



## Estudo de hereditariedade com enfoque histórico-filosófico: uma proposta partir das concepções de alunos do Ensino Fundamental

**Priscila do Amaral**

Centro Federal de Educação  
Tecnológica  
Celso Suckow da Fonseca  
CEFET/RJ– Brasil  
prisciladoamaralbio@gmail.com

**Luciana Fiuza**

Centro Federal de Educação  
Tecnológica  
Celso Suckow da Fonseca  
CEFET/RJ– Brasil  
luciana\_fiuza@hotmail.com

**Andréia Guerra**

Centro Federal de Educação  
Tecnológica  
Celso Suckow da Fonseca  
CEFET/RJ– Brasil  
aguerra@tekne.pro.br

### ABSTRACT

This paper presents an analysis of the concepts of elementary school students about the inheritance of characteristics. A qualitative study was conducted with students in public schools of Rio de Janeiro, in groups of eighth grade of elementary school. A questionnaire with open questions on inheritance of characteristics was applied. Students primarily used physical characteristics to explain his ideas about heredity, usually with examples related to ethnic and racial issues. In addition, many used scientific terms to give such an explanation, but without knowing exactly what these terms mean. These results guided the construction of historical-philosophical activities, which seek to problematize the elements present in students' conceptions, from the discussion of the ideas attributed to Gregor Mendel and the introduction of the Charles Darwin'S hypothesis of the Pangenesis.

### RESUMO

O presente trabalho apresenta uma análise sobre as concepções dos alunos de ensino fundamental em torno da herança de características. A pesquisa de abordagem qualitativa foi realizada com alunos da rede pública do Rio de Janeiro, em turmas de oitavo ano do Ensino Fundamental. Foi aplicado um questionário com perguntas abertas sobre herança de características. Os alunos utilizaram principalmente características físicas para explicar suas ideias sobre hereditariedade, geralmente com exemplos relacionados a questões étnico-raciais. Além disso, muitos utilizaram termos científicos para dar tal explicação, mas sem saber exatamente o que tais termos significam. Esses resultados orientaram a construção de atividades histórico-filosóficas, onde procuramos problematizar os elementos presentes nas concepções dos alunos, a partir da discussão das ideias atribuídas a Gregor Mendel e da introdução o estudo da hipótese da Pangênese de Charles Darwin sobre a hereditariedade.

**Palavras- Chaves:** herencia, historia y filosofía de la ciencia, Mendel, Darwin hereditariedade, história e filosofia da ciência, Mendel, Darwin , heredity, history and philosophy of science, Mendel, Darwin

### INTRODUÇÃO

O estudo da hereditariedade tem tomado importante lugar no Ensino de Ciências e Biologia, despertando o interesse dos alunos sobre os mecanismos que levam a herança de características. Tal tema está presente nos livros didáticos de Biologia e foram incorporados mais recentemente aos livros





que tem como alvo o Ensino Fundamental na disciplina de Ciências. No Brasil, o tema costuma ser trabalhado em turmas de sétimo ou oitavo ano do Ensino Fundamental e em turmas de terceiro ano do Ensino Médio. Nas turmas de Oitavo ano do segundo segmento do Ensino Fundamental, cujo tema central das aulas de Ciências é o corpo humano, os diversos questionamentos e dúvidas a respeito os mecanismos que levam à herança das características, torna o tema quase obrigatório nas aulas.

Para introduzir o conteúdo de Genética aos alunos, no Brasil, os professores geralmente utilizam uma abordagem histórica que considera as contribuições dos experimentos e leis derivadas da pesquisa de Gregor Mendel (1822-1884) como sendo o início da Genética. Mendel é frequentemente retratado como o primeiro cientista a propor a teoria da hereditariedade que ganharia grande aceitação no início do século XX e abriu caminho para o surgimento da genética como uma disciplina científica. Além disso, é retratado como uma espécie de pensador solitário, negligenciado por seus contemporâneos apenas para ser redescoberto 35 anos depois, quando foi reconhecido como o fundador da genética (Mendel, 1865; Kampourakiz, 2013).

Na maioria das vezes, nessa apresentação os experimentos do monge são citados, sem referências ao contexto histórico e ao ambiente científico no qual os experimentos foram realizados (Bittencourt & Prestes, 2011). Este tipo de abordagem é problemática por várias razões. Em primeiro lugar, a descrição histórica das obras de Mendel é imprecisa em alguns aspectos, e em alguns outros não é consensual, se levarmos em conta os debates entre historiadores da ciência. Em segundo lugar, o estudo da hereditariedade no século XIX, fica limitado a um trabalho supostamente isolado de Mendel. O monge não trabalhou de forma isolada e seu principal foco não era a herança de características, mas o processo de hibridização(ou hibridação), ou seja, o cruzamento entre espécies diferentes, que gera híbridos. Uma das ideias correntes na época era que o cruzamento entre variedades de plantas ou raças de animais poderia propiciar o surgimento de novas variedades e, talvez, até mesmo de novas espécies as características desejadas. Em terceiro lugar, estas descrições dão a impressão de que não houve outros pesquisadores que investigaram o mecanismo da hereditariedade no século XIX. (Alchin, 2000; El-Nani, 2014; Campanile et al, 2013; Kampourakiz, 2013).

Embora pouco comentado nos livros didáticos, Charles Darwin, que ficou conhecido pela sua Teoria da Seleção Natural, elaborou uma teoria para tentar explicar a herança de características. Esta teoria foi denominada Pangênese, apresentada no livro *The Variation of animals and plants under domestication*, de 1868. A hipótese da Pangênese admitia a existência de gêmulas: partículas minúsculas provenientes de todas as partes do corpo, que circulavam pelo corpo e iam para os órgãos sexuais, reunindo-se nos gametas e sendo transmitidas através das diversas gerações, assumindo a continuidade da descendência, sendo utilizada para explicar variação, herança e reprodução (Darwin, 1868; Polizello 2008; Ferrari & Scheid, 2008).

A abordagem dada aos trabalhos de Mendel, associada à ausência das demais teorias sobre hereditariedade no século XIX tendem a causar uma visão distorcida e descontextualizada da produção do conhecimento científico (Kampourakis, 2013). Esta descontextualização histórica pode trazer consequências para as concepções de docentes e alunos sobre a natureza do conhecimento científico, como aquelas apresentadas por Gil Perez et al.(2001).

O estudo adequado de episódios históricos permite ao aluno perceber que a Ciência está relacionada a fatores sociais, políticos e econômicos. Esse tipo de percepção fornece ao aluno instrumentos para a formação de uma visão mais complexa sobre a Natureza da Ciência (NdC). Autores como Forato et al. (2011) destacam a importância do uso de História e Filosofia da Ciência (HFC) para discutir certas características da NdC. Uma das estratégias para a realização de uma abordagem histórico filosófica das aulas seria a utilização de controvérsias históricas, que problematiza questões como a neutralidade, individualismo e isolamento dos cientistas e bem como a visão



empírico/indutivista que leva a resultados certos e infalíveis e de caráter cumulativo (Braga et al., 2012; Forato et al., 2012, Fiuza & Guerra, 2014).

Essas observações motivaram a construção do presente trabalho que apresenta uma análise sobre as concepções dos alunos de ensino fundamental em torno da herança de características. Este trabalho consiste na etapa preliminar de um projeto maior (Thiollent, 2011) desenvolvido no Oitavo Ano do Ensino Fundamental, que tem como objetivo a criação, aplicação e avaliação de uma sequência didática sobre a hereditariedade com enfoque histórico-filosófico. Para isso, procuramos pautar as discussões sobre herança de características não apenas nos trabalhos de George Mendel. Apresentamos também a ideia da Pangênese elaborada por Charles Darwin para analisar se a abordagem de um assunto “estrangeiro” as aulas de Ciências pode gerar questões mais contextuais, articulando elementos do contexto social com a produção do conhecimento científico.

Com vistas a construir uma inserção histórico-filosófica adequada, o recorte realizado diz respeito às ideias sobre hereditariedade da segunda metade do século XIX, focando nos trabalhos de Gregor Mendel e Charles Darwin, porém não negligenciando a existência de várias outras teorias que tentavam explicar a herança de características nesta época (Kampourakis, 2013). Apesar de não se tratar de uma controvérsia histórica direta (mesmo sendo contemporâneo a Mendel, Darwin desconhecia seu trabalho, e utilizava concepções bem diferentes sobre a hereditariedade em seus trabalhos), optamos por trabalhar estas duas ideias porque seus divulgadores (Mendel e Darwin) são personagens conhecidos dos alunos, o que ajudaria a despertar o interesse dos mesmos sobre o tema.

Estudos com este tipo de abordagem em sala de aula, são em sua maioria realizados em turmas do Ensino Médio. Poucos trabalhos deste tipo são realizados em turmas do Ensino Fundamental (Schiffer & Guerra, 2014).

## METODOLOGIA

A pesquisa de abordagem qualitativa (Bogdan & Biklen, 1994) foi realizada durante duas aulas de Ciências, com alunos com idade entre 13 e 15 anos, da rede pública de ensino (Estadual) do Rio de Janeiro, em três turmas de oitavo ano do Ensino Fundamental, totalizando cerca de 90 alunos. As turmas têm uma das pesquisadoras como professora regente de Ciências. A escola abriga apenas turmas de Ensino Fundamental, e possui pequeno porte, com apenas 5 turmas por turno. As turmas de oitavo ano estudam no período da manhã. As três turmas apresentam cerca de 30 alunos cada uma. Durante o primeiro bimestre do ano letivo, o tema sobre hereditariedade é geralmente trabalhado neste ano de escolaridade, por este motivo o trabalho foi realizado neste período.

Para que pudéssemos conhecer as ideias dos alunos sobre as questões relacionadas à herança de características, foi realizada uma atividade de sondagem. Para essa atividade, os alunos responderam, em grupo de 4 ou 5 alunos, questões formuladas pelo grupo de pesquisa sobre o tema hereditariedade em humanos. As perguntas eram abertas e relacionadas ao processo de herança de características em humanos. Assim, as duas primeiras questões versavam sobre os seguintes pontos: como ocorre tal processo, se existem ou não estruturas envolvidas no mesmo. Já a última pergunta pedia para que a partir das questões anteriores o grupo de alunos elaborasse um meio de demonstrar suas ideias sobre a hereditariedade em humanos.

Como grande parte dos alunos, da escola em que o trabalho foi desenvolvido, apresenta dificuldades em expressar suas ideias através da escrita, optamos por deixar esta última questão com a representação livre, ou seja, os alunos poderiam respondê-la escrevendo ou através de desenhos. Consideramos que a livre escolha por desenhos ou texto facilitaria comunicações, pois quem produz



um desenho reconhece e utiliza linguagens visuais apreendidas socialmente e nos parecem mais naturais que linguajar técnico (MANSIORINI, 2010).

Após a construção das respostas pelo grupo, a professora realizou uma discussão com cada grupo sobre as respostas dadas, entrevistando os alunos, para esclarecer as dúvidas a respeito das respostas dos mesmos. Alguns alunos conseguem se expressar melhor oralmente, do que através da escrita e por isso utilizamos esta estratégia também.

A análise de dados ocorreu de forma multifacetada através da triangulação dos dados obtidos no material escrito dos alunos, nos áudios das atividades realizadas e das impressões da professora presentes nas suas notas de campo. As respostas ao questionário foram categorizadas através de comparação e contraste entre as mesmas. A parte escrita das respostas foi analisada seguindo os critérios de Moraes (1999). Na última pergunta do questionário, por se tratar de uma representação livre, alguns grupos puderam optar por desenhar na resposta. O embasamento teórico para a análise dos mesmos foi realizada a partir de pressupostos da teoria semiótica segundo Eco (2004, 2012). Assim, as imagens produzidas pelos alunos são compreendidas enquanto signo que representa as ideias e conhecimentos associados ao assunto que o grupo de alunos compartilhou. Esses desenhos são, em conjunto com o texto, representações do pensamento dos alunos que, por limitações de vocabulário técnico ou por se sentirem mais confortáveis com esse tipo de linguagem, preferiram se expressar assim. A partir desse referencial, os desenhos podem ser lidos e contextualizados tal como textos escritos ou falados pelos alunos, sendo do mesmo modo diagnóstico de seu conhecimento prévio sobre o assunto (Eco, 2004; Eco, 2012; Mansiorini, 2010).

Nosso objetivo era observar os conceitos sobre hereditariedade presente nas ideias dos alunos. Tal análise encaminhou o estabelecimento dos elementos destas concepções a serem problematizados nas futuras discussões a respeito do tema nas aulas de Ciências.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados trabalhos de 14 grupos, cada grupo formado por 4 ou 5 alunos.

É interessante destacar que a aplicação durante a aplicação da atividade de sondagem, os alunos apresentaram muitas dificuldades: a principal delas foi não entender o propósito da atividade. Para eles era difícil entender uma atividade em que não existia o conceito de “certo” ou “errado”, mas apenas a opinião deles a respeito do assunto. Além disso, muitos alunos apresentaram dificuldades em entender o enunciado das questões, e a professora sempre era solicitada para explicar com outras palavras o que deveria ser feito na atividade. Apesar dessas dificuldades, os alunos participaram de forma efetiva durante todas as etapas da sondagem, demonstrando bastante interesse sobre o conteúdo abordado.

Na questão 1 que tinha como enunciado “Como o grupo acha que ocorre a herança de características nos seres humanos?”, pretendíamos investigar a ideia que os alunos tinham sobre o processo de herança de características de modo mais geral, tentando visualizar os conceitos que os alunos traziam a respeito do tema.

Analisando as respostas, vimos que 9 grupos utilizaram termos científicos em suas respostas (DNA, genética, óvulo, espermatozoide, fecundação). Tais termos não haviam ainda sido apresentados pela professora aos alunos, justamente para não exercer uma possível influência na resposta dos mesmos, mas acreditamos que os alunos já tiveram contato com estes termos através da mídia e em anos anteriores de escolaridade. Destes, 6 grupos construíram respostas que podem ser consideradas adequadas, quanto ao conteúdo científico trabalhado nas aulas de ciências, como podemos ver nos trechos abaixo:



“Quando o espermatozoide se encontra com o ovulo, algumas características dos pais vão para o zigoto, através do DNA (genes). O zigoto é a principal célula, a que forma todas as outras células. E assim que ocorre a herança das características.” (T.803- Grupo 1)

“Por uma estrutura chamada DNA, porque essa estrutura é responsável pelas nossas características.” (T.802- Grupo 2)

Alguns grupos se apropriaram dos termos científicos, como “genética” e “DNA”, porém sem estabelecer uma relação correta com a ideia de hereditariedade, como observado no seguinte trecho:

“Durante o tempo de fecundação, gestação, quando o espermatozoide se encontra com o ovulo.” (T.801- Grupo 3)

As três outras respostas apresentavam textos que apontavam que a herança de características ocorre através da mistura de características dos pais ou relacionando a herança apenas ao nível macroscópico e a questão das semelhanças, ou seja, só ocorre herança quando o bebe apresenta algo de semelhante aos pais ou demais parentes.

“Ocorre a herança porque a criança puxa um pouco da mãe e um pouco da família do pai.” (T.801- Grupo 2)

“Nós achamos que a herança de características ocorre quando os filhos são parecidos com seus familiares ou com o DNA da mãe e do pai.” (T.803- Grupo 3)

“Achamos que ocorre quando o pai ou a mãe tinha umas características que a pessoa herdou como, por exemplo: o rosto, o nariz, os olhos, etc.” (T.802- Grupo 3)

Quando a professora questionou os três grupos sobre as informações acima descritas, os alunos a responderam com as seguintes falas:

“Se a mãe e o pai são altos, o filho também será.” (Aluna - T.803- Grupo 3 – 25:30)

“Achamos que pode ocorrer misturas de pessoas brancas e pessoas negras, pode surgir a pessoa morena ou pessoas brancas + pessoas brancas pode surgir uma morena porque familiares podem ser negros.” (Aluno - T.803- Grupo 5 – 40:34)

Ainda sobre as respostas dos alunos, a maioria dos grupos não utilizou exemplos específicos, mas aqueles que utilizaram citaram como exemplos de herança as características físicas, principalmente aspectos étnicos como tipo de cabelo, cor de pele e olhos:

“A herança de características é pelos detalhes como cabelo, cor dos olhos, cor da pele e pela genética.” (T.803- Grupo 4)

“Pela genética e pelas características como o cabelo, cor da pele, cor dos olhos.” (T.803- Grupo 5)





Acreditamos que essas respostas sinalizam conflitos étnicos em sala de aula que podem revelar uma tendência racista entre os alunos, fato esse que deverá ser trabalhado e, se possível, remediado nos próximos encontros com a turma.

Na questão 2 que tinha como enunciado “Como o grupo acha que ocorre a herança de características nos seres humanos?”, procuramos investigar se os alunos já tinham algum conhecimento sobre as estruturas responsáveis pela herança de características, bem como se conseguiam relacionar o DNA (caso citado na resposta) ao processo de hereditariedade.

Quatro grupos analisados citaram o DNA como estrutura responsável pela herança de características, sem tentar explicar como isso ocorre e dois utilizaram o termo “genética”, de modo artificial, para responder a questão:

“Sim, o DNA. O DNA é o ácido desoxirribonucleico responsável por enviar a informação genética (as características) para o feto.” (T.803- Grupo 1 – 15:24)

“Sim, o DNA, e as células do nosso corpo, o DNA é a quase principal razão de herdamos características.” (T.803- Grupo 2 – 25:01 )

“Sim, pela genética dos seres.” (T.803- Grupo 4 – 35:05)

Quando questionados sobre como o DNA atuaria na herança, a noção de mistura voltou a aparecer nas suas respostas:

“Acho que os DNAs se juntam em determinado momento da gestação e dá as características mais viáveis para o feto” (Aluna - T.803- Grupo 1- 22:00 )

“Estruturas genéticas atuam junto com a outra.” (Aluna - T.803- Grupo 2 - 29:44)

Sobre os demais grupos, 4 grupos entenderam como estrutura responsável características como partes do corpo (nariz, olho, boca, pele) ou doenças hereditárias, 2 grupos afirmaram que não existem estruturas responsáveis pelo processo de herança e 1 grupo respondeu que existia uma estrutura, mas desconhecia qual era.

“Sim, olhos, boca, nariz, cabelo, etc.” (T.801- Grupo 5)

“Não, é que o filho pega um pouco da mãe e do pai.” (T.801- Grupo 2)

“Sim, talvez doenças hereditárias, como doenças genéticas, etc.” (T.801- Grupo 3)

Percebemos através destas respostas que os alunos apresentam dificuldades em visualizar processos abstratos que ocorrem a nível celular. Mesmo aqueles que citaram o DNA, não conseguem expressar como o mesmo poderia atuar neste processo. Estes dados dialogam com Bittencourt & Prestes (2011), quando afirmam que os conteúdos relacionados à Genética são considerados pelos professores como os mais difíceis de introduzir, para os alunos tanto do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Destacam, ainda, que isso ocorre, pois existe uma limitação na compreensão da natureza da informação genética pelos alunos, além das dificuldades em relacionar as estruturas biológicas (célula, gene, DNA, cromossomo) com o processo de herança.



Na questão 3, que tinha como enunciado “A partir das respostas das questões 1 e 2 , o grupo deve elaborar um modo de demonstrar sua ideia a respeito da herança de características.” , procuramos investigar quais eram as ideias dos alunos a respeito da hereditariedade e de quais recursos eles utilizariam para defendê-las. Como já dissemos anteriormente, esta questão poderia ser respondida através de textos ou desenhos, com o objetivo de permitir que os alunos com dificuldade de escrita pudessem expressar suas ideias. Durante a atividade, pedimos aos alunos que quisessem fazer um desenho e explicá-lo com um texto escrito.

Metade dos grupos (sete grupos) optou pelo texto escrito para defender suas ideias e a outra metade optou por representar suas ideias através de desenhos, sendo que apenas um desenho não era acompanhado por texto explicativo. O que pode revelar a força do componente visual para esse tipo de assunto.

A análise das respostas apontou para os mesmos aspectos já observados nas questões 1 e 2. Por exemplo, nas respostas apenas com texto, observamos que alguns grupos (três grupos) utilizaram exemplos relacionando a herança a características físicas, quase sempre relacionadas a questões étnico-raciais. Desses, um grupo citou como exemplo de herança a questão da determinação do sexo do bebê, atribuindo essa função ao material genético. Outro grupo utilizou exemplos de cruzamentos que geram híbridos (como o apresentado na atividade de sondagem individual), para explicar suas ideias.

“Conforme as características dos pais, pode ser que o filho puxa as características dos pais como o jeito de andar, de falar , etc.” (T.802- Grupo 3)

“Pelo que nos sabemos é o homem que define qual vai ser o sexo da criança, porque a mãe tem o óvulo A e o pai pode ser A ou B, aí quem escolhe é o pai, porque a mulher sempre vai ser a mesma coisa no ovulo. É essa estrutura também pode definir outras características como a cor da pele, cor dos olhos, qualidade do cabelo, o tamanho, alguns gostos.” (T.802- Grupo 4)

“A herança de características é passada dos pais para os filhos no ventre da mãe, mas só podemos perceber algumas características como o cabelo, depois de um tempo, se ele é liso ou duro.” (T.803- Grupo 4)

“A herança de características ocorre quando uma zebra cruza com um cavalo ou um leão cruza com uma tigresa. E nosso corpo humano, achamos que ocorre a herança de características quando nós nascemos com a aparência ou DNA de alguns familiares.” (T.803- Grupo 3)

Apenas três grupos utilizaram o termo DNA em suas explicações. Um fato interessante é que um dos grupos, ao falar sobre doenças genéticas, citou a AIDS como uma dessas, juntamente com o câncer, demonstrando que confundiram doenças genéticas com doenças congênitas.

Quando questionados a respeito, responderam:

“A gente acha que o HIV passa de mãe para filho, por isso a gente considera que é uma doença genética.” (Aluna – Turma 803 – Grupo2 – 33:49)

Os alunos buscaram produzir imagens que demonstrassem as semelhanças e diferenças dos pais para os filhos, sendo que dois deles utilizaram cores com essa função, um para falar da cor dos olhos (figura 1). Outros grupos valeram-se de outros artifícios gráficos para mostrar as semelhanças entre pais e filhos, embora não sejam exatamente biológicos (como a roupa ou a pose que os personagens fazem).



Esses artifícios pretendem mostrar semelhanças entre pai e filho, como descrito na legenda, de modo similar ao que foi feito com o uso de cores pelo grupo da figura 1. Isso indica o quanto às descrições fenotípicas são relevantes para esses grupos, assim como o grupo que produziu a ilustração da figura 3, onde estão representados com artifícios gráficos e através também das cores as semelhanças qualitativas entre pais e filhos.



Figura 1: desenho do grupo 1, conforme descrito pelos alunos: “olho da mãe, olho da filha e olho do pai”



Figura 2: desenho do grupo 2, conforme escrito pelos alunos: “Genéticas iguais, características semelhantes”.







Figura 3: desenho do grupo 5, conforme escrito pelos alunos: “homem + mulher = filhos com características de cada um! boca da mãe, cabelo da mãe, olhos do pai, herança das características”.

Todas essas imagens destacaram aspectos qualitativos da herança genética e falaram do parentesco entre pais e filhos, sem destacar outros parentescos como irmãos ou avós por exemplos. Sendo o grupo 2 o único preocupado em colocar um cenário para os personagens e, com isso, contextualizar o ambiente no qual se expressam as características herdadas (figura 2). Das 7 imagens produzidas pelos grupos, 6 mostravam figuras humanas ou, no caso da figura 1, parte da figura humana (os olhos). Por outro lado, é importante destacar que as características hereditárias citadas pelos alunos foram sempre qualitativas como cor, formato etc. Nenhum grupo destacou aspectos quantitativos como altura ou peso, por exemplo. Apenas um grupo produziu uma imagem que sugeria a importância de um componente celular para a questão da herança de caracteres, e para isso representou a chegada de espermatozóides ao óvulo, como retratado na figura 4.

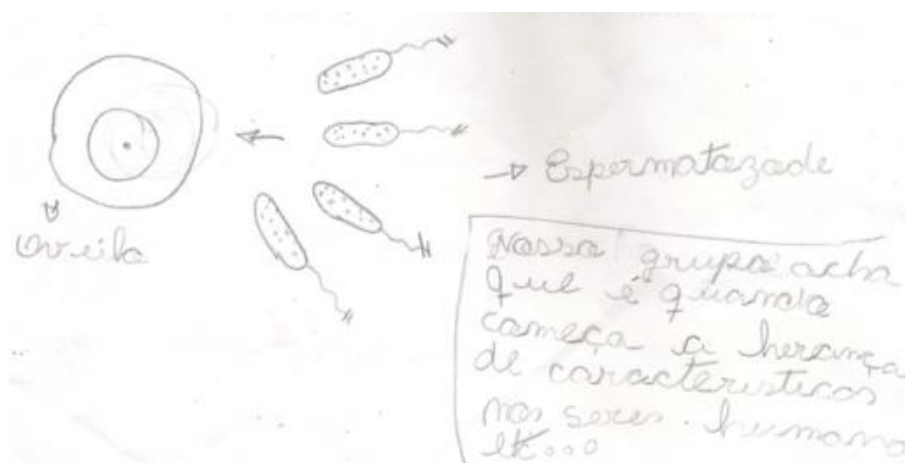


Figura 4: desenho do grupo 3, conforme escrito pelos alunos: “óvulo, espermatozóide, Nosso grupo acha que é quando começa a herança de características dos seres humanos etc...”.

Durante as respostas escritas os alunos citaram muitos termos associados a questões intracelulares e microscópicas, como DNA, genes, AIDS, genética etc, enquanto nos desenhos apenas 1 representou a face celular da hereditariedade. O contraste desse resultado entre os desenhos e as respostas escritas pode ser indício de que os alunos utilizaram as palavras na resposta escrita, mas desconhecem como elas poderiam ser representadas graficamente. Outros motivos são possíveis para esse contraste, e será investigado. No entanto, isso pode representar que os alunos utilizam termos técnicos que escutam sem compreendê-los completamente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades de sondagem apresentaram as concepções dos alunos referentes a herança de características, evidenciando que os alunos utilizam principalmente características físicas para explicar suas ideias sobre hereditariedade, sendo tais características principalmente qualitativas e relacionadas a questões étnico-raciais. Além disso, muitos se apropriam de termos científicos, sem saber exatamente o que tais termos significam e como as estruturas participam do processo de herança. Outro ponto



importante foi a ideia de mistura presente nas concepções a respeito da interação do material genético dos pais, presente nas respostas dos alunos.

Esses resultados orientaram a construção de atividades histórico-filosóficas, onde procuramos problematizar os elementos presentes nas concepções dos alunos, a partir da discussão das ideias atribuídas a Gregor Mendel e da introdução o estudo da hipótese da Pangênese de Charles Darwin sobre a hereditariedade.

Procuramos, ao longo da sequência de aulas elaborada, discutir as questões relacionadas a produção do conhecimento científico, relacionados a neutralidade, isolamento dos cientistas, e da visão empírico-indutivista, bem como trabalhar os elementos mais presentes nas respostas dos alunos, utilizando o contexto para discutir ainda a construção das ideias sobre hereditariedade e a elaboração do modelo de dupla hélice no DNA, procurando mostrar que a Ciência é um processo social, coletivo e gradativo, estando sujeito a mudanças e limitações.

Este tipo de percepção fornece ao aluno instrumentos para a formação de uma visão menos ingênua sobre a Natureza da Ciência, desmistificando o conhecimento científico através da formação de um espírito crítico.

## REFERÊNCIAS

Allchin, D. (2000). Mending Mendelism. *The American Biology Teacher*, 62, 633–639.

Bittencourt, F. B. e Prestes, M. E. B. (2011). Análise da disposição das informações acerca da História da Genética nos Livros Didáticos aprovados no PNLEM – 2007. V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE). Universidade Estadual de Londrina.

Bogdan, R.; Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.

Braga, M., Guerra, A., Reis, J. C. (2012) The role of historical-philosophical controversies in teaching Sciences: The debate between Biot and Ampère. *Science & Education*, 21, 6, 921-934.

Campanile, M.F. , Lederman, N.G., Kampourakis, K. (2013). Mendelian genetics as a platform for teaching about Nature of Science and Scientific Inquiry: the value of textbooks. *Science & Education online first* , 28/06/2013.

Darwin , C. (1868). *The variation of animals and plants under domestication* . Disponível em [http://darwin-online.org.uk/EditorialIntroductions/Freeman\\_VariationunderDomestication.html](http://darwin-online.org.uk/EditorialIntroductions/Freeman_VariationunderDomestication.html) . Acesso em 04/09/2014.

ECO, U. (2004) “O Signo”. Tradução Maria Fátima Marinho. Ed. Presença. 191 pág. 6 edição.

ECO, U. (2012) *Tratado Geral de Semiótica*. São Paulo. Perspectiva.



El-Nani, C. (2014) Mendel in Genetics teaching: some contributions from history of Science and articles for teachers Science & Education online first , 17/04/2014.

Ferrari, N.; Scheid, N.M.J. (2008). Pangênese e teoria cromossômica da herança: a persistência de ideias? Filosofia e História da Biologia, 3, 3, 305-316.

Fiuza, L.; Guerra, A.(2014). Controvérsias históricas em torno a ideia de natureza: atividades com imagens. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, 16, 2,125-145.

Forato, T.; Pietrocola, M.; Martins, R. (2011). Historiografia e natureza da Ciência em sala de aula - Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 18, 1, 27-59.

Forato, Pietrocola, Martins (2012) History and nature of science in High School: building up parameters to guide educational materials and strategies. Science & Education, 21, 657-682.

Gil-Perez, D., Fernandez, I., Carrascosa, J., Cachapuz, A., Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. Ciência & Educação, 7, 2, 125-153.

Kampourakis, K. (2013). Mendel and the path to Genetics: portraying science as a social process. Science & Education, 22, 2, 293 – 324.

Mansiorini, M. (2010). Ver pelo Desenho - aspectos técnicos, cognitivos, comunicativos. Lisboa. Edições 70.

Mendel, G. (1865) Experiments in plant hybridization. Brünn Natural History Society. Disponível em Disponível em: [www.mendelweb.org/mwger.text.html](http://www.mendelweb.org/mwger.text.html). Acesso em 04/09/2014.

Moraes, R. (1999). Análise de conteúdo. Revista Educação, 22, 37, 7-32.

Polizello, A.(2008). Modelos microscópicos de herança no Século XIX: a teoria das estirpes de Francis Galton. Filosofia e História da Biologia , 3 , 3, 41-54.

Schiffer, H; Guerra, A.(2014). Electricity and Vital Force: discussing the nature of Science through a historical narrative. Science & Education , online first ,29/08/2014.

Thiollent, M. (2011). Metodologia da pesquisa-ação. 7. ed. São Paulo: Cortez.