do que mostrar a realidade da ciência, o modo como ela se constrói a partir tanto de seu conhecimento quanto de sua retórica de convencimento? (Latour, 2001). Ou seja, esta à vista o cientista social da ciência que descreve o que se passa na produção científica, e o cientista que cultiva sua imagem de produtor da verdade. Não haveria outra forma menos radical de abalar a imagem da ciência como produtora de verdades, mas sem, simultaneamente, ter que adentrar nestes aspectos pragmáticos nos quais se insiste?

Certamente isto seria possível. Poder-se-ia dizer, por exemplo, que a ciência não passa de uma conjectura e que a certeza está além de uma capacidade cognitiva vigente. Muita boa epistemologia foi produzida a partir desta base conceitual. Mas fica um problema: o que fazer com o pedido de ajuda feito por Collins e seus colaboradores? Notem que são cientistas como Collins, e não um filósofo ou sociólogo da ciência, quem está pedindo ajuda. Ele e seus colaboradores, por sua vez, não estão sozinhos em um laboratório produzindo conhecimento; estão escrevendo um artigo solicitando auxílio das pessoas para o PGH. Para tanto, insi-se na pergunta: o que fazer com a declaração de Collins e seus colaboradores?

É neste sentido que esta pesquisa opta pela abordagem de Latour (2001) com seu conceito de simetria. E é por isso que se enfatiza seu conceito de simetria: como avaliar a produção científica de Collins e seus colaboradores sem simultaneamente considerar as declarações não-científicas (para os leigos) por eles realizadas? E com isso evidencia-se outra orientação dessa pesquisa: a de não utilizar, em nenhum momento, nada que não seja extraído diretamente das fontes que constituem a divulgação do PGH.

De fato, quando se lê tal apelo, vê-se que fica ali violada ideia de que a ciência é impessoal, neutra e desinteressada. Para se atingir à verdade, são necessárias “milhões de pessoas”. Mas se isto é necessário, desaba, portanto a noção de que a verdade irá se impor aconteça o que acontecer. Desaba a ideia de que os fatos falam por si só. Como bem mostrou Latour (2000), eles precisam ser produzidos, e esta produção não é apenas a execução de um trabalho científico, mas também uma construção social. E estes dois aspectos precisam ser considerados de modo simétrico.

Com isso encontram-se os argumentos necessários para a defesa da afirmação de que: *a imagem de uma ciência que busca a verdade e que não consideram – como outros empreendimentos cognitivos consideram – aspectos que sejam exclusivamente científicos seria certamente descaracterizada se sua história contivesse aspectos sociais, ou seja, extra-epistemológicos* (Latour, 2001).

Assim, a opção que parece ser feita pela maior parte da historiografia é a de resguardar um lugar seguro para a imagem da ciência. Evidentemente se pode dizer que ela é apenas uma tentativa humana, mas isto não significa colocá-la no mesmo patamar que outros empreendimentos cognitivos e práticos. Pode-se dizer que um cientista errou, mas isto não é o mesmo que dizer que ele *negociou*.

Acredita-se que esse breve traçado sobre o cenário genômico exposto nessa seção funcione como uma ilustração e possibilidade de argumentação para as afirmações de que em campos disciplinares como no PGH, exista no meio de seu êxito científico e epistemológico um discurso que comporte enunciados compreendidos por leigos (i). E ainda que, exista uma tendência a não se levar em consideração – sobretudo depois que um campo disciplinar se consolidou – de aspectos sociais, os quais exigem uma abordagem não apenas epistemológica, mas sim pragmática para sua compreensão (ii).

Todavia, acredita-se que tal tendência historiográfica alcance o ensino de ciências. Diante disso, este artigo busca a partir da próxima seção trazer dados coletados no ensino superior sobre o PGH em uma sala de aula durante uma disciplina de História e Filosofia da Ciência. Buscou-se identificar como se comportariam os discursos entre acadêmicos *perante o acesso e a possibilidade de escolha entre uma abordagem de âmbito apenas epistemológico [aspectos internalistas] ou uma abordagem que reconheça a presença de atores sociais nas pesquisas [aspectos externalistas] de modo simétrico*. A ideia pairou em compreender quais aspectos de abordagem tem maior alcance.

### **Percurso metodológico**

Esta pesquisa em sua perspectiva de alcançar o discurso no âmbito acadêmico de uma sala de aula encontrou na Análise de Discurso [AD] uma oportunidade metodológica em identificar os valores presentes nos discursos, os quais muitas vezes transcendem a fala, retratados até mesmo pelo silêncio e a heterogeneidade discursiva (Auther-Revuz, 1982).

A AD se propõe à análise, entre vários aspectos, da produção verbal e se constitui como uma opção quando há o interesse em um trabalho com o significativo [linguística] para se alcançar os mecanismos de produção de sentido utilizados pelos sujeitos ao longo da produção do discurso. Considerando-se que tais mecanismos estejam ligados tanto ao sujeito quanto à sociedade que os determina em escalas variadas, a AD não se limita a analisar o *corpus* em si, mas em inseri-lo no contexto vivido, considerando o aspecto histórico e social de quem enuncia (Orlandi, 2001).

Autores da AD mencionam a importância de se estruturar um percurso metodológico que permita a utilização deste referencial, embora ressaltem a necessidade de que essa trajetória precisa se adaptar aos questionamentos que mobilizam o pesquisador e as características do *corpus* a ser analisado (Pêcheux, 2002; Orlandi, 2002). Diante disso, define-se como arcabouço metodológico a AD a partir das contribuições francesas perpassado por Eni Orlandi. Para isso, necessita-se considerar as três etapas (e suas correlações) destacadas por essa autora como fundamental para esse percurso: 1ª etapa: passagem da superfície linguística [texto/discurso]; 2ª

etapa: passagem do objeto discursivo [formações discursivas]; e, 3ª etapa: passagem do processo discursivo [formação ideológica e imaginária].

Para tanto, o contexto da coleta de dados se deu em uma instituição pública de ensino superior no estado do Paraná, tendo como cenário uma sala de aula com acadêmicos de graduação em química durante uma disciplina de História e Filosofia da Ciência no primeiro semestre de 2012, envolvendo um professor de filosofia e [16] acadêmicos.

Durante este período todas as ações desdobradas na disciplina foram objetos de coleta. Todos os envolvidos foram informados de que estavam participando de uma coleta de dados, de modo que assinaram termo de livre consentimento, seguindo-se o trâmite ético. Ressalta-se para tanto, que é preservada a identidade, sendo utilizados para suas identificações apenas a inicial do primeiro nome, e uma numeração de modo a contribuir para o contexto analítico, distinguindo os casos nos quais houve mais de um acadêmico com a mesma inicial de nome.

Após todas as coletas e transcrições foi realizada uma primeira seleção dos materiais que seriam analisados durante esta pesquisa. Tal iniciativa foi necessária de modo a: direcionar-se próximo as evidências que respondam ao problema desta pesquisa; minimizar o risco de perder-se no meio do caminho mediante muitos dados secundários à pesquisa. E ainda, de não tornar a análise um processo moroso ao leitor. Foi considerado como objeto de análise: o questionário envolvendo questões sobre o PGH, devidamente preenchidos pelos acadêmicos.

A escolha desta turma não se deu de modo casual, mas sim intencional. Isso porque, diante da instigante tarefa em identificar o alcance do discurso epistemológico e pragmático entre acadêmicos, era preciso um cenário em que tal acesso discursivo fosse disponibilizado aos acadêmicos. Para tanto, além das especificidades até aqui escolhidas nesta coleta de dados, escolheu-se essa turma e disciplina devido ao fato de que o professor regente trata-se de um filósofo com estudos voltados às perspectivas sócio-construtivistas, o que contribuiu para a possibilidade de identificar os aspectos propostos. E também devido a este professor buscar ao longo de suas aulas recontextualizar aos acadêmicos uma abordagem próxima à noção latouriana.

### **Resultados e discussões: perspectivas identificadas nos discursos**

Ao longo da disciplina de História e Filosofia da Ciência o professor em sala, apresentou dois movimentos interessantes e intencionais em suas aulas: 1) o de propiciar aos acadêmicos vários microcenários da ciência voltados à física, química e biologia; 2) e o de trazer em suas abordagens tanto as perspectivas epistemológicas [internalistas] quanto pragmáticas [externalistas] desses microcenários. Na tentativa de apresentar tais abordagens, do ponto de vista metodológico o professor utilizou-se de textos variados, assim como a proposição de questões descritivas e interações dialógicas em sala sobre tais questões respondidas.

Essas detecções são suficientes para a hipótese de que tal modelo de abordagem deva alcançar os acadêmicos durante a recontextualização. Apoiado destas noções este professor teve como intencionalidade

desconstruir essa forma de recontextualização em suas aulas. Para tanto, realizou nas aulas ações que buscassem confirmar haver uma insistente presença nos textos manualizados de uma abordagem unilateral, a qual se volta aos valores epistemológicos. Todavia, o professor propiciou aos acadêmicos identificar a presença de outros aspectos participando dessas construções científicas.

Para realizar esse movimento em sala, utilizou-se metodologicamente de pelo menos dois textos com abordagens distintas sobre um episódio da ciência, além de discussões. Deste modo, em todas as abordagens em sala houve sempre a presença tanto de um texto manualizado de divulgação bem como de um texto mais denso do ponto de vista filosófico.

Durante esse movimento o professor também se utilizou de questionários. Tais questões eram aplicadas aos alunos, ora após a primeira abordagem textual [textos de divulgação com caráter apenas epistemológico], ora após a segunda abordagem [de ordem pragmática/social]. Todavia, tais questões eram verbalizadas pelos alunos em sala. Nesses momentos o professor propiciava um contexto de discussões com os alunos interpelando-os sobre suas respostas estabelecendo diálogos.

Essas ações se deram de modo a indiciar quais seriam as escolhas e logo, apreensões realizadas pelos acadêmicos após a possibilidade de conhecimento da presença de atores sociais, além de aspectos epistemológicos em uma pesquisa. Tratou-se de propor-se a utilização de dispositivos como a noção de simetria estendida para se interpretar os microcenários.

Durante as aulas vários episódios foram apresentados de modo a propiciar esse movimento, porém deixaram-se intencionalmente textos voltados sobre PGH e seu entorno para o final da disciplina. Isso, com a intenção de compreender se os alunos fariam o percurso proposto pelo professor até aquele momento. E logo, qual seria a possível frequência de insistência de um olhar apenas epistemológico, e, portanto, unilateral entre esses acadêmicos.

Segue uma análise voltada a identificar os níveis de apreensão perante o acesso aos textos de divulgação como Wikipédia, entre outros no que tange ao PGH e seus desdobramentos. Ressalta-se que, nesse contexto os alunos tiveram acesso aos textos de divulgação e na sequência as questões. Apenas após esse trâmite que foi apresentado uma abordagem crítica e de caráter pragmático sobre esse específico cenário.

Nessa análise após o contato como um texto retirado da Wikipédia participou respondendo as questões propostas sobre PGH um total de 16 acadêmicos.

Segue abaixo as questões que ditaram essa análise, bem como uma numeração codificadora proposta de modo a contribuir para agrupação de perfil discursivo durante as análises.

Q1A) Com relação ao PGH: você já tinha algum conhecimento sobre o PGH? O que sabia sobre esse projeto?

Q1B) Com relação ao PGH: considerando a leitura do texto e seus conhecimentos anteriores, você acredita que este projeto foi importante? Por quê?

Q2) A iniciativa privada, formada pela empresa Celera Genomics e liderada por Craig Venter, juntou-se ao projeto em vista do potencial de lucro que as pesquisas poderiam trazer, especialmente para as indústrias farmacêuticas. Qual seu posicionamento sobre um possível patenteamento de genes envolvidos em distúrbios e doenças humanas? Por quê?

Q3) O PGH apresentou entre as promessas veiculadas pelas publicações: a cura de doenças, identificação de predisposições para diabetes, câncer, e ainda a produção de remédios de acordo com o perfil genético de cada um, evitando-se assim os efeitos colaterais (ZATZ, 2000). Você acredita que o projeto conseguiu atender as expectativas iniciais? Por quê?

No intento de identificar aspectos que contribuíssem para responder ao problema de pesquisa proposto, as formações discursivas apontaram um rumo às categorias como: (1) visão unilateral epistemológica frágil; (2) noção de participação social.

A visão unilateral epistemológica frágil foi elaborada para acomodar os discursos baseados na ideia de valorização preponderante aos aspectos epistemológicos das pesquisas. É como se não houvesse atores sociais nas pesquisas. Já a noção de participação social surge para abarcar aqueles discursos que durante as análises foram marcantes por trazerem a noção de que existam vários aspectos participando da pesquisa além da margem epistemológica.

Diante disso, para construir as análises e discussões que seguem buscou-se perpassar os momentos propostos pela perspectiva da AD.

Na construção das formações discursivas buscou-se desvelar os sentidos presentes nos discursos e suas possíveis acomodações nas categorias propostas nos parágrafos anteriores. Entretanto, esse processo se dá após a transcrição de todos os discursos, de modo que antes mesmo de fazer uma análise pontual (questão a questão) é possível realizar uma identificação panorâmica. Todavia, são após esses dois momentos que ocorre a apresentação descritiva e analítica que segue.

Para tanto, optou-se aqui em apresentar a análise não de modo sequencial, seguindo-se análise de questão a cada questão e suas respectivas acomodações em categorias. A proposta de apresentação desta análise segue o caminho inverso, uma vez que após os passos anteriores já terem sido feitos isso já é possível. Trata-se de realizar uma reflexão analítica a cada agrupamento de discursos em categorias. Para isso, as questões serão identificadas pela numeração e letra apresentadas no início desta seção.

No intento em identificar se haveria uma presença unilateral de aspectos presentes na produção científica entre os acadêmicos buscou-se nas cinco questões sobre o PGH apresentadas aos alunos detectar com que frequência se mostraria a categoria visão unilateral epistemológica frágil.

Foi detectado que este perfil de categoria se mostrou frequente entre os acadêmicos. Nesses discursos aparecem nas respostas apenas aspectos internos das pesquisas, e em grande parte do momento uma relação de causa e efeito em relação às produções da ciência.

Sim, já era de meu conhecimento que o PGH tem por objetivo o mapeamento do genoma a fim de buscar prevenções ou a cura de doenças (Acadêmico B1, questão 1a).

Sim, sabia superficialmente que PGH foi um projeto onde buscava-se o sequenciamento do genoma humano (Acadêmico D1, questão 1a).

Sim, pois como citado no texto, o projeto já está facilitando o desenvolvimento de fármacos, muito mais patentes, a compreensão de diversas doenças genéticas, etc (Acadêmico D1, questão 3).

Acho que sim, uma vez que o PGH já reconheceu 1800 genes de doença e, pelo menos 350 produtos biotecnológicos já estão passando por ensaios clínicos e mesmo que esses ensaios deem errados não quer dizer que foi um fracasso, basta recomeçar do zero, verificando onde errou e fazendo as alterações necessárias para dar certo (Acadêmico M3 questão 3).

Os discursos apresentados tem em comum uma visão unilateral de ciência, por isso fazem nesta análise parte da categoria visão unilateral epistemológica frágil. Porém, além de sinalizarem apenas aspectos internos da pesquisa contribuem para confirmar de que existem expectativas nos enunciados de divulgação sobre o PGH, e que isso tem fácil tráfego entre leigos. Entretanto, o que foi possível também identificar é que apenas essa categoria não se mostra suficiente para abarcar e analisar todos os discursos dos acadêmicos participantes apontados como unilaterais epistemologicamente. Dentro deste primeiro agrupamento categórico já é possível perceber a necessidade de duas subcategorias capazes de abarcar dois perfis distintos dentro dessa categoria inicial: a noção epistemológica crítica e a noção epistemológica ingênua respectivamente.

Ao longo da análise identificou-se em muitos discursos um olhar epistemológico unilateral totalmente ingênuo em relação às produções da ciência, isso de modo a não ver erros e nem mesmo nenhum nível de intencionalidade nessas produções. Pelo menos os três últimos discursos apresentados anteriormente apontam para isso.

O discurso do acadêmico M3 em relação a questão 4 mostra um discurso epistemológico voltado à uma ideia de ciência estritamente cientificista, e logo, cartesiana. Existe ali naquele discurso uma percepção de causa-efeito quanto a essas produções. Remonta-se a isso uma negação dos aspectos sociais como agentes ativos nas pesquisas. Para tanto, aparece os ingredientes necessários para a caracterização de um discurso ingênuo enquadrado na subcategoria noção epistemológica ingênua.

O acadêmico L3 ao responder esta mesma questão traz mais intensa essa perspectiva ingênua epistemológica.

Sim, o PGH era um projeto amplo; a realização dos objetivos iniciais levaria à descoberta de vários ramos da biologia. Acredito que tenha

sido um projeto bem sucedido; haja vista conseguirem sequenciar o genoma humano com muita precisão (Acadêmico L3 questão 3).

Percebe-se que as manifestações positivas em relação ao cumprimento do PGH possuem como justificativa o fato de que o projeto sequenciou o genoma, havendo agora vários ramos para se desdobrar. Entretanto, vale lembrar que tanto no início quanto durante o projeto as expectativas eram contundentes quanto à possibilidade de curas, medicamentos, entre outros aspectos (Zatz, 2000). Não houve naquele momento alguma especificação caracterizando haver uma lacuna de tempo significativo entre mapear o genoma e atender as expectativas de alcance popular.

Em contrapartida, ao passo que o projeto foi concluindo-se o cunho de divulgação científica começou a apresentar um discurso próximo ao que as formações discursivas acima também apontam. Isso permite a inferência de que, possivelmente, os discursos desses acadêmicos como M3 em relação à questão nº 3 estejam permeados por esses valores epistemológicos presentes nas publicações pós-genômicas. Essa mudança discursiva quanto ao espaço entre mapeamento e desdobramento de benefícios para a humanidade pode ser exemplificada nas duas publicações que seguem abaixo.

O projeto vai mudar para sempre a forma como entender o corpo humano e as doenças, levando a melhoria de prevenção, tratamentos e curas para o que são atualmente mistérios médicos. [...]. Quero elogiar os cientistas que se dedicaram a avançar em este projeto que irá melhorar o atendimento de saúde para milhões de americanos (Al Gore, vice-presidente dos EUA, página do National Human Genome Research Institute NHGRI: [www.genome.gov](http://www.genome.gov), em março de 1999).

A sequência do genoma humano contém o código genético que reside no núcleo de cada célula dos 10 trilhões de células em cada ser humano. [...]; vai desencadear novas iluminações sobre nossas origens e nossa história como espécie; e aponta novos caminhos para combater doenças (Nature, 2001, p. 745).

A primeira publicação data de 1999 e está no portal do NHGRI, ao passo que menos de três anos depois, perante um rascunho que se organizava sobre o genoma apresenta-se a segunda publicação aqui elencada, veiculada pela Nature. Enquanto no discurso de 1999 parece haver uma relação direta, de causa-efeito entre mapeamento e cura, na segunda publicação aparece a sobriedade de que o que esteja ocorrendo seja o despertar de novos caminhos para a busca de maneiras para o combate de tais doenças.

Alguns autores como Keller (2002; 2005) mencionam que um dos motivos para essa sutil mudança nas publicações ocorra devido à percepção da existência de uma complexidade no funcionamento gênico. Os resultados quanto ao número de genes, por exemplo, foi bem distinto do previsto, revelando a necessidade de novas pesquisas e sugerindo até mesmo uma nova perspectiva epistemológica quanto ao PGH (Lewontin, 2002; El-Hani, 2007).

Dentro da perspectiva apresentada nesta subcategoria, alguns acadêmicos tentaram validar seus discursos trazendo o texto lido em sala, o qual se tratava de uma escrita de divulgação básica da internet.

Sim, porque no texto o projeto foi concluído com sucesso e também diz que, apesar das lacunas, a conclusão já está facilitando o desenvolvimento de fármacos mais potentes (Acadêmico A3, questão 1b).

Sim, pois como citado no texto, o projeto já está facilitando o desenvolvimento de fármacos, muito mais potentes, a compreensão de diversas doenças genéticas, etc (Acadêmico D1, questão 1b).

Ao responderem as questões sobre PGH havia sido disponibilizado aos acadêmicos apenas um texto básico, sem haver discussões densas e pontuais como foi realizado nas aulas sobre outros episódios da ciência. Essa medida foi realizada de modo a observar se fariam o caminho proposto durante a disciplina de identificar atores sociais, entre outras ações. Todavia, na maior parte das questões os discursos trouxeram aspectos do texto disponibilizado conforme mencionado nos discursos destacados.

Outros acadêmicos se apropriaram de outras manualizações da ciência para validarem seus discursos.

Sim, no ensino médio os livros didáticos de biologia citaram o PGH, e também os professores falaram a respeito. O PGH estuda o DNA e busca conhecer todas as partes que o compõe, para assim descobrir curas para doenças genéticas (Acadêmico C3, questão 1a).

Eu tinha um breve conhecimento sobre o PGH, conhecimento que foi obtido através de uma leitura na revista "Scientific American", nessa reportagem falava-se sobre a decodificação do DNA com o objetivo de curar doenças e fazer remédios específicos para cada tipo de gene, ou seja, remédios "personalizados" (Acadêmico I2, questão 1a).

Confirma-se novamente a proposição de que a história manualizada tem forte influência entre as pessoas, funcionando com lente interpretativa. No caso as lentes usadas foram: livro didático e revistas de divulgação científica. E ao extraírem algo desses locais, os acadêmicos se apropriaram de expectativas salvacionistas.

Tais veículos informativos são recontextualizadores da ciência. Para tanto, evidencia-se que essas manifestações discursivas são emprestadas das divulgações midiáticas que vigoraram no genoma. Isso contribui para o deslocamento até mesmo de recursos para pesquisas como o PGH. Todavia, a escolha dessa abordagem emprestada dos manuais foi muito grande nos discursos. A influência de outras vertentes, como a do professor em sala com suas aulas voltadas à desmitificação desse modelo aparece em menor frequência, conforme poderá ser identificado posteriormente.

Entre os discursos acadêmicos apareceu uma incidência menor, mas considerável de aspectos presentes na subcategoria noção epistemológica crítica. Neste caso, os sentidos identificados nos discursos sinalizaram ainda um olhar unilateral sobre a produção científica do PGH, porém aparece nuances de criticidade. Observa-se entre alguns acadêmicos ao longo de suas respostas a quebra de um modelo e concepção de ciência ingênua.

Possivelmente, isso represente um estágio mais próximo da noção de que existam mais aspectos atuando nesse contexto, além do veemente discurso epistemológico manualizado.

Eu não acredito que o projeto conseguiu atender as expectativas iniciais porque precisava de tempo até conseguir reverter os genes humanos ligados a doenças em uma 'cura' (Acadêmico E1, questão 3).

Acreditava-se que o genoma humano era muito mais complexo devido a todos outros estudos do organismo humano comparado com outras espécies (Acadêmico D1, questão 5).

Não, pois ainda há doenças que não tem cura (Acadêmico V2, questão 3).

Vale relembrar que a intenção desta análise em primeira instância tratou-se de evidenciar nos discursos desses acadêmicos o quanto se apropriariam da noção de que nessas pesquisas existiam aspectos sociais participando de modo simétrico. Contudo, entre as cinco questões, as quais foram apresentadas para eles, detectou-se que pelo menos em duas ou três dessas questões o que mais ficou explícito foi um olhar epistemológico. Por isso a categoria visão epistemológica unilateral com suas subcategorias foram geradas. Nessa acomodação a frequência discursiva permeou a questão nº 1.

Essa questão atrelou-se as expectativas e conhecimento prévio sobre o PGH. A ideia era que pudesse haver nessas respostas alguns indícios de noção de que coisas como: poder, política, economia, patentes pudessem ter participado desse contexto. Por isso, as perguntas fizeram um caminho indireto, distante, não explícita. Assim, acadêmicos apenas apontariam aspectos sociais somente se quisessem, ou seja, não havia um caminho no qual realmente necessitassem de tais aspectos para responderem as questões.

O que pode ser visto foi que, o apontamento de aspectos sociais – denominados de externalistas [nomenclatura dada apenas para diferenciar-se de tudo aquilo que muitas vertentes chamam de questões internas das pesquisas] apenas se deu quando os acadêmicos realmente precisavam desses argumentos para responder as perguntas dessa coleta. Isso, por sua vez, demonstra o quanto à história manualizada está arraigada na mentalidade humana. O que reafirma a importância de que a proposição de aulas como as do escopo desta análise são relevantes para iniciar um movimento de rompimento deste modelo quase automático nas recontextualizações da educação básica e do ensino superior.

Seguindo o movimento analítico proposto, por meio de questões envolvendo patenteamentos, conforme a questão nº 2 buscou-se identificar qual o percurso os acadêmicos realizariam para respondê-las, ou seja, com qual nível se apropriariam da noção de atores sociais, entre outros nas pesquisas como o PGH.

Nesse percurso analítico, em um primeiro momento da AD (ORLANDI, 2002) foi percebido que os argumentos acadêmicos trouxeram não somente um possível enquadramento na categoria de noção de participação social. Tais discursos revelaram dois modos de interpretar a presença desses

atores desdobrando-se em duas subcategorias: participação social não simétrica e olhar simétrico latouriano.

Na primeira subcategoria estiveram os discursos que não atribuíram aos atores sociais o mesmo peso de medida dado ao cunho epistemológico. Para este perfil discursivo parece existir a ideia de que não seja significativa para a pesquisa a presença dos atores sociais. Isso, por conseguinte, traz a percepção de que não exista um olhar simétrico nesse formato de interpretação sobre a produção científica. A segunda subcategoria tornou-se necessária para acomodar os discursos em que houve indícios discursivos apontando existir além do viés epistemológico, aspectos sociais presentes nas pesquisas. Contudo, isso de modo simétrico, ou seja, trazendo os atores sociais não apenas como meros coadjuvantes, mas ativos e importantes durante uma produção de conhecimento.

Focando-se nesses perfis discursivos detectou-se que foram mais frequentes argumentos típicos da subcategoria: participação social não simétrica.

Não, sou muito a favor, pois a iniciativa privada visa o lucro e para isso acontecer o mais rápido possível, utiliza meios que podem ou não ser muito precisos (Acadêmico B1, questão 2).

A ciência não deveria visar o lucro e sim no bem estar das pessoas (Acadêmico V2, questão 2).

Não, por deixarem de lado o objetivo principal de fazer novas descobertas e passarem a focar no lado econômico (Acadêmico B1, questão 3).

Não, para descobrir todas essas curas, é necessário muita pesquisa para se entender o funcionamento do DNA, e a ânsia de procurar qualquer coisa que rendesse dinheiro, o objetivo principal foi deixado de lado e poucas mas não menos importante foram as descobertas (Acadêmico C3, questão 3).

Esses discursos destacados tem em comum a percepção de aspectos sociais como “um mal necessário”. Ao se reportarem ao recurso econômico, por exemplo, isso é remetido como algo que interfere negativamente, esquecendo-se que é imprescindível para as pesquisas. E ainda deve ser lembrado que por detrás do dinheiro e ou qualquer outro tipo de interferência, por assim dizer, existem pessoas, relações sociais estabelecendo essas negociações. Ora, o cientista é um ser social e interage com todas essas formas de poder e logo, possui seus interesses mais sociais muitas vezes do que simplesmente internalista à pesquisa.

Diante dessas questões nº 2 e 3 ficaram mais evidenciáveis os aspectos sociais. A questão nº 2 foi a que permitiu evidenciar dois grupos ou formas de se manifestarem e argumentarem os discursos quanto à abordagem social. Deste modo, quanto à questão nº 2 apareceu alguns acadêmicos apontando para o perfil da subcategoria participação social não simétrica, conforme observado nas últimas formações discursivas apresentadas. Entretanto, manifestando-se sobre essas mesmas questões aparecerão na sequência perfis próximos à subcategoria olhar simétrico latouriano.

Apesar de acharmos que as descobertas científicas deveriam ser vistas como uma forma de ajudar a humanidade, para evitar doenças não é o que acontece na prática. Esses projetos são desenvolvidos visando também o lucro envolvido, e o reconhecimento. O patenteamento dessas descobertas mostra que os cientistas tem também a preocupação com dinheiro e o reconhecimento (Acadêmico C3, questão 2).

Depende do ponto de vista, se ela fosse usada para a divulgação de quem descobriu, mas não é só isto que aconteceu. O abuso do poder e da economia até pelos cientistas tornar tudo mais complicado. É fácil falar que cientista se vende, mas todos nos somos seres humanos que estamos em busca do conhecimento para se especializar com fins de crescer economicamente, não estou defendendo cegamente, mas é só um olhar diferente que ninguém se lembrou de comentar na aula (Acadêmico L1, questão 2).

O acadêmico C3 ao responder a questão nº 2 parece se distanciar da noção de neutralidade presente em grande parte dos discursos epistemológicos até aqui apresentados. Entretanto, parece que o discurso do acadêmico L1 sobre a mesma questão desvela-se mais veemente quanto à presença dessa não neutralidade nas produções da ciência. Neste caso, parece que fica mais nítida uma visão simétrica próxima do olhar latouriano. Para tanto, tais formações discursivas acomodam-se na subcategoria olhar simétrico latouriano.

Esse olhar do acadêmico L1, mais do que trazer a noção de não neutralidade traz também o rompimento com a ideia de envergonhamento desses acontecimentos em um tipo de produção como as que envolvem ciência. Desse modo, parece seguir mais próxima da noção trilhada nas aulas pelo professor regente, o acadêmico assume em seus argumentos o fato de que essas questões sociais não são apenas atravessadores, mas inerentes das pesquisas.

Tal nível de apreensão contribui para a mudança de noção recontextualizadora exercida por manuais científicos que ao trazerem a historiografia expressam um traçado perfeito e omisso dos aspectos pragmáticos das produções de conhecimento. Ora, a ideia assumida tanto pelo professor regente quanto desta pesquisa não é de rechaçar a ciência por meio da exposição de detalhes como negociações nas pesquisas, mas revelar seu âmbito social.

Encerrando-se este processo de pesquisa analítico, cabe expor algumas considerações.

Ao longo desse percurso na busca por discursos que evidenciassem a noção de atores sociais envolvidos nas pesquisas, foi possível perceber a existência de pelo menos quatro aspectos analíticos interessantes:

1º) a existência de uma relação direta entre o perfil da questão e as categorias encontradas nas análises -por exemplo, questões como as de nº 1, detectaram somente a perspectiva epistemológica dos acadêmicos, ao passo que questões como as de nº 2 trouxeram mais discursos com argumentos sociais.

2º) interposição de categorias -durante questões que trouxeram a baila com frequência quase unânime discursos apenas epistemológicos, a quebra desse movimento e a utilização de argumentos sociais se deu apenas como forma de justificar uma decepção momentânea quanto a produção científica. Discursos como o acadêmico B1 durante a questão 4 [acima exposto] apontam argumentos sociais para justificar as expectativas não alcançadas com a conclusão imediata do PGH. Isso demonstra existir dentro das manifestações dos acadêmicos sobre essa questão uma interposição de categorias. Ora, seu discurso se enquadra na subcategoria noção epistemológica ingênua e interpõe-se a subcategoria participação social não simétrica, uma vez que o mesmo se utiliza de aspectos sociais apenas como aporte argumentativo. Neste caso os argumentos sociais são apropriados somente para justificar as mazelas da abordagem epistemológica.

3º) relação dialógica entre subcategorias epistemológicas e sociais - o exemplo apontado no aspecto analítico anterior trouxe a possibilidade de se fazer algumas relações, como a de que, um acadêmico ao se posicionar epistemologicamente com uma postura ingênua [subcategoria noção epistemológica ingênua] conseqüentemente se apropria de um olhar social não simétrico [subcategoria participação social não simétrica]. Neste caso, praticamente todos os discursos que apresentaram uma postura ingênua quanto aos aspectos epistemológicos mantiveram com maior frequência um olhar não simétrico sobre as pesquisas científicas.

Assim, confirma-se uma insistente manifestação unilateral em grande parte das formações discursivas até aqui analisadas. Todavia, também se identifica que isso faz parte de um traçado recontextualizador firmado em sala de aula.

### **Considerações**

O aporte teórico contribui para ilustrar a existência de recontextualizações científicas que alcancem o público leigo. Entretanto, identificou-se também a existência de aspectos pragmáticos em uma pesquisa, ainda que muitas vezes o que fica na historiografia sejam apenas os aspectos de cunho epistemológico.

Todavia, esses contextos alcançam o ensino, deste modo em sua parte prática, este artigo ao buscar identificar o nível de apreensão de um modelo historiográfico apenas epistemológico ou simétrico, possibilitou constatar que existe uma insistente escolha pelo discurso epistemológico que cercou o PGH; ao passo que, a apreensão social aparece em grande parte associada a papéis negativos ou de pouca atuação, desconsiderando-se com isso as interações sociais que ocorrem nas pesquisas científicas.

Entre as considerações que se estabelecem está o fato de que, possivelmente, esses acadêmicos ao assumirem uma abordagem de cunho epistemológico para interpretar os microcenários apresentados e discutidos em sala, conseguiram manter apenas aspectos internalistas em suas análises. Por sua vez, quando assumiam uma postura de escolha e apreensão tida por externalistas, ou seja, de considerar aspectos sociais participando na pesquisa, conseguiram trilhar dois caminhos: o de manter-se ainda unilateral, apontando uma abordagem social apenas para reafirmar sua postura epistemológica [participação social de maneira não simétrica];

ou detectando que os aspectos externos participam simetricamente na pesquisa. Outra importante percepção que as análises permitiram foi de perceber que os acadêmicos já haviam sido catequizados por um olhar epistemológico; portanto, não eram neutros quanto a isso. Tiveram influências de livros didáticos, textos midiáticos, entre outros comentados casualmente nos discursos.

A percepção da existência de uma epistemologia ainda que unilateral presente entre os acadêmicos, com suas diversas nuances, contribuiu para algumas afirmações. Entre tais afirmações está a confirmação da importância de trabalhos internalistas que busquem romper uma visão ingênua sobre ciência. Trata-se de possíveis degraus, trampolins, ou seja, porta de acesso para o segundo momento: momento de se identificar aspectos sociais e de assumir uma postura mais sistêmica, de rede, e logo simétrica sobre as produções científicas.

Contudo, entende-se que tais percepções não se sustentam para justificar a existência de pesquisas apenas internalistas; ou ainda, como argumento para se negar pesquisas como essa que aos poucos se encerra, pois o acesso à ruptura de uma visão simplista epistemológica não se confirma como garantia de acesso para um movimento simétrico. Entretanto, o inverso assegura isso, ou seja, um acadêmico ou qualquer cidadão, ao ter contato com uma abordagem aqui assumida como externalista, porém simétrica terá não apenas um posicionamento sobre aspectos externos, mas também internos da pesquisa. Ora, no momento em que se assume um olhar social [externalista] de âmbito simétrico, tem-se não um modelo unilateral, mas uma abordagem tanto internalista quanto externalista sobre as produções da ciência.

Desse modo, não se nega aqui ou se tira o mérito das pesquisas que abordem apenas aspectos epistemológicos (Ramos 2012) das quais esta pesquisadora também esteve realizando anteriormente. Todavia, uma abordagem simétrica tende a trazer um olhar orgânico sobre o processo de construção dos microcenários científicos. Deste modo, a partir dessa pesquisa, propõe-se como ferramenta metodológica para a área de ciências a utilização de abordagens simétricas durante as aulas tanto nas graduações quanto na educação básica nos momentos de apresentação das produções científicas.

### **Referências bibliográficas**

Authier-Revuz, J. (1990). Heterogeneidades enunciativas. *Cadernos de Estudos Lingüísticos*, 19, 25-27.

Bloor, D. (1991). *Knowledge and social imagery*. Londres: Rotledge and Kegan Paul.

Burbano, H.A. (2006). Epigenetics and genetic determinism. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 13, 4, 851-863.

Callon, M. e B. Latour (1981). Unscrewing the Big Leviathan: How Actors Macrostructure Reality and Sociologists help them to do so. Em <http://www.bruno-latour.fr/articles/article/09-LEVIATHAN-GB.pdf>.

Collins, F.; Morgan, M. e A. Patrinos (2003). The Human Genome Project: Lessons from Large-Scale Biology. *Science*, 300, 5617, 286-296.

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

Henry, J. (1998). *A revolução científica e as origens da ciência moderna*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.

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

El-Hani, C.N. (2007). Between the cross and the sword: the crisis of the gene concept. *Genetics and Molecular Biology*, 30, 2, 297-307.

Huxley, T.H. (2009). *Escritos sobre Ciência e Religião*. São Paulo: Unesp.

International (2001). Human Genome Sequencing Consortium. Initial sequencing and analysis of the human genome. *Nature*, 409, 860-921.

Jacob, F. (1998). *O rato, a mosca e o homem*. São Paulo: Companhia das Letras.

Keller, E.F. (2002). *O século do gene*. Belo Horizonte: Editora Crisálida.

Keller, E.F. (2005). The century beyond the gene. *Journal of Biosciences*, 30, 1, 3-10.

Kuhn, T.S. (1998). *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Editora Perspectivas S.A.

Leite, M. (2007). *Promessas do genoma*. São Paulo: Editora UNESP.

Lewontin, R.C. (1997). Gene, Ambiente e Organismos. Em: R.B. Silvers. (Org.), *Histórias Esquecidas da Ciência* (pp. 93-109). São Paulo: Editora Paz e Terra S.A.

Latour, B. (1994). *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. Rio de Janeiro: Editora 34.

Latour, B. e S. Woolgar (1997). *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará.

Latour, B. (2000). *Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: editora UNESP.

Latour, B. (2001). *A esperança de Pandora*. São Paulo: EDUSC..

Lewontin, R. C.; Rose, S. y Kamin, L.J. (1985). *Not in our Genes Biology, Ideology and Human Nature*. New York Pantheon Books.

Lewontin, R. (2000). *Biologia como Ideologia*. Ribeirão Preto: FUNPEC-RP.

Lewontin, R. (2002). *A Tripla Hélice*. São Paulo: Companhia das Letras.

Moraes, M.O. (2004). A ciência como rede de atores: ressonâncias filosóficas. *História, Ciências e Saúde – Manguinhos*, 11, 2, 321-333.

Nature. (2001). The Human Genome: Everyone's genome. [Editorial]. *Nature*, 409, 6822, 813.

National Human Genome Research Institute. (1999). *Human Genome Project Announces Successful Completion of Pilot Project*. Em <http://www.genome.gov/10002131>.

National Human Genome Research Institute. (2000). *The Human Genome Project: Benefiting All Humanity*. Em <http://www.genome.gov/10001391>.

Orlandi, E. P. (2001). *Discurso e texto: formulações e circulação dos sentidos*. Campinas (SP): Pontes.

Orlandi, E.P. (2002). *Análise de discurso: princípios e procedimentos*. Campinas (SP): Pontes.

Pêcheux, M. (2002). *O Discurso: estrutura ou acontecimento*. 3ª Ed. Campinas: Pontes.

Ramos, F.P.; Neves, M.C.D. e M.J. Corazza (2012). *O conceito de gene: paradigmas ou incertezas para o século XXI?* Maringá: Massoni.

Watson, J.D. e A. Berry (2005). *DNA: o segredo da vida*. São Paulo: Companhia das letras.

Zatz, M. (2000). Projeto Genoma Humano e Ética. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, 14, 3, 47-52.