

Percepções de Alunos do Ensino Médio Quanto aos Conceitos Fundamentais da Genética Básica: um Estudo de Caso

High School Students Perceptions about the Fundamental Concepts of Genetics Basic: a Case Study

Karoline Duarte Lopes^{a*}; Cirlande Cabral da Silva^b

^aUniversidade do Estado do Amazonas, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação em Ciências na Amazônia. AM, Brasil.

^bInstituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Profissional e Tecnológica. AM, Brasil.

*E-mail: karolduartelopes@gmail.com

Resumo

A genética é um assunto de elevada importância pelo conhecimento científico que pode proporcionar para a vida pessoal e acadêmica dos alunos. Portanto, ela é imprescindível na formação destes para que possam decidir acerca de assuntos que envolvem sua própria vida e a sociedade. Nessa perspectiva, os docentes precisam compreender como os alunos percebem a genética, o que acham das aulas, se eles atribuem alguma razão em aprender o assunto. Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi verificar quais as percepções que os estudantes do Ensino Médio apresentam sobre os conceitos fundamentais de genética e quais as dificuldades apontadas por eles em aprender esses conceitos. A pesquisa foi realizada em uma escola da rede pública de Manaus/AM com duas turmas do Ensino Médio. Para a coleta de dados foram utilizadas múltiplas fontes como a observação direta, questionários e entrevistas. Para melhor analisar os dados coletados, foram elaboradas categorias relativas a cada etapa da pesquisa. Essas categorias foram desenvolvidas baseadas em todas as evidências, que foram anotadas em campo, a partir de observações, dos questionários e das entrevistas. Os dados obtidos foram analisados à luz da Análise Textual Discursiva. As conclusões apontam que, muitas vezes, o ensino em sala de aula prima apenas pela memorização de conceitos, perdendo assim a contextualização dos conteúdos. Nota-se que os alunos têm a percepção de que a genética é complexa e difícil a sua compreensão, devido ao vasto vocabulário que envolve a matéria. Uma das possibilidades de mudança desta situação foi a proposição de uma Aula Expositiva Dialogada, que é uma estratégia que vem sendo sugerida para superar o ensino tradicional, por promover a participação e o envolvimento dos alunos ao tema exposto.

Palavras-chave: Ensino da Genética. Estudo de Caso. Aula Expositiva Dialogada.

Abstract

Genetics is a subject of great importance for the scientific knowledge that it can provide for the students' personal and academic lives. Therefore, it is indispensable in the formation of these so that they can decide on subjects that involve their own life and the society. From this perspective, teachers need to understand how students perceive genetics, what they think of the classes, if they attribute any reason to learning the subject. In view of the above, the objective of this research was to verify the perceptions that the High School students present about the fundamental genetics concepts and what difficulties they pointed out in learning these concepts. The research was conducted in a public school in Manaus / AM with two high school classes. For data collection, multiple sources were used such as direct observation, questionnaires and interviews. To better analyze the data collected, categories related to each step of the research were elaborated. These categories were developed based on all the evidences that were recorded in the field from our observations, from the questionnaires and the interviews. The obtained data were analyzed in light of the Discursive Textual Analysis. The conclusions show that teaching in the classroom often only requires the concepts memorization, thus losing the context of the contents. It was noted that students have the perception that genetics is complex and difficult to understand because of the vast vocabulary surrounding matter. One of the possibilities for changing this situation was the proposition of an Exposed Dialogue Class which is a strategy that was suggested to overcome traditional teaching, by promoting the participation and the involvement of the students in the exposed subject

Keywords: *Genetics Teaching. Case Study. Expository Dialogued Class.*

1 Introdução

Pesquisadores destacam que a genética é um assunto de elevada importância pelo conhecimento científico que ela pode proporcionar para a vida pessoal e acadêmica do aluno (CARMO; MELO, 2009; CARVALHO; GONÇALVES; PERÓN, 2012). O ensino de genética é sugerido como imprescindível para a formação de alunos conscientes e autossuficientes para decidir acerca de assuntos que envolvem sua própria vida, auxiliando também para o entendimento de diferenças entre os indivíduos. No entanto, esse ensino muitas vezes é realizado unicamente referenciado por meio de livros

didáticos que, muitas vezes, abordam o assunto de modo superficial, sem dar ênfase que a genética é uma ciência que envolve o cotidiano.

O ensino de genética tem sido um dos tópicos mais investigados pelos pesquisadores que se dedicam ao ensino de biologia devido a uma variedade de fatores, que se estendem da relevância social e econômica da genética, com todas as implicações tecnológicas, sociais e éticas envolvidas, a sua importância na estrutura conceitual das ciências biológicas (BANET; AYUSO, 2003; LEWIS; WOOD-ROBINSON, 2000; RODRÍGUEZ, 1995). Os autores destacam, por

exemplo, o fato de que questões relativas ao genoma humano, à prevenção de doenças genéticas, aos alimentos transgênicos, entre outros, são tópicos presentes nos meios de comunicação sobre os quais os estudantes, geralmente, desejam saber mais. Estes são, além disso, temas sobre os quais pairam suspeitas e confusões, diante das quais o conhecimento dos estudantes sobre genética se torna particularmente importante para seus posicionamentos conscientes e críticos frente às implicações sociais, políticas, econômicas e éticas dos desenvolvimentos neste campo do conhecimento.

A experiência de magistério (em mais de 20 anos) trabalhando com assuntos de genética e de outros conhecimentos dentro da Biologia Geral apontam que ela é uma das disciplinas considerada mais complicada, por possuir muitos conceitos de difícil compreensão. Devido a isso, muitos alunos passam a ter aversão a ela, se sentindo desmotivados e acabam por não perceber a relevância de aprender profundamente os assuntos genéticos.

Diante de tais argumentos, faz-se necessário promover uma aprendizagem que seja significativa na vida dos alunos, sendo vital que o professor se aproprie da incumbência de reconhecer quais os pontos fracos na elaboração de conceitos no ensino da genética, originados dos conhecimentos prévios, oportunizando subterfúgios de aprendizagens que possibilitem a constituição do conhecimento biológico. Os docentes precisam compreender como os alunos percebem a genética, o que eles acham das aulas, se atribuem alguma razão em aprender o assunto, procurando assim superar a desmotivação associada à disciplina, pois a falta de sentido faz com que os alunos tenham a aprendizagem comprometida.

Diante de tais fatos, o objetivo dessa pesquisa foi verificar quais as percepções que os estudantes do Ensino Médio apresentam sobre os conceitos fundamentais de genética e quais as dificuldades apontadas por eles em aprender esses conceitos.

2 Material e Métodos

A pesquisa foi aplicada em uma escola estadual da rede pública de ensino localizada no centro da cidade de Manaus-AM e para o estudo em questão foram escolhidas duas turmas de segundo ano do Ensino Médio, que continham 70 alunos. A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética antes de sua aplicação nas escolas estudadas.

Para esta pesquisa se utilizaram múltiplas fontes para a coleta de dados, pois conforme Yin (2015), a utilização de múltiplas fontes de dados na elaboração de um estudo de caso possibilita compreender um conjunto variado de material de análise e, concomitantemente, permite constatar o mesmo fenômeno.

Dentre os instrumentos de coleta se fez uso da observação direta, aquela que acontece enquanto o fenômeno ocorre, pois, conforme Yin (2015, p. 118), permite obter “informação adicional sobre o tópico sendo estudado”. As ferramentas

observacionais são acopladas ao protocolo do estudo de caso permitindo que o pesquisador em campo possa averiguar incidentes comportamentais em um período de tempo no campo. Também foram utilizados questionários de seis perguntas do tipo “aberta e fechada” e esse teve o intuito de verificar quais as percepções que os alunos já tinham acerca da genética. Esse questionário foi aplicado aos alunos, inicialmente, antes de qualquer intervenção pela pesquisadora (Quadro 1). Vale ressaltar que para cada pergunta elaborada foram elaborados objetivos específicos.

Quadro 1 - Questionário aplicado aos alunos.

Questões	Assuntos abordados	Objetivos
1	Você já teve contato com os conteúdos de genética?	Descobrir o conhecimento preliminar dos alunos acerca do tema de genética.
2	Em sua opinião, sobre o que trata a disciplina Genética?	
3	Acha importante estudar genética?	Entender a concepção dos alunos sobre os assuntos de genética.
4	Como você gostaria de aprender genética?	Conhecer a preferência dos alunos a respeito do ensino de genética.
5	Qual a parte da genética que você mais gosta?	
6	Você pretende um dia compreender melhor a genética?	Avaliar o interesse dos alunos no ensino de genética.

Fone: Dados da pesquisa.

A ideia da aplicação de um questionário prévio foi de verificar que tipos de conhecimentos genéticos os alunos apresentavam para que se pudesse ter diretrizes sólidas para o desenvolvimento desse trabalho. O intuito não foi, a priori, fazer um pré-teste e, em seguida, um pós teste para verificar o grau de entendimento que eles apresentavam sobre o tema em questão.

Outro instrumento de coleta utilizado foi a observação participante. Biklen e Bogdan (2013) defendem a observação participante como sendo uma forma de o pesquisador adentrar no universo das pessoas envolvidas na pesquisa, possibilitando conhecê-las e permitindo conhecer a si mesmo.

As anotações descritivas obtidas através das observações foram realizadas durante todo o momento que a pesquisadora esteve no campo. As observações essencialmente reflexivas foram transcritas logo após o término das aulas, a fim de não esquecer nenhum detalhe importante.

Por último se aplicaram as entrevistas como técnica de coleta de dados. As entrevistas são, segundo Yin (2010, p. 133), “uma das fontes mais importantes de informação para o estudo de caso”. As entrevistas foram realizadas com os alunos e foram do tipo semiestruturadas, pois embora já se possuísse um roteiro (Quadro 2) previamente estabelecido de perguntas, este não foi aplicado de maneira rígida. Em outros termos, foi possível fazer as adaptações necessárias para que os alunos tivessem liberdade de se expressar livremente

acerca dos assuntos em questão, fornecendo respostas livres, detalhadas e abundantes em informação.

Quadro 2 - Roteiro das entrevistas

1) Em qual série você já tinha estudado genética?
2) Sente alguma dificuldade em aprender os conceitos que envolvem a genética?
3) Você costuma estudar em casa os assuntos dados em sala de aula?
4) Dentre os assuntos estudados, qual aquele que você mais se interessa na genética?
5) Qual curso superior você pretende seguir?
6) Você acha importante estudar genética independente da área de graduação?
7) Você acha que a maneira que um professor utiliza para ensinar pode facilitar ou prejudicar o aprendizado dos alunos?

Fonte: Dados da pesquisa.

Nesta pesquisa foram consideradas as impressões, percepções e observações da pesquisadora em todo o estudo e no transcorrer da análise (BIKLEN; BODGAN, 2013). Depois da minuciosa descrição dos dados coletados, a análise dos resultados foi precedida pela fase da comparação de padrões, articulando os fundamentos empíricos com os padrões teóricos previstos, inclusive com outras pesquisas correlacionadas, a fim de ultrapassar a simples descrição.

Os comentários sobre a percepção dos estudantes relacionados aos conceitos de genética, de acordo com o método de estudo de caso, foram analisados utilizando a Análise Textual Discursiva (ATD), que se trata de uma metodologia de análise qualitativa que consiste em uma análise dos dados com uma abordagem descritiva e interpretativa (GALIAZZI; MORAES, 2011).

3 Resultados e Discussão

Com o desenvolvimento científico e tecnológico atual, umas das áreas da ciência que tem ganhado destaque por causa do seu rápido progresso é a genética, campo que estuda a lei de transmissão de informações para a evolução e reprodução dos seres vivos. É primordial que as pessoas tenham informações exatas sobre essa ciência para a melhor compreensão das devidas implicações da genética, capacitando cidadãos críticos capazes de opinar em assuntos, que envolvem a sociedade (FERRARI; JUSTINA, 2010).

Embora as descobertas científicas e tecnológicas estejam nas grades escolares das escolas públicas do Brasil, ainda assim, a maioria dos estudantes não é capaz de explicar o ensino de Biologia, com enfoque nos temas de genética que se tem na escola com o seu cotidiano (MOURA *et al.*, 2013).

As Ciências Biológicas têm como base diversos conteúdos, que exigem uma postura cada vez mais autônoma dos cidadãos, devido ao fato de que os conhecimentos científicos, reconhecidamente, devem fazer parte do acúmulo cultural de cada pessoa. Dentre esses conteúdos está a genética, que vem sofrendo grande progresso atualmente, tendo várias abordagens em vários livros didáticos, proporcionando um

amplo campo de pesquisa e descobertas, sendo um assunto de grande relevância para a sociedade (BEZERRA; GOULART, 2013).

Em se tratando de genética, para que haja a compreensão das inovações dessa área, é necessário o conhecimento dos conceitos básicos tanto por parte do professor quanto do aluno, devido esses temas estarem tão vigentes em sala de aula (FIALHO, 2012). Carpilovsky, Guerra e Temp (2011) citam que mesmo que os temas de genética permaneçam presentes na vida dos indivíduos, existe uma imensa dificuldade de entendimento por parte dos estudantes e docentes sobre seus fenômenos e desenvolvimento.

O ensino da genética se torna desafiador devido aos variados conceitos, que envolvem a disciplina, dificultando assim a compreensão dos alunos fazendo com que priorizem decorar os termos ao invés de compreender e correlacionar o aprendizado com a vida prática. (CARPILOVSKY; GUERRA; TEMP, 2011). Com isso, torna-se evidente a exigência de novos métodos no ensino da genética com o intuito de que o ensino e a aprendizagem desses modernos temas relacionados à área, sejam eficazes (MELO; CARMO, 2009).

Segundo Melo e Carmo (2009), muitas pesquisas têm sido feitas voltadas para o Ensino Médio no campo da disciplina de genética. É relevante notar a importância desses trabalhos relacionados ao ensino, mas é primordial um deslocamento dessas pesquisas ao aprendizado, que transcenda a sala de aula e que englobe o cotidiano do aluno. Nesse sentido, concorda-se com Moura *et al.* (2013), quando afirmam que para que a população possa entender a grande aplicação e implicação que permeia a genética, ela precisa de conhecimentos básicos adquiridos através da escola.

Uma contribuição do ensino da genética, apontada pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008), é que este pode levar o aluno a compreender que, independentemente, da diversidade fenotípica, cultural e geográfica, todos seres humanos são ascendentes e compartilham características que os assemelham e que, portanto, não há margem biológica para atitudes preconceituosas.

Entender os conceitos, que envolvem a disciplina de genética, como: DNA, cromossomo e gene, se apresentam como aspecto essencial para o entendimento de indagações, diversas vezes polêmicas, presentes no cotidiano das pessoas. Para falar acerca dessas indagações e expressar opiniões requer o conhecimento dos conceitos que os cercam (PEDRANCINI *et al.*, 2007).

Klauatau *et al.* (2009) mostram que universitários e alunos do Ensino Médio julgam a genética como a área da biologia mais complicada no processo de ensino/aprendizagem. Os autores apontam que isso ocorre, muitas vezes, pela forma como as aulas são ministradas, pela quantidade de informações transmitidas aos alunos para se cumprir o assunto em tempo hábil no ano letivo.

Diversas pesquisas já foram feitas objetivando levantar e/

ou analisar o entendimento que os alunos têm sobre genética (LEACH; LEWIS; WOOD-ROBINSON, 2000; WOOD-ROBINSON *et al.*, 1998). Os resultados encontrados foram preocupantes, uma vez que descobriram que nem mesmo os conceitos básicos de genética são entendidos pelos alunos que estão nos anos finais da escola.

No entender de Crespo e Pozo (2009), apesar de toda a importância em se aprender genética, o que se tem observado é que os alunos, cada vez mais, têm aprendido menos o que tem sido ensinado, mostrando-se desinteressados e incapacitados de entender ou explicar o que “aprendem” em sala de aula e, muito menos, vendo uma real aplicação da teoria na sua prática.

Os conteúdos de genética, frequentemente, são encarados pelos alunos como conteúdos difíceis, sem serventia e complicado de entender. Estudantes e até mesmo alguns professores demonstram dúvidas a respeito da ação do meio ambiente para a expressão fenotípica, herança de caracteres e a diferença entre DNA - genes- cromossomos, bem como sua funcionalidade na transmissão das características hereditárias (CARPILOVSKY; GUERRA; TEMP, 2011).

Conforme Correira, Fala e Pereira (2009, p.138):

“a genética é parte integrante da grade curricular do ensino médio e, no entanto, é lecionada na quase totalidade como aula expositiva, limitando-se ao conteúdo baseado apenas nos livros e apostilas”.

Essa falta de compreensão do que é ensinado faz com que os alunos assumam uma postura inadequada de desmotivação, uma atitude passiva diante do processo de aprendizagem. Dentre essas atitudes e crenças inadequadas está a de que “o conhecimento científico é muito útil para trabalhar no laboratório, para pesquisar e inventar coisas novas, mas não serve praticamente para nada na vida cotidiana” (CRESPO; POZO, 2009, p.18).

O modo como tem sido ensinada a genética faz com que os alunos não se mobilizem a pensar e nem entender a relação que tem essa matéria com o seu cotidiano, embora os conteúdos dessa disciplina estejam bem presentes na realidade de qualquer pessoa. Como o ensino é comumente fragmentado, os alunos passam a não ter uma visão ampla de como ocorre o processo, fazendo com que não consigam ou consigam pouco fazer a relação apropriada do conhecimento. Muitas vezes, o que os professores adotam em sala de aula é apenas o ensino expositivo, aquele que faz do aluno um mero espectador, utilizam a repetição de exercício priorizando mais a memorização do que o aprendizado de fato (BEZERRA; GOULART, 2013).

Para Moura *et al.* (2013, p.169): “a genética, como disciplina, não é bem aceita pela maioria dos discentes do ensino público em função de sua complexidade”. A dificuldade quanto a seguir a agilidade da produção de conhecimento associada com a genética é cada vez maior para os professores do Ensino Médio. Devido a isso, perante a importância de

preparar os jovens estudantes para a atual era do conhecimento, que caracteriza o século XXI, se faz necessário a aplicação de atividades educativas que os capacite e os tornem competentes para relacionar o que se aprende na escola ao ambiente em que vivem (CARNEIRO; DAL-FARRA, 2011).

Se o aluno não acha importante aprender o assunto ou acredita que isto só valerá para conseguir a aprovação no vestibular, a aprendizagem será mecânica. Com isso se vê que é primordial o papel do professor em fazer com que os alunos percebam o sentido de aprender. É preciso fazer com que mudem de uma postura passiva para uma que seja ativa no processo de aprendizagem, pois a partir do instante em que o estudante compreende o sentido, acontece um estímulo interno para que o aprendizado aconteça.

3.1 Discussão dos dados

Para melhor analisar os dados coletados, foram elaboradas categorias relativas a cada etapa da pesquisa. Essas categorias foram desenvolvidas baseadas em todas as evidências que foram anotadas em campo, a partir de observações, com destaque a todas as respostas dos alunos, isto é, as mais significativas e todas aquelas que foram mais mencionadas por eles nos questionários. Em seguida foi feito o processo de triangulação, discutindo os dados obtidos (através da observação e dos questionários) com aquilo que os teóricos discutem a respeito da temática em questão.

Primeiramente, as observações foram categorizadas a partir das observações diretas em sala de aula. Após, procedeu-se à categorização de cada etapa, criando, a partir destas, o metatexto de acordo com a sequência exata, em que ela foi acontecendo durante toda a coleta de dados.

Categorias de Análise: Observação Direta: neste aspecto foram criadas três subcategorias: 1) Alunos com fone de ouvido conectado ao celular; 2) Aula teórica copiada; e 3) Alunos que não perguntam.

A observação forneceu importantes características do caso observado quanto à atitude dos alunos, o real interesse ou não destes nos assuntos abordados em sala de aula, bem como a forma como a professora ministra os conteúdos, em especial, aqueles relativos ao ensino da genética, que foi o tema da pesquisa.

A subcategoria 1), alunos com fone de ouvido conectado ao celular, deixou claro que o uso de celulares e tablets em sala de aula causa grande distração aos alunos, desfocando a atenção destes para fora do contexto escolar. Ficou evidente, durante as observações, um enorme desinteresse e apatia por parte de muitos alunos perante os conteúdos ministrados. Em relação à falta de desejo de aprender, Mascarenhas (2016) afirma que esta pode ser superada quando os alunos são estimulados a participar de atividades, que auxiliem na compreensão de conceitos essenciais para a facilitação do aprendizado na genética.

A subcategoria 2), aula teórica copiada, possibilitou enxergar a interação da docente com os alunos durante o

processo de ensino-aprendizagem. O método de ensino utilizado pelo docente era a aula copiada. Notava-se que era uma metodologia teórica que não estimulava os alunos a serem participativos em sala de aula. Concorde-se com Kupfer (1995), quando afirma que o processo de aprendizagem depende da razão que motiva a busca de conhecimento, salientando o motivo da sua importância.

A subcategoria 3), alunos que não perguntam, notou-se a postura que os alunos assumem em sala de aula perante uma aula meramente teórica. Os alunos não eram provocados a quererem aprender. A maneira com que era ministrado o conteúdo atuava na direção inversa, provocando a falta de desejo de aprender. Concernente a isso, Malafaia, Bárbara e Rodrigues (2010) frisam que dependendo de como a disciplina é ensinada, esta pode ser considerada como uma das mais relevantes e dignas da atenção dos estudantes ou pode ser encarada como um conteúdo desnecessário e pouco atraente.

Categorias de análise: Questionários pré-teste: neste trabalho, a aplicação do questionário teve por objetivo fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre genética básica, permitindo, assim, tanto trabalhar os conteúdos de acordo com o conhecimento que os alunos possuíam, como suas dificuldades relativas ao tema. A partir das respostas do questionário, estabeleceram-se as subcategorias de análise. A primeira subcategoria atribuída foi: “Noções sobre o que trata a genética”. Abaixo seguem transcritas algumas respostas para essa questão:

Análise nos genes, envolvendo cromossomos, hereditariedade, DNA.

DNA, RNA, doenças hereditárias e várias outras coisas.

Trata-se do estudo do DNA do progenitor que passará algumas características para o filho(a).

A partir dessas respostas se percebe que os alunos mostram possuir uma noção do que trata a genética. No entanto, esse conhecimento superficial não é o bastante, pois quando indagados sobre qual a parte da genética da qual mais gostavam, a grande maioria dos alunos não conseguiu desenvolver suas respostas, até mesmo deixando em branco essa lacuna, como observado nas sentenças abaixo:

Preciso estudar de uma forma mais profunda, então saberei o que mais gosto na genética.

Não sei, não lembro muito sobre a matéria.

Não tenho conhecimento aprofundado sobre este assunto.

Percebe-se, também, um grande número de alunos respondendo que “*não recordam, não sabem, não tem o que opinar*”, o que pode ser o resultado de um modelo de ensino descontextualizado, que preza pela memorização de conceitos. Cachapuz *et al.* (2011) afirma que é necessário que o aluno compreenda os conceitos de genética, que envolvem assuntos científicos do cotidiano e não apenas os memorize.

A segunda subcategoria de análise foi nomeada de: “*Importância de se estudar genética*”. Embora todos os alunos tenham marcado a quadrícula da afirmativa “sim” no espaço para a justificativa da sua resposta, a maioria o deixou

em branco. Quanto às justificativas dadas por outros alunos, essas foram organizadas em três subcategorias de análise: *Respostas confusas, respostas relacionadas ao vestibular e respostas lógicas.*

Na primeira subcategoria de análise, a saber, *Respostas confusas*, os alunos ao tentarem definir a importância que eles associam ao estudo de genética deram respostas confusas, possivelmente, por não compreenderem exatamente a importância da genética em suas vidas ou pela dificuldade de se fazer entender por meio da escrita. Carpilovsky, Guerra e Temp (2011) esclarecem que os alunos, na verdade, desconhecem o conceito correto da genética e sua aplicabilidade.

Na segunda subcategoria de análise, isto é, *Respostas relacionadas ao vestibular*, na maioria das respostas, os alunos estabelecem relações entre o aprendizado da genética com a aprovação no vestibular, limitando sua importância.

Da terceira subcategoria de análise, a saber, *Respostas lógicas*, verificou-se que poucos alunos demonstraram entender que “aprender Biologia e Genética é compreender o mundo em que vivem, sendo que essa relação está além do aprender para a vida produtiva ou seleção de vestibular” (TRÓPIA, 2009, p. 90).

A terceira subcategoria de análise foi definida como: “Melhor forma de aprender a genética”. A partir dessa subcategoria se encontrou um número significativo de estudantes que evidenciaram a primazia em aulas práticas e dinâmicas. Quando questionados sobre a melhor forma de aprender genética, alguns alunos responderam:

Com aulas dinâmicas que exija a nossa participação.

De uma forma dinâmica em que os conceitos fiquem claros e bem definidos, que não precise de esforço para decorar.

Com aulas diferentes, que prendam a minha atenção.

A forma de se ensinar os alunos reflete diretamente na vontade deles aprenderem. Portanto, é vital procurar meios alternativos ao ensino teórico para estimular os estudantes (MORATORI, 2003).

Quando indagados sobre a existência de interesse em compreender melhor a genética, a grande maioria respondeu que “sim”. A avaliação das respostas dos alunos aos questionários possibilitou compreender a concepção que os alunos já possuíam sobre os conceitos de genética, a importância que estes atribuíam aos conceitos relacionados a ela, bem como as dificuldades que eles apresentavam acerca dos conteúdos.

Depois de considerar essas respostas se pôde caracterizar o nível de conhecimento dos alunos e, com essa compreensão, passou-se para a etapa da aula interventiva, que será exposta dentro do tópico a seguir.

Categorias de análise: Observação Participante: neste item serão expostas as observações da pesquisadora como sujeito integrante da pesquisa. As subcategorias surgidas foram: 1) Aula Expositiva Dialogada; 2) Curiosidade dos alunos com o tema; e 3) Dificuldade com a linguagem da genética.

Na subcategoria (1), que se tratou da aula interventiva, foi aplicada a estratégia de ensino baseada nas orientações de Alves e Anastasiou (2005), a Aula Expositiva Dialogada trata-se de uma estratégia que visa superar a aula tradicional, na qual o aluno é passivo diante do processo de aprendizagem. A Aula Expositiva possibilitou o diálogo entre professora e alunos, pois o foco dessa metodologia é a participação dos estudantes para o bom desenvolvimento da aula.

Nesta etapa interventiva ficou claro que os alunos possuem uma grande dificuldade de entendimento de muitos conceitos tidos como básicos na genética. Os estudantes não apresentam o conhecimento desejado em relação à genética, embora já tivessem estudado o assunto nas séries anteriores. Carpilovsky, Guerra e Temp (2011) afirmam que isso pode estar relacionado ao formato do ensino exercido no Ensino Médio que, muitas vezes, prioriza a memorização ao invés da internalização, reflexão e entendimento dos conceitos abordados na disciplina.

Na subcategoria (2), curiosidade com o tema, nota-se que os alunos tinham bastante curiosidade sobre os assuntos de genética. Durante as aulas perguntaram bastante concernente às situações que tinham visto na televisão, na internet ou até mesmo sobre exemplos da sua própria família.

Pôde-se, com isso, observar que quando o ensino de genética é relacionado com as situações do cotidiano do próprio aluno, ou quando relacionado a este conteúdo ou a temas da atualidade, os alunos se sentem mais interessados na aula. Martinez e Paiva (2008) citam que na genética existem diversos conceitos que não são comuns no cotidiano do aluno, portanto, cabe ao professor usar outros métodos, além do livro didático para transmitir esses conceitos aos estudantes, procurando fazê-lo de uma maneira mais interativa e interessante para o estudante, permitido que este entenda melhor o assunto estudado.

Na subcategoria (3), dificuldade com a linguagem de genética, notou-se que os estudantes faziam confusão entre genótipo e fenótipo, o que era gene e alelo e, acerca das bases nitrogenadas do DNA tinham grande dificuldade em pronunciar corretamente os nomes adenina, timina, citosina e guanina. Fialho (2012) identificou, em sua pesquisa, que dentre os conteúdos de maior dificuldade, citado pelos alunos, está a genética, devido a grande quantidade de nomes científicos e conceitos relativos a essa disciplina.

Categorias de Análise: Entrevistas: nesta categoria foram analisadas as respostas mais significativas dos alunos durante as entrevistas realizadas. As respostas foram agrupadas, a partir das falas, em subcategorias como unidades de significado.

Na subcategoria (1), *Importância do estudo da genética*, notou-se que os alunos, embora comentassem o valor do aprendizado de genética para entender um pouco mais sobre eles mesmos e como atribuem, principalmente, a importância de se estudar genética para sua formação acadêmica desejada, conforme observa-se nos excertos abaixo:

Sim, mesmo que a pessoa não vá seguir essa área de biológicas, ela precisa ter noção, até porque se hoje a pessoa não tiver noção de um pouquinho de tudo... ela não tem futuro. No meu caso sim, porque eu sou muito curioso. Então eu acho importante sim... Agora, para a população em geral, eu acho importante para ter uma noção de como nosso corpo é desenvolvido.

Acho importante. Porque é a área que eu quero seguir.

Isso confirma o que dizem as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, da qual se extrai que “o conteúdo e a metodologia, no Ensino Médio, voltam-se quase que exclusivamente, para a preparação do estudante para os exames vestibulares” (BRASIL, 2008, p.15).

Na subcategoria (2), Dificuldade no ensino da genética, destacou-se que os alunos atribuem a grande dificuldade em aprender genética aos vários conceitos que envolvem a disciplina. Isso fica claro pelas falas dos alunos, a seguir:

Acho uma matéria muito complicada, estuda muitos nomes.

Acho difícil, pois me confundo na definição de alguns termos. DNA é cheio de detalhes.

Senti dificuldade, porque tem alguns nomes complexos.

Pelas respostas dos alunos, as dificuldades associadas à genética têm a ver com vasto e complexo vocabulário do conteúdo, no qual os alunos mostram, muitas vezes, dificuldades em compreender e diferenciar os conceitos envolvidos (FIALHO, 2012).

A subcategoria (3), Superação pessoal das dificuldades, foi criada baseada na opinião dos alunos sobre como eles se veem no processo de ensino aprendizagem. Quando perguntados se estudam em casa para entender melhor o que não foi compreendido, em sala de aula, diversas foram as respostas:

Bem pouco, só quando eu tenho prova.

Eu estudo aqueles que me despertam interesse [...] genética, matemática, geometria, esses assuntos eu estudo em casa.

Estudo só às vezes, chego em casa e me dá preguiça.

É notório que os alunos têm atitude de esperar apenas pela escola ou pelos professores para que lhes ensinem algo, e isso é prejudicial. Os alunos precisam desenvolver uma autonomia em buscar o conhecimento por si só e não esperar apenas pelo professor (BARNI, 2010).

Constatou-se, assim, que muitos alunos ainda não desenvolveram o desejo ou a necessidade de aprender genética, nem de superar as dificuldades perceptíveis que possuem na compreensão da mesma.

4 Conclusão

O presente artigo teve como objetivo central compreender as percepções dos alunos quanto aos conceitos básicos da genética. A partir desse objetivo, as ideias significativas emergidas das etapas da pesquisa foram transformadas em metatextos, que são as novas compreensões possibilitadas pela análise.

Alguns destaques foram pontuados aqui concernentes

as observações direta e participante, a fim de responder as questões do estudo.

Observa-se que são muitos os pontos negativos encontrados dentro de sala de aula que impedem um ensino de qualidade. Aspectos físicos, como o grande número de alunos em uma única turma, o uso de aparelhos eletrônicos, que distraem a atenção dos alunos indevidamente e o método de ensino, que não estimula os alunos a serem partícipes do processo de aprendizagem e que resulta em alunos desmotivados. Isso faz com que os discentes tenham uma participação apenas formal dentro de sala de aula, objetivando somente se encaixarem nas obrigatoriedades exigidas pela escola ao invés de se beneficiarem das aprendizagens oportunizadas por meio dela.

O ensino de genética é posto como fundamental na formação de alunos conscientes e habilitados a decidirem acerca de situações relativas à própria vida, auxiliando também no entendimento das desigualdades próprias de cada pessoa. No entanto, o que se nota é que muitas vezes esse ensino é abordado apenas focando os livros didáticos, que em geral são deficientes em conceitos eficazes, sem esclarecimento de que a genética é uma ciência que envolve o cotidiano de cada indivíduo.

A importância de uma aprendizagem com significados que promova sentido na vida dos estudantes deveria ser uma meta das instituições de ensino. No entanto, os alunos estão sendo mais preparados para focarem nos exames de vestibulares, nos quais se exige do candidato apenas a memorização de conceitos, perdendo assim a internalização do conhecimento, que exige os conteúdos da genética.

Nota-se que os alunos têm a percepção de que a genética é difícil demais para ser compreendida, e isso ocorre devido ao vasto vocabulário, que envolve a matéria. Em razão disso não veem sentido em estudar a disciplina, exceto para conseguirem a aprovação no vestibular e, por isso, são desinteressados na maioria das vezes.

Para a superação desta situação desfavorável ao ensino, que envolve não só a genética, mas para todo o ensino de Biologia, é essencial que haja uma modificação da atitude do professor em relação às metodologias de ensino por ele utilizadas. O docente pode lançar mão de métodos bastante simples, mas que envolvam o estudante ao processo.

Um das possibilidades de mudança é a Aula Expositiva Dialogada que é uma estratégia que é comumente sugerida para superar a “tradicional palestra docente”, visto que promove a participação e o envolvimento dos alunos às aulas. Esta estratégia de ensino possibilita o diálogo entre professor e aluno, tendo como foco a participação do estudante para o bom desenvolvimento da aula, tornando o aluno sujeito ativo perante o processo de ensino/aprendizagem. Portanto, mais capaz de raciocinar sobre o tema exposto e internalizar os conceitos da disciplina.

Ponderar sobre metodologias alternativas ao ensino tradicional e estimular o aluno a querer aprender é condição fundamental, que permitirá a internalização do conhecimento

em questão.

Referências

- ALVES, L.A.; ANASTASIOU, G.C. *Processo de ensinagem na universidade*. Joinville: UNIVILLE, 2005.
- BANET, E.; AYUSO, G. E. Teaching of Biological inheritance and evolution of living beings in secondary school. *Int. J. Sci. Educ.*, v.25, p.373-407, 2003.
- BEZERRA, R.G.; GOULART, L.S. Levantamento e análise de conceitos genéticos entre alunos do Ensino Médio de um colégio público do Estado de Goiás. *REB*, v. 6, p.214-233, 2013.
- BIKLEN, S.; BOGDAN, R. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto, 2013.
- BRASIL, MEC. Secretaria da Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: 2008.
- BRASIL. Secretaria de educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio (PCNEM)*. Brasília: MEC/SEF, 2000.
- CACHAPUZ, A. *et al. A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2011.
- CARMO, E.M.; MELO, J. R. Investigações sobre o ensino de genética e biologia molecular no ensino médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas. *Ciênc. Educ.*, v.15, n.3, p.593-611, 2009.
- CARNEIRO, S.P.; DEL-FARRA, R.A. As situações-problema no ensino de genética: estudando a mitose. *Genética na Escola*, v.6, n.2, p.30-34, 2011.
- CARPILOVSKY, C. K.; GUERRA, L.; TEMP, D. S. Cromossomos, genes de DNA: utilização de modelo didático. *Genética na Escola*, v.6, n.1.p. 9-11, 2011.
- CORAZZA-NUNES, M.J. et al. Ensino e aprendizagem de Biologia no Ensino Médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. *Rev. Electr. Enseñanza Cienc.*, v.6, n.2, p.299-306, 2007.
- CORREIA, E.M.; FALA, A.M; PEREIRA, H.D. Atividades práticas no Ensino Médio: uma abordagem experimental para aulas de genética. *Ciênc. Cognição*, v.15, n.1, p.137-154, 2009.
- CRESPO, M.A.G.; POZO, J.I. *A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FERRARI, N.; JUSTINA, L.A.D. *A ciência da hereditariedade: enfoque histórico, epistemológico e pedagógico*. Cascavel: Eduioeste, 2010.
- FIALHO, W. C. G. As dificuldades de aprendizagem encontradas por alunos no ensino de biologia. *Praxia*, v.1, p.53-70, 2012.
- GALIAZZI, M.C.; MORAES, R. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Unijuí, 2011.
- GIL, A.C. *Estudo de caso: fundamentação científica - subsídios para coleta e análise de dados - como redigir o relatório*. São Paulo: Atlas, 2009.
- KUPFER, M.C. *Freud e a educação: o mestre do impossível*. São Paulo: Scipione, 1995.
- LALUNA, A. Importância do ensino e aprendizagem de genética para o mundo atual. *Rev. Educ. Anhanguera Educacional*, v.17, p. 44-53, 2014.
- LEACH, J.; LEWIS, J.; WOOD-ROBINSON, C. Young people's

- understanding of the nature of genetic information in the cells of an organism. *J. Biol. Educ.*, v.35, n.1, p.29-36, 2000.
- MARTINEZ, E.R.M.; PAIVA, L.R.S. Eletroforese de ácidos nucléicos: uma prática para o ensino de genética. *Rev. Genética na Escola*, v.3, p.43-48, 2008.
- MASCARENHAS, M.J.O. *et al.* Estratégias metodológicas para o ensino de genética em escola pública. *Pesquisa em Foco*, v.21, p.5-24, 2016.
- MALAFAIA, G.; BARBARA, V.F.; RODRIGUES, A.S.L. Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino da biologia. *Rev. Eletr. Educ.*, v.4, p.165-182, 2010.
- MORATORI, P.B. Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem? Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.
- RODRÍGUEZ, B.A, La didáctica de la genética: revisión bibliográfica. *Ensenanza de las Ciencias*, v.13, p.397-385, 1995.
- YIN, R.K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2010.