

LUIZA BARBOSA DA MATTA-ALMEIDA

**OS DESAFIOS QUE PERMEIAM OS CAMINHOS DOS PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO: uma abordagem sobre o ensino de Genética em
escolas do município de Viçosa-MG**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

Orientador: Cosme Damião Cruz

Coorientador: Rafael Gustavo R. da Silva

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

A447d
2021

Almeida, Luiza Barbosa da Matta, 1990-

Os desafios que permeiam os caminhos dos professores do ensino médio: uma abordagem sobre o ensino de genética em escolas do município de Viçosa-MG / Luiza Barbosa da Matta Almeida. – Viçosa, MG, 2021.

1 tese eletrônica (132 f.): il. (algumas color.).

Inclui apêndices.

Orientador: Cosme Damião Cruz.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Geral, 2021.

Referências bibliográficas: f. 80-92.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2022.023>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Genética - Estudo e ensino (Ensino médio).
2. Professores de ensino médio. I. Cruz, Cosme Damião.
II. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia Geral. Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento. III. Título.

CDD 22. ed. 576.5

LUIZA BARBOSA DA MATTA-ALMEIDA

**OS DESAFIOS QUE PERMEIAM OS CAMINHOS DOS PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO: uma abordagem sobre o ensino de Genética em
escolas do município de Viçosa-MG**

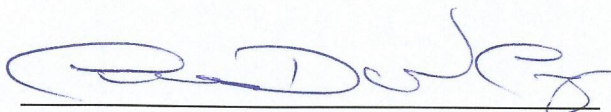
Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 10 de novembro de 2021.

Assentimento:



Luiza Barbosa da Matta Almeida
Autora



Cosme Damião Cruz
Orientador

Dedico essa tese de Doutorado aos meus pais (Cláudia e Sérgio), minha irmã (Isabela), meu marido (Keevyn) e nosso querido filho Fábio, que chegou a esse mundo para trazer mais alegria à nossa família e me deu ainda mais motivação para continuar essa jornada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço a Deus pela força emocional, pelo amparo a todo momento e, principalmente, por ter me dado coragem e colocado em meu caminho pessoas extremamente especiais nessa trajetória.

Agradeço à minha mãe, Cláudia, por sempre acreditar na minha capacidade, me apoiar nas minhas decisões, me dar amparo emocional e não me deixar desistir dessa caminhada.

Ao meu pai, Sérgio, por todo o auxílio, toda a dedicação, apoio incondicional e por me ajudar nas horas de mais desespero e estafa.

À minha irmã, Isabela, por estar presente no meu dia a dia, trazendo alegria e conforto.

Ao meu marido, Keevyn, por estar ao meu lado durante os momentos mais difíceis dessa jornada, dando apoio emocional e confiando no meu potencial, me incentivando a continuar mesmo nos momentos mais difíceis.

Aos meus avós, tios e primos pelas orações e pela presença constante, mesmo que à distância.

Ao meu orientador, professor Cosme, presente desde a minha iniciação científica, me apoiando nas minhas ideias, me permitindo alçar novos caminhos, trazendo um ambiente sempre leve e agradável ao laboratório, sendo sempre muito solícito e atencioso às dúvidas de todos. Meu muito obrigado por estar presente em toda a minha formação acadêmica.

Ao professor Rafael, por ter me apoiado no momento mais difícil dessa trajetória, por ter me estendido a mão e encarado comigo o desafio de toda essa mudança de área, por ter me ensinado a desbravar e me afeiçoar ainda mais pela pesquisa em Educação, sempre muito solícito e bem-humorado, deixou tudo mais leve e foi essencial à continuidade do meu doutorado.

Aos colegas do Laboratório de Bioinformática da UFV, por terem proporcionado memórias, lembranças de momentos inesquecíveis e muito agradáveis, aliviando a carga mental e emocional.

Ao professor Leonardo, ex-coordenador do curso de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, que deu permissão para minha mudança de planos, possibilitando que esse sonho se realizasse.

À professora Silvana, que sempre teve uma palavra amiga de incentivo e um sorriso no rosto, acreditando muito no meu trabalho e me incentivando a me orgulhar cada vez mais dele.

Aos meus amigos da Igreja Presbiteriana de Viçosa, sempre em oração e contato, perguntando-me sobre como tudo estava e me oferecendo suporte emocional e alívio nos momentos difíceis.

Aos professores entrevistados e às escolas que permitiram sua participação nesta pesquisa.

Aos professores, funcionários e secretários da Genética (Marco Túlio e Odilon), sempre muito solícitos e prontos para ajudar a resolver qualquer problema.

Ao curso de Ciências Biológicas, por ter me apresentado as maravilhas da Biologia, fazendo eu me encantar de modo especial pela Genética e pela Educação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão da bolsa de estudos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

À UFV, pela minha completa formação acadêmica.

“...e sejam agradecidos a Deus em todas as ocasiões. Isso é o que Deus quer de vocês por estarem unidos com Cristo Jesus.”

1 Tessalonicenses, 5:18

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”. (Martin Luther King Jr.)

RESUMO

MATTA-ALMEIDA, L. B., D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2021. **Os desafios que permeiam os caminhos dos professores do Ensino Médio: uma abordagem sobre o ensino de Genética em escolas do município de Viçosa-MG.** Orientador: Cosme Damião Cruz. Coorientador: Rafael Gustavo Rigolon da Silva.

O Ensino de Genética é uma área que se torna mais importante a cada dia, à medida que é percebida nos noticiários, na alimentação, na indústria farmacêutica, na medicina, e em tantos outros assuntos do nosso cotidiano. Com isso, há a preocupação em se formar pessoas preparadas para debates de questionamentos variados acerca de fatos que estão presentes em nosso dia a dia, inclusive com percalços éticos envolvidos. A Genética, por ser uma área onde há a necessidade da inclusão de vários saberes, é considerada de difícil aprendizagem por parte dos alunos, por serem necessários muitos conceitos, interpretações e cálculos matemáticos. Sendo assim, muitos pesquisadores e professores têm buscado ressignificar e produzir mais conhecimento sobre metodologias alternativas de ensino, visando à imersão do aluno no conteúdo. Para tanto, muitas dessas metodologias têm sido exploradas nos cursos de formação inicial e continuada de professores. Sendo assim, a presente pesquisa teve como objetivos identificar e analisar as dificuldades que professores de Biologia do município de Viçosa, Minas Gerais, encontram ao lecionar o conteúdo de Genética no Ensino Médio e propor alternativas que venham a minimizar as dificuldades diagnosticadas. Para isso, a metodologia utilizada foi a análise de conteúdo de entrevistas semiestruturadas realizadas com cada professor participante. Os resultados obtidos corroboram os estudos iniciais de que a interdisciplinaridade, principalmente com a presença da matemática e da interpretação, é um fator dificultador no aprendizado de Genética. Outra conclusão é que os professores têm encontrado diversos obstáculos para o ensino de Genética, desde a falta de tempo e materiais em sala de aula até a dificuldade de se adaptar linguagens e conteúdos aos alunos. Parte disso se deve ao modo como a Genética é trabalhada em cursos de formação inicial de professores. Por fim, percebemos que os discentes pesquisados gostariam de uma participação mais ativa na universidade da cidade, promovendo a disseminação de conteúdos acadêmicos de forma adaptada à população, tornando o conhecimento produzido inteligível a todos.

Palavras-chave: Ensino. Educação. Genética. Professor.

ABSTRACT

MATTA-ALMEIDA, L. B., D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, November, 2021. **The challenges that permeate the paths of High School teachers: An approach on teaching genetics in schools in the city of Viçosa-MG.** Adviser: Cosme Damião Cruz. Co-adviser: Rafael Gustavo Rigolon da Silva.

The Teaching of Genetics is an area that becomes more important each day, as it is noticed on the news, feeding, pharmaceutical industry, medicine and in many other subjects in our daily life. With this, there's the concern of forming prepared people to debate diverse questionings on facts that are present in our daily life, even involved with some ethical mishaps. Genetics, since it is an area that requires the inclusion of many expertises, is considered an area of difficult learning by the students, because of the need of the knowledge of several concepts, interpretations and mathematical calculations. Therefore, many researchers and teachers have been looking for acquiring more knowledge about teaching alternative methodologies, aiming for immersing the student in the content. For this purpose, several of these methodologies have been explored in programs of initial and continued education of the teachers. Thus, the present work has the objectives to identify and analyze the difficulties that the biology teachers of the city of Viçosa, Minas Gerais, find when teaching the content of genetics to High School students and suggest alternatives to minimize these diagnosed difficulties. In this regard, the used methodology was the content analysis of semi-structured interviews with each participating teacher. The obtained results confirm the initial studies that show that interdisciplinarity, mostly with presence of mathematics and interpretation, is a hindering factor of the learning of genetics. Another conclusion is that the teachers have been finding several obstacles to teach genetics, from the lack of time and classroom materials to the difficulty of adapting language and contents to their students. Part of this derives from the way genetics is worked in programs of initial education of teachers. Finally, we realized that the surveyed students would like a more active participation in the university of the city, promoting the dissemination of academic contents in a way that is adapted to the population, making the produced knowledge more intelligible to all.

Keywords: Teaching. Education. Genetics. Teacher.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Interesse do professor pela área de genética.	50
Gráfico 2 - Dificuldade relativa dos professores em lecionar genética quando comparada a outras áreas da Biologia.....	62
Gráfico 3 - Dificuldade relativa dos alunos em Genética quando comparada a outras áreas da Biologia.	66
Gráfico 4 - Resposta dos entrevistados quando perguntados sobre o fato de manterem os conteúdos atualizados.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização do grupo amostral referente aos docentes que lecionam em instituições públicas.....	48
Tabela 2 - Caracterização do grupo amostral referente aos docentes que lecionam em instituições particulares.	49
Tabela 3 - Respostas dos entrevistados quando questionados sobre a eficiência do seu curso de graduação ter sido fator de preparação para lecionar genética no Ensino Médio.	52
Tabela 4 - Respostas dos entrevistados quando questionados sobre suas dificuldades, como professores, para lecionar o conteúdo de genética.	57
Tabela 5 - Principais dificuldades apresentadas pelos alunos no ensino de Genética, na perspectiva dos professores entrevistados.	63
Tabela 6 - Respostas dos entrevistados quando questionados sobre o que gostariam que fosse diferente para que suas aulas de Genética fossem mais interessantes aos alunos.	69
Tabela 7 – Respostas dos entrevistados quando questionados sobre como a UFV pode auxiliar na sua prática pedagógica no ensino de Genética.....	73

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. O ENSINO DE GENÉTICA	16
2.1. A importância da Educação em Genética.....	16
2.1.1. Os alimentos transgênicos.....	18
2.1.2. A terapia gênica e a clonagem.....	20
2.1.3. A técnica CRISPR.....	21
2.2. A aprendizagem de Genética.....	22
2.3. Para além do “quadro e giz”: métodos e recursos didáticos.....	24
2.3.1. Jogos didáticos e estratégias lúdicas.....	25
2.3.2. Modelos didáticos	27
2.3.3. Programas de computador e aplicativos	28
2.3.4. Visitas a espaços não formais de aprendizagem.....	30
3. FORMAÇÃO DE PROFESSORES	32
3.1. Formação inicial de professores.....	34
3.2. Formação continuada de professores	35
4. OBJETIVOS.....	38
4.1. Objetivo geral.....	38
4.2. Objetivos específicos.....	38
5. METODOLOGIA	39
5.1. Pesquisa qualitativa	39
5.2. Os participantes da pesquisa	41
5.3. A entrevista	42
5.4. As transcrições	43
5.5. Análise dos dados.....	43
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
6.1. Caracterização do grupo amostral	45
6.2. Análises das respostas às questões discursivas	50
6.2.1. Interesse por Genética	50
6.2.2. Papel do curso de graduação na formação de professores para lecionar Genética	52
6.2.3. Dificuldades em lecionar Genética e comparação com outras áreas.....	57
6.2.4. Dificuldades dos alunos para aprender Genética e comparação com outras áreas	63

6.3.	Empenho dos professores para manter o conteúdo de Genética atualizado	67
6.3.1.	Possibilidades de aprimoramento das aulas de Genética	69
6.4.	Contribuições da UFV para o Ensino de Genética nas escolas de Ensino Médio.....	73
7.	CONCLUSÕES	77
8.	ECOS DA PESQUISA	79
	REFERÊNCIAS	80
	APÊNDICE A – PERGUNTAS PARA CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO AMOSTRAL	93
	APÊNDICE B – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA.....	94
	APÊNDICE C – TRANSCRIÇÃO COMPLETA DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	95
	APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	132

1. INTRODUÇÃO

Por algum motivo, uma frase que eu li em uma rede social durante a minha caminhada acadêmica ecoou na minha mente: “O conhecimento que você produz chega à periferia?” Confesso que me fiz essa pergunta e comecei uma trajetória interna, na minha mente, bastante reflexiva sobre isso, sobre até onde o que era produzido por mim (e pelos pesquisadores como um todo) é relevante e benéfico para a população em geral. Sou nascida em Ponte Nova e criada em Viçosa, porém, considero essa última, minha terra natal. Tenho um carinho enorme pelo município viçosense e, após a reflexão que essa pequena frase de rede social me causou, me vi em meio a uma vontade enorme, quase incontrolável, de enveredar minha pesquisa de doutorado para uma tentativa de conhecer, entender e ajudar no que fosse possível o ensino e a educação na minha cidade.

Sou bióloga, formada em licenciatura e bacharelado pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), com mestrado em Melhoramento Genético pela mesma instituição. Comecei no bacharelado e, aos poucos, fui conhecendo e me apaixonando pela área da Educação. Ainda assim, tal atração não foi suficiente para que eu fizesse o mestrado na área. O que então mudou na minha mente entre o mestrado e o doutorado para que eu resolvesse alterar tanto minha área de pesquisa? Incrivelmente, aquela pergunta das redes sociais, que me acertou em cheio, mais do que eu imaginava.

Desse modo, começou minha caminhada rumo à pesquisa em Educação, que me faria responder: “Sim; o conhecimento acadêmico produzido por mim, chega à periferia”. Com um ano completo como doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento da UFV, iniciando pesquisas na área de redes neurais e outros assuntos vinculados ao melhoramento genético, decidi que era hora de mudar e seguir com meu sonho. Recebi o apoio do meu orientador e do coordenador do curso, o que foi imprescindível para que eu pudesse dar continuidade ao que estava buscando como pesquisadora. O que me faltava, então, era um período de imersão completa em leituras sobre a pesquisa qualitativa (uma vez que só fiz pesquisas quantitativas em minha trajetória acadêmica) e, é claro, alguém da área da pesquisa em Educação que aceitasse encarar esse desafio ao meu lado.

Encontrei alguém disposto a me auxiliar e a me incentivar, e isso me deu o fôlego e a coragem que faltavam para trocar de vez minha área de atuação como pesquisadora. Infelizmente, os desafios, tanto para mim quanto para a pessoa que me orientara, eram bastante grandes, uma vez que a pesquisa em ensino de Genética é algo ainda inexplorado dentro da Universidade. Creio que o tamanho das barreiras tenha sido demais para quem, inicialmente, aceitou me auxiliar. Então, vi-me, mais uma vez, sem o apoio de alguém da área da pesquisa em Educação, porém, em um cenário já um pouco mais preocupante: com dois anos de doutorado transcorridos.

Pensei muito em desistir, tentar voltar às pesquisas antigas ou abandonar a ideia de se fazer um doutorado, até que encontrei alguém tão disposto quanto eu a me auxiliar e embarcar comigo nessa jornada. Desde então, foram dois anos intensos! Projetos, entrevistas, análises, escritas e, é claro, muita leitura durante todo o percurso, adentrando cada vez mais nos átrios da pesquisa social.

Hoje, ao fim desse processo, cultivo profunda admiração por inúmeros profissionais que compraram essa ideia comigo e me ajudaram a mostrar a todos que o conhecimento acadêmico pode sim (e deve) beneficiar e alcançar a população como um todo, não tendo que ficar restrito aos ambientes universitários. Pretendo também ajudar a demonstrar que toda pesquisa feita tem um objetivo e uma relevância, todo pesquisador tem algo a dizer.

1.1. A pesquisa em Educação

A pesquisa em Educação no Brasil passou a ser institucionalizada em 1937, com a criação do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (Inep), pelo qual foram realizados os primeiros estudos que mostravam a situação do ensino no País (GALVÃO, 2019). Já em 1944, com a criação da Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos do Inep, a divulgação desses trabalhos passou a ser possível (ANDRÉ, 2006). Desde então, vários trabalhos passaram a ser realizados dentro dessa temática e, hoje, há no Brasil 286 cursos de pós-graduação em Educação, sendo que desses, 87 são de doutorado (CAPES, 2020), um número substancial, que nos mostra o quanto tem crescido o interesse por esse tipo de pesquisa.

Ainda assim, há um grande estigma acadêmico quando se fala nos termos “pesquisa social”, “pesquisa qualitativa” ou ainda, “pesquisa em Educação”, muito disso, relacionado à rejeição (por parte da comunidade científica) dos critérios de construção e julgamento dos trabalhos acadêmicos da área, tais como a plausibilidade e a credibilidade (ANDRÉ, 2006). A desconfiança quanto a esse tipo de produção vem, não só do meio acadêmico, mas também das

escolas, uma vez que há a ideia, por parte de muitos docentes, que só a prática é capaz de formar um professor, desvalorizando assim a literatura produzida a respeito da área (BASTOS, 2017).

Outro desafio que tive foi a inserção de uma tese em ensino dentro de um programa de Genética e Melhoramento conceituado pela CAPES com a nota máxima e de grande tradição na universidade. Para isso, devemos considerar que, dentro de um programa de pós graduação há vários estudantes que irão se tornar docentes futuramente, sendo que, uma parcela pode ainda virar formadora de novos docentes, caso se tornem professores de cursos de licenciatura. Sendo assim, fica clara a importância de fazê-los pensar em como serão transmissores de conteúdo de forma efetiva e clara ao seu público. Além disso, pela sua relevância social, a tese torna-se importante e justificada dentro do programa.

Buscando conhecer mais sobre o tipo de estudo em questão, entendendo que há um objetivo em comum entre o meio acadêmico e o meio escolar, convido aos leitores a adentrar um pouco nesse universo de pesquisa educacional, abrindo portas para parcerias cada vez mais fortes entre as instituições, uma vez que o entendimento e a melhoria da Educação em nosso país devem ser fatos de substancial relevância para todos.

2. O ENSINO DE GENÉTICA

2.1. A importância da Educação em Genética

A Educação em Genética é uma área que se torna mais importante a cada dia, à medida que se percebe que a Genética e suas vertentes presentes nos noticiários, na alimentação, na indústria farmacêutica, na medicina, e em tantos outros assuntos do nosso cotidiano. Seu estudo e ensino, no entanto, são algo que se pode considerar como novo, uma vez que no século XVII, a Genética, como ciência propriamente tida, era uma área ainda inexistente. Mesmo sem saber o que era a Genética, porém, os mecanismos de transmissão de características entre as gerações já despertavam a curiosidade de alguns pesquisadores que visavam entender este processo, baseando-se em algo além do simples senso comum (AMABIS; MARTHO, 2013). De modo ainda bem arcaico e com experimentos simples, Gregor Mendel (1822-1884) foi um dos pioneiros para que hoje os mecanismos de hereditariedade pudessem ser ensinados.

Trazendo o ensino de Genética para mais próximo dos dias de hoje, percebe-se que, desde meados da década de 1980, o renomado autor no estudo em ensino de Genética e sua organização em livros didáticos José Mariano Amabis (1988) já chamava a atenção para a importância do ensino de Biologia nas escolas, principalmente na área da Genética, para que os alunos pudessem se posicionar frente às novidades que vinham surgindo, culminando na chegada do Projeto Genoma em 1990. Nas décadas seguintes, este pensamento continuou sendo ratificado por pesquisadores da área, tais como Loreto e Sepel (2003), destacando a importância crescente do ensino atualizado de Genética frente aos avanços da Biologia Molecular e da Biotecnologia. Vieira (2010) corrobora este pensamento em seu trabalho, no qual diz que entender os novos processos que vêm surgindo em vários campos dos avanços científicos tem sido algo importante, não só para discussões acerca dos assuntos, mas também para que o estudante possa contribuir significativamente para mudanças, uma vez que as áreas que permeiam a Genética envolvem decisões até de cunho social e ético.

A inclusão do ensino de Genética na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) se justifica na segunda competência específica de Ciências da Natureza.

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis (BRASIL, 2017).

Além disso, no mesmo documento, há a preocupação em se formar estudantes preparados para debates de questionamentos variados acerca de fatos que estão presentes em nosso cotidiano, inclusive com percalços éticos envolvidos. Sendo assim, o ensino de Genética deve ser encarado, não só como ferramenta de resolução de problemas, mas também como uma abertura para novas visões de mundo. Outros pesquisadores corroboram essas ideias, tais como Leite (2004) que destaca em suas pesquisas que o ensino de Genética tem acompanhado o avanço de áreas relacionadas a essa Ciência, como a Biologia Molecular, a Genômica, a Proteômica, a Engenharia Molecular, dentre diversas outras, tornando-se foco de interesse ou, no mínimo, despertando grande curiosidade dos pesquisadores sobre o assunto. Leite (2004) ainda ressalta que há o risco de que, neste século, a Genética venha a ser tratada como um novo dogma, haja vista as constantes notícias que bombardeiam, de modo muitas vezes sensacionalista, o público leigo e, por esse motivo, torna-se necessário um aprofundamento no ensino da Genética na Educação Básica, de modo a esclarecer o que vem sendo dito, formando estudantes capacitados para o debate de questões polêmicas envolvendo a área.

De modo semelhante à BNCC, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) nos remetem à importância do estudo da Genética, amplamente incluída em diversas áreas dentro das Ciências da Natureza, ratificando as justificativas da BNCC para sua inclusão na grade curricular do Ensino Médio.

A linguagem científica tem crescentemente integrado nosso vocabulário; termos como DNA, cromossomo, genoma, clonagem, efeito estufa, transgênico não são completamente desconhecidos dos indivíduos minimamente informados (BRASIL, 1999, p. 33).

Ainda no mesmo documento, como exemplos de notícias veiculadas em grandes jornais e revistas, há uma delas que contém o seguinte título: “Ministro apoia clonagem terapêutica”, assunto que necessita totalmente de um conhecimento de Genética que, na maioria das vezes, só é difundido na população leiga por meio do ensino dessa área em idade escolar.

Para exemplificar a importância crescente do saber na área da Genética, pode-se citar alguns assuntos que têm vigorado em jornais e revistas, atingindo a população com termos e informações muitas vezes incompreendidas, mas que nos atingem diretamente, sendo então mais honesto que possamos entender e opinar acerca de tais fatos.

2.1.1. Os alimentos transgênicos

Muito tem se falado sobre os produtos transgênicos, não só no meio científico, mas também em jornais e revistas amplamente difundidos entre a população de modo geral. O acesso a notícias sobre a área tem gerado debates entre pessoas, porém, muitas vezes, os argumentos são rasos e provenientes de algo que elas viram, ouviram ou leram em algum lugar, e assim, não são argumentos vindos de um conhecimento aprofundado sobre o assunto.

Mesmo causando bastante polêmica, os transgênicos vêm sendo implementados no dia a dia, fato que pode ser observado dada a crescente área de cultivo de soja e milho transgênicos no Brasil, dado fornecido pelo Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB, 2018). Os alimentos que contêm transgênicos em sua composição são sinalizados com o símbolo de referência para avisar sobre a sua presença e permitir que o consumidor opte ou não pela sua ingestão. Porém, os debates acalorados têm incluído muitas celebridades que acabam por influenciar seus seguidores, como foi o caso da *chef* Paola Carosella, que escreveu sobre a fiscalização frágil da presença de transgênicos nos alimentos, criticando-os duramente.

Quando o público leigo se depara com assuntos como esse e deseja participar ativamente das discussões, a fonte na qual as informações são buscadas, por muitas vezes não tem validade científica e é enviesada, não citando prós e contras em sua totalidade, sempre pendendo para algum dos dois lados. Com isso, os debates tendem a tornar-se uma briga entre lados, sem que se saiba os argumentos contrários e, muitas vezes, nem os seus próprios. Uma maneira de mudar essa realidade e aumentar a criticidade das pessoas em relação ao tema é o ensino sobre os transgênicos durante a formação escolar, como é previsto no currículo do Ensino Médio.

Os livros didáticos trazem, geralmente no terceiro ano do Ensino Médio, tópicos sobre Genética e Biotecnologia, incluindo neste campo de estudo, os transgênicos. Ali os alunos percebem que, considerando a história da Ciência, os transgênicos compreendem uma área ainda muito nova, que carece de mais resultados de estudos já em vigor e de estudos futuros, que ainda serão feitos na área, visando elucidar de forma mais clara os potenciais riscos e benefícios ao ser humano. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) é uma das que vêm realizando estudos sobre os transgênicos. Waquil *et al.* (2002) e Mendes *et al.* (2011) pesquisaram a resistência do milho transgênico à lagarta-do-cartucho, sua principal praga, e os efeitos da ingestão no organismo da lagarta, e concluíram que, apesar de não haver preferência por parte da lagarta em se alimentar do milho normal ou transgênico, a resistência da variedade transgênica ao ataque das lagartas ficou evidente, uma vez que foi comprovada a produção de toxina pelo milho, causando morte prematura nas larvas da lagarta.

É importante que os alunos aprendam não só sobre os riscos e benefícios dos transgênicos, como destacam os trabalhos de Waquil *et al.* (2002) e Mendes *et al.* (2011), mas também é imprescindível que tenham a possibilidade de aprenderem como é feito um alimento transgênico, com quais interesses cada cultura é criada e como a base que ele teve em outros conteúdos da Genética é essencial para chegar a esse nível de conhecimento, demonstrando então, não só a importância de se ensinar a biotecnologia, mas também, a Genética básica, que é o alicerce para amarrar os conhecimentos mais aprofundados e entende-los de fato.

Além do debate gerado pela aceitação ou não de alimentos transgênicos, a escola também fornece possibilidade de acesso a outros usos dos transgênicos, podendo expandir os horizontes de conhecimento dos alunos e, até mesmo, despertá-los para a área como uma futura profissão. É de suma importância que os alunos, ao lerem que há um mosquito transgênico auxiliando no combate à transmissão de doenças, entendam como é possível criar um organismo assim e como ele atua. A produção do hormônio insulina, de extrema importância e grande uso

entre pessoas diabéticas, é outro exemplo da aplicação dos transgênicos e seu uso, não só na alimentação, mas também na indústria farmacêutica, demonstra o potencial de auxílio desses organismos em nossa rotina.

2.1.2. A terapia gênica e a clonagem

A terapia gênica é outra área que vem ganhando destaque nos noticiários pelo seu inovador potencial de tratar ou prevenir doenças genéticas pela transferência de uma versão funcional do gene defeituoso. Para que isso seja possível, há, antes de tudo, a necessidade de se identificar e isolar o gene de interesse, etapa que hoje é considerada simples graças ao avanço da Genética e da Biologia Molecular.

Desde o início dos anos 2000, quando a técnica surgiu, muito tem se publicado sobre a área, em trabalhos que tratam da terapia gênica em sua forma conceitual ou aplicada, em estudos que envolvem tratamento de diversas doenças, além de questões éticas fortemente envolvidas.

Linden (2010) esclareceu sobre do que se trata a terapia gênica e seus potenciais, concluindo que, apesar de ainda estarmos nos primeiros passos do que parece ser um longo e tortuoso caminho, devemos manter-nos animados por tratar-se de uma prática com potenciais para intervir de forma positiva, principalmente, na Medicina ao longo do século XXI. Yunta (2003) também discute sobre a potencialidade que a terapia gênica possui, porém destaca com mais veemência em seu trabalho as barreiras éticas encontradas no caminho. Artigos sobre o uso da terapia gênica no tratamento de doenças específicas também vêm sendo publicados, como observado nos trabalhos de Levine (2001) e na tese de Tavoni (2019), que tratam, respectivamente, do uso da técnica aplicado à diabetes e ao câncer, ambos com resultados promissores.

Um trabalho bastante interessante que destaca os diversos usos da terapia genética (não só como ferramenta médica) é o de Artioli *et al.* (2007), que estabelece o conceito de dopagem genética, uma vez que há diversos genes no ser humano capazes de promover ganhos substanciais no desempenho atlético, sendo então a terapia gênica, neste caso, capaz de burlar as tradicionais metodologias de detecção de dopagem em diversas modalidades do esporte. O autor ressalta ainda que, como é uma técnica terapêutica que ainda carece de estudos mais aprofundados, os atletas que se submeterem a ela estarão correndo altos riscos em troca de vantagens competitivas.

O volume de notícias que chega à população também é enorme, e tem sido crescente, fato que se comprova ao procurarmos pelo termo “terapia gênica” na internet, o que nos mostra o fácil acesso a essas notícias, mas que, por muitas vezes, não se reflete em um fácil e completo entendimento do que vem sendo feito na área. A compreensão se torna necessária, uma vez que se lê sobre avanços em tratamento e cura de doenças que antes não podiam ser tratadas, despertando assim o interesse da população. Para exemplificar, resalto duas notícias publicadas no Jornal da USP, no ano de 2019: uma delas sobre o potencial do uso da terapia gênica para reverter um tipo de surdez congênita; e outra, a respeito da aplicação da técnica no controle do câncer, sem causar os efeitos colaterais percebidos no uso da quimioterapia. Logo, podemos perceber que não se trata de um assunto de interesse restrito ao mundo científico, mas sim de algo que talvez seja usado para mudar a vida da população no futuro, despertando, claro, o interesse das pessoas.

Dado o crescente volume de informações acerca do tema tratado, pode-se perceber a relevância em ensiná-lo ainda na Educação Básica, para que, ao chegarem em um curso superior, os alunos já possam ter um embasamento teórico e pensamento crítico e ético desenvolvidos sobre o assunto. Além disso, o conhecimento sobre essa técnica permite maior difusão do conhecimento pela população de modo geral, que passa a ter acesso a informações importantes que podem, quem sabe, auxiliá-las a tomar decisões sobre o uso ou não da terapia gênica em caso de enfermidades tratáveis pela técnica, ponderando, por seus próprios conhecimentos, os prós e contras.

2.1.3. A técnica CRISPR

Há cerca de três anos, o mundo ficou chocado ao receber a notícia de que um cientista chinês havia criado em laboratório, bebês gêmeos resistentes ao vírus HIV. O fato foi noticiado em várias revistas e jornais *on-line* ou impressos, como foi possível observar no jornal O Globo que publicou uma reportagem sobre o caso no final do ano de 2018, recheada de informações e complicações éticas envolvidas no processo. Muitas pessoas se espantaram ao ler tais reportagens, mas não foram capazes de entender plenamente o processo descrito, empobrecendo, assim, um possível debate ético por falta de informações.

A manipulação Genética realizada nas gêmeas se baseia na técnica CRISPR (um acrônimo da expressão em inglês *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*,

ou, Repetições Palindrômicas Curtas Agrupadas e Regularmente Interespaçadas), uma modalidade de manuseamento genético com potencial de curar doenças, substituindo fragmentos da cadeia de DNA por outros, sendo assim capaz de corrigir falhas Genéticas ou inserir caracteres benéficos em determinado organismo. Mesmo em revistas científicas renomadas, podemos observar um número crescente de artigos sobre o assunto, porém, ainda de maneira tímida. Pesquisas importantes como a de Biggi e Simioni (2019), que tratam da relação entre técnica CRISPR e o câncer, têm sido cada vez mais realizadas e publicadas, visando alçar progressos na cura desta doença. Em seu trabalho, os autores concluíram que a técnica estudada permite avanço nos tratamentos envolvendo terapia gênica, tornando-se uma esperança de opção promissora e duradoura. Outro artigo que chama a atenção sobre as aplicações da técnica CRISPR no tratamento e potencial cura de doenças é o de Batista e Nunes (2019), no qual destacam as suas atuais aplicações no tratamento do HIV, concluindo que a técnica é o futuro na cura e erradicação do vírus da Aids.

Outros autores têm publicado sobre o assunto sob um olhar ético, como podemos perceber no trabalho de Reis e Oliveira (2019), ressaltando que a utilização de uma técnica de recorte e montagem de genomas pode culminar em riscos do seu uso para suprir interesses humanos, ou ainda, o que seria mais grave, práticas eugênicas. Os autores realizaram um estudo interdisciplinar envolvendo, não só a Genética, mas também a Bioética, a Biossegurança, o Direito e a Filosofia, concluindo, em seu trabalho, que apesar do potencial inegável da técnica, não se pode afirmar que esta irá se consolidar no meio científico, principalmente devido às barreiras éticas encontradas.

Esse é um exemplo de assunto que tem se tornado acessível ao público há pouco tempo, sendo ainda raras até mesmo as publicações científicas na área. Porém, alguns professores de Genética com os quais conversei, já têm discutido a técnica CRISPR em sala de aula, promovendo acesso às informações acerca do conteúdo e informando os alunos sobre seus riscos, aplicações e percalços éticos, fato de grande importância, uma vez que estes constituem os pesquisadores, professores, advogados, filósofos e médicos da próxima geração.

2.2. A aprendizagem de Genética

A Genética, por ser uma área na qual há a necessidade da inclusão de vários saberes, é considerada de difícil aprendizagem por parte dos alunos. De modo amplo ou fragmentado, há

conceitos e temas que são árduos aos estudantes, como observado no trabalho de Borges *et al.* (2017), no qual os autores ressaltam as dificuldades e desafios sobre a aprendizagem e entendimento pleno das Leis de Mendel, concluindo que estão presentes tanto em relação ao vocabulário específico quanto aos cálculos matemáticos, ainda que básicos. Os trabalhos de Lima (2017) e Araújo *et al.* (2018) ratificam estes resultados, uma vez que atribuem a maior parte das dificuldades de aprendizagem ao fato da Genética ser uma área com um vocabulário amplo e específico, essencial no entendimento dos conceitos iniciais que irão servir de base para todo o restante da disciplina.

Já na publicação de Reis *et al.* (2016), o foco são as dificuldades enfrentadas pelos alunos no entendimento de uma área específica e muito importante da Genética: os cromossomos, bem como suas cromossomopatias. Os autores concluíram que as dificuldades dos alunos são advindas da baixa frequência desse assunto nos livros didáticos e, por consequência, pouco tempo dedicado ao tema em sala de aula por parte dos professores.

Outros pesquisadores, como Silva *et al.* (2019), investigaram os obstáculos de aprendizagem de forma mais ampla, culminando na sugestão da reflexão, por parte dos professores, nas estratégias teórico-metodológicas utilizadas no ensino da Genética, necessitando de elaboração de estratégias diversificadas de ensino, de modo a levar o professor a reorientar sua prática pedagógica para que possa haver uma aprendizagem efetiva por parte dos alunos. Santos (2017) pesquisou a respeito das dificuldades dos alunos em aprender Genética, tendo como um dos resultados de seu trabalho a resposta dos alunos sobre qual tema era considerado mais complexo, sendo o tema recorrente nas respostas as Leis de Mendel. Diante disso, a autora concluiu que a utilização de diferentes metodologias de ensino por parte dos professores é essencial para superar esse obstáculo de aprendizagem, uma vez que a utilização de recursos práticos tende a resultar em maior interesse e compreensão por parte dos estudantes.

Já o trabalho de Sodré-Neto e Costa (2016) visou unir a Genética a outra área distinta, a Microbiologia, e então avaliar o entendimento dos temas por parte dos alunos e a capacidade de correlacioná-los, uma vez que os autores dizem que fragmentar e compactar o ensino dos conteúdos pode distancia-los da realidade. As análises realizadas permitiram identificar contradi es e incertezas a respeito do vínculo entre as duas áreas estudadas, e, as dificuldades por parte dos alunos foram ainda maiores, quando estes tentaram relacionar o conhecimento aplicado ao dia a dia, demonstrando que o ensino destas áreas nem sempre é feito de modo a

incentivar os estudantes a correlacionarem as temáticas ao seu cotidiano. Os autores atribuem este fato ao modo como os professores trabalham os conteúdos em sala de aula, por vezes a partir de um ensino repetitivo e descontextualizado, acabando por distanciar o estudante de sua realidade. Araújo e Gusmões (2017) concordam com o fato de que as dificuldades no aprendizado de Genética são advindas, em sua maioria, das fragilidades da formação dos professores para ministrar o tema, adicionando em suas conclusões, que a estrutura precária de muitas escolas brasileiras contribui bastante na criação de barreiras de aprendizagem dos alunos.

2.3. Para além do “quadro e giz”: métodos e recursos didáticos

Os avanços na área de Genética devem ser um incentivo a um concomitante avanço nas metodologias de seu ensino, já que algumas das dificuldades em ministrar o conteúdo de Genética a alunos do Ensino Médio está nos materiais didáticos disponíveis, que muitas vezes são restritos a uma aula expositiva adequada. Dentre as necessidades formativas apontadas por professores de Biologia está a renovação e acesso a diferentes recursos didáticos, para que assim seja facilitado o processo de ensino e aprendizagem (SARMIERI; JUSTINA, 2004).

Camargo e Infante-Malachias (2007) defendem a importância de tornar a Genética algo visível aos alunos, uma vez que entender os genes contidos nos cromossomos, inseridos dentro do núcleo das células, parece bastante abstrato aos estudantes. Esta prática é defendida por outros autores como Miranda (2002, p. 22) ao dizer que “[...] a atividade lúdica é, essencialmente, um grande laboratório onde ocorrem experiências inteligentes e reflexivas”, contribuindo ativamente na geração de conhecimentos de forma mais prazerosa.

Iniciativas para difundir de modo palpável os avanços da Genética no meio estudantil têm sido realizadas por pesquisadores desde a década passada, como podemos perceber no trabalho realizado por Martinez *et al.* (2008), que criaram um programa de extensão denominado “Difundindo e Popularizando a Ciência”. Este projeto teve como objetivo a criação de uma rede de difusão do conhecimento científico na cidade de Botucatu, tendo como sujeitos envolvidos, professores e alunos de escolas públicas do Ensino Médio. Outros pesquisadores têm focado em formas mais lúdicas de se ensinar Genética, tais como a utilização de jogos ou materiais didáticos criados especialmente para este fim. Klautau-Guimarães *et al.* (2013) se propuseram a estudar jogos didáticos criados e utilizados no ensino de Genética sob a

justificativa de que este tipo de criação didática favorece a abordagem do conhecimento científico no ensino de Biologia.

De modo semelhante, Temp e Bartholomei-Santos (2013), além de estudarem a efetividade da aplicação de modelos didáticos no ensino de Genética, desenvolveram seu próprio modelo, que foi considerado bastante eficaz no auxílio do ensino desta área. Este tipo de pesquisa nos permite perceber o empenho e a efetividade em se criarem estratégias de ensino em Genética mais agradáveis e acessíveis ao entendimento dos alunos.

Segundo Justiniano *et al.* (2006), é por meio de atividades lúdicas pedagógicas que torna-se possível desenvolver o senso de organização, o espírito crítico e competitivo, o respeito mútuo e a fixação do conteúdo com maior facilidade. Dadas as variadas maneiras de se reinventar o ensino de Genética e torná-lo mais agradável e de mais fácil entendimento, farei uma divisão entre alguns dos métodos ou recursos apontados pela literatura como relevantes, discutindo a importância de cada um e exemplificando o que vem sendo feito.

2.3.1. Jogos didáticos e estratégias lúdicas

O uso de jogos como estratégias de ensino está tão consolidado na Educação que recebeu um nome, *gameificação*, inicialmente batizado por Nick Pelling (2011). O uso desta ferramenta como instrumento de ensino tem sido defendido por vários pesquisadores, de diversas áreas. Reis (2011) vai ainda além em suas conclusões, refletindo sobre a importância dos jogos, não só na construção de conhecimentos e como ferramenta de aprendizagem, mas sim, como condição essencial à construção das sociedades humanas e de sua cultura. Teichner (2015) já explora as potencialidades da *gameificação* dentro do cenário escolar, com a premissa de que esta ferramenta relaciona e evidencia o prazer no ato de aprender, com o poder que o usuário possui como participante de um jogo.

Essa estratégia de ensino tem se mostrado bastante ampla e efetiva no aprendizado, inclusive de alunos com transtornos de autismo e síndrome de Down, como relatado nos trabalhos de Maia e Jacomelli (2019), Gomes (2019) e Rodrigues e Freitas (2019). A aplicabilidade do método depende, não só da disponibilidade do recurso, mas também de um professor atuante e inovador, que instigue o aluno a aprender, estimulando sua interação e, até mesmo, convivência com os colegas (MAIA; JACOMELLI, 2019).

Diversos pesquisadores têm percebido a potencialidade da utilização dos jogos como recurso didático, fato que pode ser percebido pela ampla gama de publicações envolvendo a temática. De modo mais específico, reduzindo o universo de possibilidade à área da Genética, destacam-se alguns trabalhos, como o de Lima e Santos (2014), cujo foco no aprendizado das Leis de Mendel mostrou-se eficiente entre os alunos, que puderam trabalhar, não só os conceitos, mas também, seu processo cognitivo como um todo. Na mesma direção, Medina *et al.* (2018) chegaram a conclusões semelhantes, destacando a importância de aulas que se distingam das tradicionais, meramente expositivas.

Áreas extremamente relacionadas à Genética, mas que não se enquadram no que é chamado de Genética clássica, também têm sido contempladas com jogos interativos, funcionando como um facilitador no aprendizado dos conceitos clássicos e suas aplicações. Uma das áreas de destaque no desenvolvimento de jogos tem sido o material genético, tanto em sua estrutura como funcionalidade, englobando também os processos de divisão celular, transcrição e tradução. Trabalhos como o de Jann e Leite (2010) exploram as potencialidades dos jogos no aprendizado acerca do material genético, concluindo assim que esta estratégia tornou o conteúdo mais dinâmico e claro, uma vez que a visualização favorece a compreensão. Produções como as de Duarte (2018), Martins e Braga (2015), Vilhena *et al.* (2016), Carvalho (2009), Nascimento *et al.* (2015) e Moroni *et al.* (2009) trabalham esta mesma temática apresentando os jogos como uma alternativa viável e prazerosa no processo de aprendizagem de um tema tido como complexo e abstrato.

Temas mais específicos dentro da Genética também se mostraram passíveis de serem trabalhados, como mostra o trabalho de Valadares e Resende (2009), cujos autores desenvolveram e aplicaram para os estudantes um jogo que facilita a compreensão dos grupos sanguíneos. Já no trabalho de Doliveira (2015), há a criação de um jogo que aborda temas variados dentro da Genética e ainda a possibilidade de discussões de temáticas afins, como extinções, evolução e eugenia.

A aplicação dos jogos como estratégia de ensino mostra-se importante para esclarecer dúvidas de maneira descontraída, tornando mais fácil preencher as lacunas do conhecimento em relação à Genética em suas diversas vertentes, de conceitos a processos (MARTINS; BRAGA, 2015). Zuanon *et al.* (2010) ainda enfatizam que, com o uso dos jogos, os alunos podem tornar-se parcialmente responsáveis pelo seu próprio processo de aprendizagem, promovendo a autonomia e a possibilidade de construção coletiva de conhecimentos,

destacando ainda que o processo de aprendizagem inclui motivações intrínsecas e extrínsecas do indivíduo, cabendo ao professor, motivá-lo com os recursos mais adequados.

2.3.2. Modelos didáticos

O uso de modelos didáticos consiste em uma estratégia de ensino que vem sendo amplamente difundida, mostrando-se útil para trazer à realidade do estudante processos que antes não podiam ser vistos, apenas imaginados. Esse fato é algo bastante comum na área da Genética, uma vez que esta lida com eventos e moléculas microscópicas e de estrutura complexa, como o material genético, a divisão celular, a formação de gametas, os genes e seus determinados *loci*, ou seja, trata fatos abstratos, mas é exigido do aluno, que os aprenda de forma minuciosa.

Este tipo de recurso no ensino se mostra versátil e útil de uma perspectiva da educação inclusiva. Pela sua capacidade de transformar desenhos em estruturas tridimensionais, os modelos didáticos são capazes de apresentar a deficientes visuais um mundo ainda desconhecido por eles, levando o ensino a um nível que, sem o uso desse recurso, torna-se empobrecido e incompleto. Podemos, então, dizer que os modelos didáticos atuam de forma compensatória, como um caminho alternativo para se possibilitar o pleno desenvolvimento das potencialidades desses estudantes (VAZ *et al.*, 2012). Stella e Massabni (2019), ao pesquisarem sobre publicações que retratavam a confecção de modelos didáticos na perspectiva inclusiva, concluíram que, apesar deste ser um recurso que apresenta potencial didático significativo, infelizmente, ainda há poucos modelos sendo feitos com essa finalidade.

A gama de possibilidades ao se trabalhar na confecção de modelos didáticos é limitada apenas pela criatividade de quem produz. Modelos alternativos têm sido propostos, como observado no trabalho de Sepel e Loreto (2007), o qual divulga um modelo da dupla hélice do DNA feito apenas de papel, valendo-se da técnica japonesa do origâmi. Além do baixo custo, esta proposta se destaca por poder ser executada pelos próprios alunos, uma vez instruídos para realizar tal tarefa.

O uso da modelagem didática como recurso de aprendizado tem se mostrado efetivo não só entre alunos, mas também na formação inicial ou continuada de professores, permitindo atualização de conteúdos, exposição das possibilidades de ensino e, até mesmo, auxiliando os próprios professores a entenderem melhor as estruturas e processos relacionados à Genética

(NASCIMENTO JUNIOR; SOUZA, 2009). Setúval e Bejarano (2009) ratificam este pensamento, acrescentando que, quando trabalhados com professores em formação, esses materiais didáticos são capazes de articular o saber científico ao pedagógico, levando à reflexão de sua futura prática pedagógica.

Mais uma vez, a preocupação com o Ensino da Biologia Molecular e com a Citologia mostrou-se presente neste contexto, uma vez que os conceitos estudados nestas áreas possuem estreita ligação com a Genética clássica. Podemos perceber essa atenção dada, ao observarmos a quantidade de produções envolvendo temáticas como síntese proteica, divisão celular e estrutura de ácidos nucleicos. Os modelos têm se mostrado eficientes em demonstrar estruturas celulares em escala muito maior que a original, superando dificuldades relacionadas à abstração exigida pelos assuntos em questão (FONTES *et al.*, 2013; BRAGA *et al.*, 2010).

A Genética mendeliana também tem sido foco de publicações acerca de modelagem didática, como observado no trabalho de Bartholomei-Santos e Temp (2013), que propuseram um modelo de correlação entre fenótipo e genótipo, que se mostrou eficiente em auxiliar os alunos a entenderem melhor o tema. Contudo, o trabalho do professor em sala de aula ajudando os estudantes a relacionarem mais os conteúdos iniciais da Genética com a Biologia Molecular é essencial para tornar o aprendizado completo. De modo geral, os autores, que pesquisam sobre o uso de modelos didáticos como estratégia lúdica de ensino, concordam com a potencialidade deste recurso e sua contribuição positiva no processo de aprendizagem, porém, a mediação do professor feita de modo criterioso, organizado e correto é essencial para que seu papel seja cumprido. O processo de modelização mostra-se um campo fértil para pesquisas na educação científica, tanto considerando alunos, quanto professores, em formação inicial ou continuada, que têm assim possibilidade de ampliar seus conhecimentos e conhecer outras maneiras de se ensinar (CRUZ, 2018; MARQUES; FERRAZ, 2008).

2.3.3. Programas de computador e aplicativos

Acompanhando a crescente presença da tecnologia digital no cotidiano das escolas, bem como de professores e estudantes, uma outra maneira de se ensinar Genética tem sido incorporada às aulas: o uso de *softwares* programados com a finalidade de dinamizar o ensino e tentar torná-lo mais próximo da realidade dos estudantes, os quais têm utilizado cada vez mais computadores, *tablets* e celulares.

Jucá (2006) destaca a relevância do professor se posicionar frente a essas tecnologias que vêm surgindo e se reinventar, perdendo a insegurança com o novo e contribuindo para um repensar o ensino. O autor destaca, porém, que uma das vantagens no uso do *software* educativo é a possibilidade de independência do aluno no seu processo de aprendizagem, todavia, a presença de um mediador capacitado e inteirado no assunto é fundamental.

Alguns autores mesclaram a utilização de jogos e de *softwares* no ensino de Genética, como pode ser observado no trabalho de Matinez *et al.* (2008), os quais criaram um jogo de perguntas e respostas no estilo do programa “Show do Milhão”, e o intitularam de “Show da Genética”. Nesse jogo digital, as perguntas que vêm inclusas podem ser facilmente modificadas pelo professor, adaptando o conteúdo ao que vem sendo ensinado nas aulas. Desta forma, podemos perceber a dualidade presente na utilização de softwares como recurso didático, uma vez que, apesar do aluno poder praticar sozinho, podendo ser responsável pelo seu processo de aprendizagem, o professor deve saber lidar com estes recursos e utilizá-los de modo adequado. Silva *et al.* (2010) propuseram um jogo, também de perguntas e respostas, o qual batizaram de *Quiz* da Genética, porém este não possuía meios de modificar perguntas, sendo então classificado pelos autores como uma ferramenta de auto avaliação. Apesar disso, é destacada a importância de esta estratégia ser combinada com aulas ministradas anteriormente, combinando, assim, metodologias de ensino e destacando o papel do professor no processo.

Na UFV, já existe a produção de *softwares* de ensino em Genética, sendo o mais conhecido e adequado à faixa etária do Ensino Médio, o GBOL (Genética Básica *Online*), definido como um instrumento adicional para o ensino de Genética. Em sua estrutura, encontramos variadas formas de aprendizagem e entretenimento voltado para a área, tais como resolução de questões, textos informativos, vídeos explicativos, possibilidades de simular situações específicas, fotos e bibliografia complementar. Esses recursos inseridos ao software fazem com que o GBOL apresente características favoráveis aos processos de ensino e aprendizagem de Genética, uma vez que tanto alunos, que desejam uma maior imersão no tema, quanto professores em sala de aula, exemplificando conteúdos no momento em que são ensinados, podem usufruir de suas potencialidades. Silva e Razera (2006), ao pesquisarem sobre a utilização deste *software*, reiteram a possibilidade do GBOL em estimular e tornar mais interativo o aprendizado e o estudo do conteúdo, porém, salientam que a variedade de recursos pode culminar em uma euforia demasiada com potencial perda do foco principal, logo, a mediação do professor, mais uma vez, mostra-se essencial no direcionamento do uso do programa, utilizando-o de modo coerente, conveniente e coordenado.

O pequeno volume de trabalhos que notificam sobre o surgimento de um *software* de ensino de Genética, ou até mesmo, que avaliam seu uso, sugerem que esta área ainda carece de mais investimentos, pesquisa, estudo e aplicação, dado que se deve ao quão recente é a informática nas escolas e, acoplado a isso, o pouco preparo dos professores para lidar com esse tipo de tecnologia, ainda considerada nova, difícil e fora da realidade de muitas escolas.

2.3.4. Visitas a espaços não formais de aprendizagem

Uma maneira de se aprender fora do ambiente escolar é visitando espaços não formais de aprendizagem. Laboratórios, museus, trilhas, todos esses espaços podem ser potenciais locais de aprendizagem, desde que a mediação seja feita de forma efetiva pelo professor. Autores do século passado, como Lima (1971), já percebiam que quando o exclusivo verbalismo presente entre as quatro paredes da escola dá lugar a possibilidades de exploração de novos ambientes, os alunos podem se conectar de forma significativa ao ambiente, despertando sua curiosidade e podendo apresentar mais interesse por aprender o conteúdo.

Dentro das possibilidades de locais que podem ser utilizados como espaços de aprendizagem, destacam-se as universidades como potenciais centros de ensino para alunos do Ensino Médio. O contato com pesquisadores, laboratórios e equipamentos que, no âmbito escolar são considerados novidades, desperta a curiosidade do aluno e o instiga, contribuindo para um aprendizado efetivo. Alguns trabalhos, como os de Nunes *et al.* (2008) e Ovigli *et al.* (2009), foram realizados utilizando visitas de alunos do Ensino Médio a centros universitários e de pesquisa, e, como principais resultados, destacam-se a estimulação relatada pelos próprios professores participantes, da atualização de conteúdos e ampliação de horizontes a novas possibilidades pedagógicas e, por parte dos alunos, a interação, o despertar da curiosidade e o alento de saber que há possibilidades de aprendizado fora do ambiente escolar.

Muitos pesquisadores têm publicados artigos baseados em revisões bibliográficas, visando salientar a possibilidade do uso de espaços não formais no ensino de Genética, algumas vezes até elaborando sequências didáticas com propostas de intervenção (LIOTTI; OLIVEIRA, 2008; SOUZA, 2014; SOUSA; TEIXEIRA, 2014; BARCA JUNIOR, 2015; LOPES; RODRIGUES, 2015), porém, poucos são os artigos que trazem resultados de alguma prática desse tipo que foi pensada e executada de fato. As visitas feitas com alunos de Ensino Médio demandam muita mão de obra, incluindo transporte dos alunos, presença de professores

responsáveis, autorizações do local de visitação, profissionais do local disponíveis para atendê-los e acompanhá-los, enfim, são muitos os percalços que podem surgir neste tipo de metodologia de ensino, fazendo com que esta seja subutilizada mesmo com o reconhecido potencial pedagógico apresentado pelos autores que a estudam.

Uma área que se destaca em possibilidades de visitas e práticas é a da Evolução. Autores como Oliveira e Gastal (2010), Oliveira (2011) e Alves e Silva (2018), realizaram este tipo de passeio com os alunos, visando imergi-los em um mundo onde a evolução está presente a cada passo dado, podendo facilmente ser percebida na Natureza. Os autores destacaram que até conceitos de evolução, que são tidos como maçantes pelos alunos, ficaram mais palpáveis e divertidos. As visitas a jardins botânicos e trilhas, permitiu aos estudantes uma melhor compreensão de conceitos básicos de ecologia, como adaptação e seleção natural, porém, todos os autores salientam, mais uma vez, o indispensável aprendizado anterior em aulas expositivas, tornando o aluno menos disperso e já detentor de certo conhecimento teórico durante as visitas.

Barbosa (2014) realizou um trabalho extenso com alunos do Ensino Médio, intitulado “Difundindo e popularizando a Ciência”, classificado pela autora como uma oficina de férias. A iniciativa destaca o importante papel da universidade na cidade em que ela está incluída, devendo ter papel, não apenas como centro de pesquisa, mas também como promotora e incentivadora de iniciativas sociais, abertas à população, em linguagem e metodologias adequadas.

Uma das questões levantadas por pesquisadores que defendem um ensino lúdico consiste na necessidade do aluno já ter um conhecimento prévio do assunto, bem discutido em aula teórica (SILVA *et al.*, 2014). O professor, ao se propor a utilizar qualquer uma das metodologias citadas, deve levar em consideração a heterogeneidade das turmas, e, até mesmo, dentro de uma mesma turma, adaptando situações e se preparando para abordagens distintas. O preparo do professor deve ser maior em situações de aplicação de metodologias lúdicas de aprendizagem, uma vez que seu papel como mediador é essencial para que o ensino seja realizado de forma eficiente e alcance a todos os alunos. Talvez, por esse motivo haja uma opção somente pela aula expositiva por parte da maioria dos professores, mesmo com outras opções disponíveis, as quais, por sua vez, demandam tempo, criatividade, planejamento e em alguns casos, recursos financeiros. Daí a necessidade de trabalhar as possibilidades de um ensino lúdico com professores em formação inicial ou continuada.

3. FORMAÇÃO DE PROFESSORES

“A formação do docente não se esgota nos cursos de formação, pois um curso não é a práxis do futuro professor, ou seja, um curso não é a prática docente, mas é a teoria sobre a prática docente e será mais formador à medida que as disciplinas todas tiverem como ponto de partida a realidade.”

Selma Garrido Pimenta (1995)

De acordo com o dicionário de língua portuguesa, formar significa “[...] dar ou receber instrução ou educação formal; instruir(-se); conceder ou receber certificado de conclusão de curso; diplomar(-se); causar ou fazer(-se) algo; produzir(-se)” (FORMAR, 2019). Nesse contexto, percebe-se o quão forte é o termo “formação de professores”, uma vez que esses tomam para si a responsabilidade de, com os conhecimentos que adquiriram, instruir novas pessoas à construção do saber. Ratifica-se a importância de tal fato na frase de Gieske (1997, p. 47), que diz que “[...] o aprender é a condição primeira para fazer da pessoa uma pessoa”.

A importância desse tema se mostra quando observamos o valor que se dá à pesquisa nessa área, uma vez que há trabalhos sendo publicados desde décadas passadas até artigos bastante atuais, todos em grande número, visando elucidar a temática da formação de professores com a atenção que ela merece ser tratada. Um exemplo de trabalho pioneiro nessa área é o de Fétizon (1982), que ressaltava o desinteresse das universidades em investir na formação de professores, tratando o curso como uma formação superior de segunda categoria e, por vezes, modificada de modo a satisfazer interesses políticos internos e externos à universidade. Tal fato é ratificado no trabalho de Scheibe (1983), no qual a autora ressaltou que, muitas vezes, o diploma do licenciado era obtido por meio da inserção de algumas poucas matérias a mais no curso de bacharelado, não sendo nem minimamente suficientes para formar um profissional que possa se considerar, de fato, um professor.

Ainda na década de 1980, o foco na formação de professores, de modo mais específico, nas áreas de Ciências e Biologia também foi assunto recorrente em publicações. Moreira e Axt (1986) destacaram o papel das ênfases nos cursos de Licenciatura e suas consequências na formação de professores de Ciências. Eles enfatizam que, na presença das ênfases em determinadas áreas em certa altura do curso, levava à perda de conhecimento de outras

disciplinas essenciais, que deveriam ser de completo domínio do professor, ou seja, a escolha de uma área de especialização em detrimento de outra, gerava defasagem na formação profissional docente. Na UFV, ainda percebe-se a ocorrência desse fato no curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, no qual a escolha de uma ênfase específica faz com que conteúdos importantes na Biologia deixem de ser estudados pelos graduandos, e há ainda o agravante de muitas delas não serem abordadas também no curso de Licenciatura.

Observando o panorama da formação de professores em um âmbito mais positivo, a década de 1990 traz os trabalhos de André *et al.* (1999) e Villani e Freitas (1998), sendo que o primeiro mostra o aumento significativo no número de trabalhos publicados com a temática da formação de professores; e o segundo, apresenta uma proposta de modelo de aprendizagem colaborativa observada na formação inicial de professores de Ciências e Biologia que se mostrou bastante satisfatória. Desse modo, observava-se que as expectativas para a área em questão eram positivas, uma vez que a comunidade científica se preocupou mais em estudar a área acadêmica e reconhecer sua importância.

Mesmo com a percepção positiva sobre a formação de professores trazida pela década de 1990, a área ainda carecia de muito mais reconhecimento, investimentos e pesquisas. Um dos motivos que faz com que muitos desqualifiquem a área era a qualidade e quantidade de cursos de formação de professores oferecidos. Desde a inclusão da formação em nível superior como requisito para lecionar na Educação Básica, exigida a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996, art. 87, §4), a proliferação de cursos que visavam uma formação de professores fez com que, em muitos casos, a qualidade e a abordagem de aspectos relevantes para a formação para a docência não fossem preservadas (KENSKY, 2015). Além da dúvida na qualidade dos cursos que formam os professores hoje em dia, há mais vários outros obstáculos que esta temática apresenta, como é destacado por Gatti (2016). A autora destaca que a falta de integração das áreas de conteúdo e da prática pedagógica dentro de cada área, a discrepância na escolha dos conteúdos curriculares, a formação dos formadores, a precariedade de insumos para o trabalho docente e a falta de uma carreira atrativa e de condições de trabalho, são apenas alguns dos problemas enfrentados quando se pensa em formar professores.

Em nossos dias atuais tem havido aumento considerável das escolas o que aumenta a necessidade de professores em todas as áreas de conhecimento. São escolas públicas e, principalmente, particulares. Assim pergunta-se: como preparar um grande número de professores num espaço de tempo relativamente pequeno? A formação de professores deve ser

em todos os níveis, o que demanda maior preparo dos organizadores, orientadores, preceptores e alunos de licenciaturas. Segundo Gatti (2014), discutem-se análises qualitativas dos currículos de licenciaturas, as quais mostram a fragmentação entre a formação específica e a formação em educação e práticas de ensino.

Uma vez que percebemos a complexidade do tema em questão e as diversas causas e consequências envolvidas no processo, trataremos de forma mais específica e diferenciada as duas etapas possíveis da formação de um professor: a formação inicial e a continuada.

3.1. Formação inicial de professores

A formação inicial de um professor do ensino fundamental ou médio inicia-se, ou, ao menos deveria iniciar-se, em um curso de Licenciatura. Além da grade básica de disciplinas que servem como bagagem de conhecimentos específicos sobre a área escolhida, disciplinas de Metodologia e Práticas de Ensino, mostram-se essenciais, como pode ser observado no trabalho de Ricardo e Zylbersztajn (2007).

Segundo Coutinho e Miranda (2019), melhorar a educação brasileira é um grande desafio, que se relaciona estritamente com a formação inicial de professores. As autoras propõem como um meio de auxiliar nessa melhoria, o uso do lúdico na prática didática, uma vez que, para que seu bom uso seja feito no processo de ensino, o docente deve se planejar previamente, traçando metas para a otimização do processo ensino-aprendizagem. Além de jogos, atividades práticas, principalmente em áreas como a Biologia, são interessantes e indispensáveis, pois complementam e interagem com as atividades teóricas. Esta afirmativa está de acordo com Coutinho e Miranda (2019), que destacam a necessidade da reflexão de futuros professores a respeito de variadas metodologias de ensino, não se atendo somente os métodos tradicionais, visando assim uma aprendizagem mais significativa. Vale ressaltar que a reflexão e preparo prático deve ser um processo contínuo no que diz respeito à formação do professor.

De acordo com Flores (2010), ao iniciar a atividade docente, um dos fatores que contribuem para que o professor não se sinta preparado para enfrentar a realidade da sua profissão é a discrepância entre a teoria que foi lhe ensinada e a prática da sala de aula. É nesta linha de pensamento que surge, por exemplo, a relação segundo a qual os professores ensinam como viram ensinar. Destaca-se aqui a importância dos licenciandos se espelharem em alguns

dos seus professores e, assim, possibilitar a criação dos seus próprios métodos de ensino e de relacionamento com seus futuros alunos. A relação com o conhecimento da área escolhida é importante, assim como a troca de informações com os alunos, pois não existe quem saiba tudo e quem seja dono da verdade. Esta afirmativa é corroborada por Flores (2010) destacando que, uma vez que os futuros professores já conhecem o contexto no qual irão trabalhar (escolas, sala de aula), a observação de outros professores torna-se fator importante na construção de sua prática de ensino. Geralmente, os professores passam, pelo menos, duas mensagens: do conhecimento e de vida. Muitos alunos, futuros professores, captam essas mensagens e as levam para sua vida profissional o que permite, inclusive, que formem mais profissionais dentro de uma mesma linha. Isto permite aos futuros docentes selecionar e utilizar o que entenderam ser positivo e deixar de lado o que entendem ter sido ineficaz na sua formação.

O que se espera na prática de formação inicial é que os licenciandos tenham oportunidades de conhecer e aplicar métodos de ensino-aprendizagem e que possam desenvolver multiplicidades de conhecimentos, valores e estilos que serão aplicados nas suas atividades profissionais.

3.2. Formação continuada de professores

Tornar as aulas mais atrativas, dinâmicas e inseridas na realidade sociológica e tecnológica atuais, é algo, não só sumariamente importante, mas também, extremamente desafiador. Tal fato é agravado quando pensamos na fragilidade vivenciada pelo Ensino Médio dada a falta de recursos estruturais, humanos, as máscaras aplicadas nos índices de desempenho, bem como, em alguns casos, a capacitação deficiente de professores. Tudo isso contribui para um aumento nos índices de evasão escolar, uma vez que o sentido da escola para os adolescentes torna-se confuso e incompreendido (SILVA; JAKIMIU, 2016).

Com o objetivo de assegurar educação de qualidade, enfrentando os problemas supracitados, o Ministério da Educação (MEC) tem ampliado suas ações nos últimos anos, focando em ensino inovador, interessante aos alunos e acessível aos professores. Muitas dessas ações são focadas no professor, visando promover sua (re)capacitação por meio de cursos de formação continuada.

A formação continuada é “[...] a realização de ação formativa posterior à outra ação formativa primária que se pode chamar de formação inicial” (GALINDO; INFORSATO, 2016),

ou seja, é o processo pelo qual busca-se atualização e construção de conhecimentos para que haja constante adequação e inovação no processo educacional. Além disso, este é um modo do educador realizar um exercício reflexivo do saber e do fazer pedagógico na escola e em outros espaços educativos (LIMA; MOURA, 2018). Sendo assim, podemos dizer que a formação continuada de professores é um modo de ressignificar a prática pedagógica e adequá-la às novas realidades do ensino, tais como novas tecnologias, novas descobertas, novas maneiras de abordar conteúdos e até mesmo alterações de valores sociais e educacionais.

Como exposto, muitos são os motivos para um professor procurar um curso de formação continuada e, dentre eles, destaca-se a demanda por conhecimento mais abrangente gerada pela interdisciplinaridade. Ela sempre existiu, em maior ou menor escala, mas após o surgimento do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), tem sido mais debatida, aplicada e inserida no currículo escolar (MOZENA; OSTERMANN, 2014). Nesse contexto, vale ressaltar que a formação inicial de professores é feita de forma específica, com conhecimentos que visam melhorar a sabedoria do professor em subáreas que permeiam a sua área de escolha. Logo, a formação em Física, Química ou Biologia, geralmente, é bastante insuficiente para tornar o professor apto a lecionar todo o abrangente conteúdo, agora intitulado, Ciências da Natureza. Por esse motivo, a formação continuada mostra-se, mais uma vez, de suma importância para trazer ao domínio dos educadores essa nova maneira de abordar os conteúdos.

Além do desafio de lecionar conteúdos interdisciplinares, a atualização constante de fatos, pesquisas e notícias faz com que o professor tenha que dominar conteúdos cada vez mais novos, complexos e, em alguns casos, específicos. Pensando nesse sentido, a atualização de conteúdos promovida pela formação continuada pode ser relacionada a uma grande área de ensino (Biologia, Física, Matemática, dentre outros) ou a uma subárea, como é o caso da Genética, por ser um campo de estudo inserido na Biologia. Pensando nisso, Loreto e Sepel (2006), ao ressaltarem o pouco preparo de muitos professores para lecionar Genética frente às dificuldades do conteúdo e novidades constantes, propuseram um programa de incentivo a cursos de formação continuada para professores do Ensino Médio específico para as subáreas da Genética e da Biologia Molecular (relacionadas entre si). Os autores ressaltam que, muitas vezes, os professores não têm segurança para conduzir discussões e responder perguntas sobre temas mais atuais e complexos como clonagem terapêutica, células tronco ou terapia gênica, daí a necessidade de atualização constante.

Dados os fatos que demonstram a importância de renovar-se como profissional, pensa-se que essa busca deveria ser algo inerente ao professor, para que sua prática pedagógica se inove, se reinvente. Porém, observamos que, na maioria das vezes, a procura pela formação continuada é feita pelo profissional com o objetivo de suprir carências da formação inicial ou de acrescentar linhas ao currículo, visando a busca pela progressão na carreira (FREITAS *et al.*, 2018). Tal fato não é passível de acusação, uma vez que as bonificações e progressões de muitas instituições se pautam em cursos de formação continuada, porém, é triste pensar que os interesses de muitos dos professores que procuram esse tipo de *upgrade* não estão centrados na ressignificação de sua prática pedagógica.

O renomado educador Paulo Freire, ressalta que a reflexão crítica sobre a prática pedagógica é não só aceitável, como também desejável a todo profissional que deseja se atualizar, se reinventar. Freire (1996, p. 17), em sua fala, nos leva a pensar que o pensamento crítico-reflexivo sobre o hoje, dita as escolhas de amanhã, fato que é de grande importância no ensino, uma vez que a experiência profissional nesta área é de grande valia e aliada dos professores. No pensamento *freireano*, a ideia de formação continuada deriva a partir da “[...] condição de inacabamento do ser humano e a consciência desse inacabamento” (FREIRE, 1996, p. 40).

A importância da atualização profissional constante é tamanha que, desde o início do século XXI, a formação continuada de professores é tida como prioridade no Plano Nacional da Educação (PNE). Em sua edição vigente (2014-2024), percebe-se que há metas que visam garantir aos profissionais da educação básica cursos de formação continuada gratuitos (BRASIL, 2014). Em muitos casos, a possibilidade de cursos é oferecida aos professores pelas próprias instituições de ensino, porém, em sua maioria advindas do governo, estas políticas públicas mostram-se generalistas e pouco adequadas às particularidades e pendências de cada local. Deste modo, os professores que, deveriam ser os protagonistas de tais eventos, saem desmotivados e silenciados, ou seja, o oposto do que seria desejado como resultado (FREITAS *et al.*, 2018).

Pelo fato de as políticas públicas de intervenção na área da formação continuada de professores serem, em sua maioria, inespecíficas e generalistas, sua eficácia, do modo que vem sendo realizada, tem sido colocada à prova e, cada vez mais, passível de críticas por parte de pesquisadores e dos próprios professores participantes, como podemos observar no trabalho de Galindo e Inforsato (2016). Os pesquisadores ressaltam que, dada a pouca ou nenhuma

modificação efetiva no contexto escolar, as ações que visam a formação continuada de professores vêm tornando-se um paradoxo formativo.

Além da baixa eficiência demonstrada pelos cursos inespecíficos de formação continuada, a falta de tempo dos professores, dada sua carga horária muitas vezes elevada, é um problema real, que preocupa diretores e coordenadores na hora de organizar um programa de formação para sua equipe. Para sanar esse problema, muitos cursos *online* têm surgido, proporcionando mais facilidade no manejo dos horários disponíveis. Muitas habilidades pedagógicas podem ser trabalhadas nesses cursos, tais como a oratória, expressão corporal, desenvolvimento das competências socioemocionais dos alunos, métodos de avaliação e a inserção de tecnologias durante as aulas, sendo este último, realizado neste trabalho e parte da coleta de dados.

Com base no que foi exposto nesse tópico, é pertinente ressaltar que o professor, quando atualizado e sempre em formação, se torna um facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas um transmissor de informações, dando ao aluno mais possibilidades de estarem à frente do seu processo de aquisição de informações, dando autonomia e independência.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo geral

Investigar a formação e a prática pedagógica de professores de Biologia do município de Viçosa para ensinar conteúdos de Genética no Ensino Médio.

4.2. Objetivos específicos

- Traçar um perfil dos professores do município de Viçosa que ensinam Genética no Ensino Médio;
- Compreender a formação dos professores que ministram conteúdos de Genética;

- Investigar os desafios da prática pedagógica dos professores que ensinam Genética em Viçosa-MG;
- Analisar as necessidades formativas dos professores que ensinam Genética no município de Viçosa;
- Mapear as estratégias e os recursos didáticos utilizados pelos professores para o ensino de Genética.

5. METODOLOGIA

Nesta pesquisa, houve interações, conversas, intervenções pedagógicas e vários outros procedimentos que são descritos a seguir, mas antes, será ressaltada a importância e o motivo do uso desses instrumentos na pesquisa numa breve explanação a respeito da pesquisa qualitativa, abordagem esta adotada nesta investigação.

5.1. Pesquisa qualitativa

Muitas das pesquisas desenvolvidas na área da Educação tem o paradigma qualitativo de pesquisa como a abordagem metodológica. Este tipo de abordagem foca em descrever e explicar fenômenos, sendo muito comum que o direcionamento da pesquisa acompanhe seu andamento, podendo sofrer pequenas modificações ao longo de seu percurso (NEVES, 1996). Nesse tipo de pesquisa, é essencial que o pesquisador procure entender os fatos na perspectiva dos participantes e, só então, acrescente suas interpretações das situações estudadas (NEVES, 1996). Pode-se, então, partir do princípio que, na pesquisa qualitativa há predominância de uso de dados qualitativos, ou seja, aqueles em que a informação coletada pelo pesquisador não se expressa em números, ou então, estes possuem um papel menos importante na análise dos dados em relação às falas, discursos, e outros dados que possam ser coletados das mais diversas e criativas formas (TESCH, 2013). Vale ressaltar que, na pesquisa em educação, também podem ser feitas análises de dados quantitativos de forma quantitativa ou qualitativa, a escolha dependerá da natureza do que se está sendo pesquisado.

A pesquisa qualitativa difere-se em muitos aspectos da quantitativa, mas talvez um dos mais perceptíveis seja o fato de que o estudo qualitativo não emprega um instrumental estatístico como base nas análises dos dados obtidos, pelo fato de, neste tipo de pesquisa, não há pretensão de se medir ou enumerar categorias (RICHARDSON, 1989). Pode-se dizer que as principais características da pesquisa qualitativa, que a diferem da quantitativa são o foco na interpretação, a ênfase na subjetividade (uma vez que o interesse está, justamente, na perspectiva dos participantes), a flexibilidade no processo de condução da pesquisa e o fato de que, durante a investigação, o pesquisador também é influenciado por ela (DALFOVO, 2008). Entender essa ótica de pesquisa pelos olhos do estudo qualitativo é essencial para que se dê a esse tipo de estudo a importância que lhe é devida, uma vez que, apesar de ser bastante diferente de um estudo quantitativo, o foco do pesquisador e o tipo de informação que se consegue por métodos qualitativos é distinto e compõe dados muito valiosos para as conclusões da pesquisa e o entendimento do meio e dos participantes, tornando as possibilidades de interferências maiores e mais certas.

Uma outra informação importante para se entender a pesquisa qualitativa é o modo como é feita a constituição dos dados, diferente da pesquisa quantitativa. Os dados são coletados por meio de entrevistas, observações, videogravações, dentre outros procedimentos que permitam uma interação direta entre o pesquisador e os sujeitos participantes, uma vez que as sensações e interpretações obtidas são tão importantes quanto o que foi de fato dito por eles.

Além das características já citadas a respeito da pesquisa qualitativa, torna-se importante ressaltar aspectos relacionados à amostra utilizada para a coleta de dados. Enquanto na pesquisa quantitativa há maneiras estatísticas para se estabelecer o tamanho mínimo da amostra, tornando-a significativa para o estudo, nas pesquisas qualitativas, a amostra ideal é a que reflete, em quantidade e intensidade, as várias dimensões do fenômeno em estudo, buscando a qualidade das ações e das interações em todo o processo (MINAYO, 2017). O importante não é o quanto de respostas se consegue obter a partir das informações dadas pelo grupo escolhido como participante, mas sim o quão significativas elas são para explicar o fenômeno em estudo. Logo, pode-se perceber que a escolha do grupo participante deve ser mais minuciosa e bem pensada do que a quantidade de participantes.

Após realizada a constituição dos dados, faz-se necessária a análise, que, em sua maioria, não utiliza a estatística como base, mas sim, análises de textos, falas, expressões, dentre outros, caracterizando análises específicas e minuciosas, sendo a Análise de Conteúdo a

utilizada no presente trabalho e descrita de modo mais minucioso à frente. Além desta há também a Análise de Discurso, bastante utilizada e importante na caracterização e interpretação de dados qualitativos.

Após apresentar o paradigma de pesquisa adotado nesta investigação, será exposto o percurso metodológico, visando demonstrar como os dados foram obtidos, quantos participantes há na pesquisa e quais decisões foram incorporadas na metodologia ao longo do processo.

5.2. Os participantes da pesquisa

Tendo em mente os objetivos da pesquisa de levantar problemas acerca da dificuldade do Ensino de Genética e a possibilidade de intervenções positivas e de auxílio, o primeiro passo do presente trabalho se consistiu na busca pelo grupo adequado. Tendo em vista que o ensino é realizado por professores de Genética do Ensino Médio, optou-se por tentar incluir todos os docentes da área de Genética atuantes em escolas do município de Viçosa, englobando colégios públicos (federais, estaduais e municipais) e particulares. Para ter acesso ao número de escolas de Ensino Médio existentes na cidade, foi utilizado o trabalho de Guia (2018), acrescentando ao levantamento feito pela autora, uma escola particular que não constava nos dados do trabalho por ter sido inaugurada no início do ano de 2019.

A constituição dos dados foi realizada entre março e junho de 2019, sendo que, nesse período foi feito um contato inicial com cada escola e as entrevistas foram marcadas e realizadas com os docentes. Nesse primeiro encontro, buscou-se conversar com diretores, coordenadores ou supervisores para que a pesquisa pudesse ser apresentada e os professores de Genética pudessem ser contatados. Das treze escolas procuradas (seis da rede particular e sete da rede pública), uma delas, particular, não permitiu que a pesquisa fosse realizada com nenhum de seus professores, não explicitando com clareza seus motivos para essa decisão. As outras doze escolas foram cordiais e solícitas, auxiliando muito o trabalho de pesquisa.

De posse de seus contatos, enfim, os professores foram procurados individualmente e a pesquisa lhes foi explicada, bem como seus benefícios e riscos, apresentados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice D). Após cuidadosa leitura do documento, todos os professores procurados optaram pela adesão à pesquisa, formando o grupo participante desta, composto por doze sujeitos, sete docentes da rede pública e cinco docentes da rede particular.

Esses números não estão em concordância com o número de escolas, pois houve casos em que havia mais de um professor de Genética na escola, e também, casos em que o mesmo professor lecionava em dois lugares.

Com cada professor, foram marcados dia, local e horário de acordo com sua preferência para que fosse realizada uma entrevista semiestruturada (Apêndice B), gravada com o aval dos entrevistados e, posteriormente, transcrita (Apêndice C). A partir da gravação e das transcrições, os sujeitos passaram a ser codificados, uma vez que o sigilo de identidade consta no termo por eles assinado. A codificação foi feita de forma simples, atribuindo as letras PU seguidas de um número para os professores que lecionam em escolas públicas, e PA seguidas de um número para os docentes de escolas particulares. A fragmentação do grupo PU em municipal, estadual ou federal não foi feita por não representar o objetivo da pesquisa. Com isso, os sujeitos passarão a ser representados por PU1, PU2, PU3, PU4, PU5, PU6, PU7, PA1, PA2, PA3, PA4 e PA5.

5.3. A entrevista

Para Bourdieu (1999, p. 704), a entrevista pode ser considerada como uma “[...] forma de exercício espiritual, visando obter, pelo esquecimento de si, uma verdadeira conversão do olhar que lançamos sobre os outros nas circunstâncias comuns da vida”. Em uma visão mais técnica, Haguette (1997) define a entrevista como um “[...] processo de interação social entre duas [ou mais] pessoas na qual uma delas, o entrevistador, tem por objetivo a obtenção de informações por parte do outro, o entrevistado”. Por motivos como esses, a entrevista é amplamente utilizada como método de pesquisa nas Ciências Humanas e suas vertentes, incluindo a pesquisa em Educação. Nesta pesquisa, o método de constituição de dados utilizado foi a entrevista, e, de modo mais específico, a entrevista semiestruturada.

Thiollent (1980) apresenta cinco tipos de entrevistas, sendo elas a entrevista dirigida (com questionamentos estruturados), a semiestruturada (com menor número de perguntas e mais flexibilidade nas respostas), a centrada (orientando o pesquisado a responder temas específicos da pesquisa, sem maleabilidade), a aprofundada (com pouca estruturação, porém contendo muitas perguntas sobre um mesmo tema) e, por fim, a entrevista clínica (com preocupação psicossociológica).

A entrevista semiestruturada foi escolhida para a coleta de dados nesta pesquisa por possibilitar que o informante possa discorrer de modo mais livre sobre as perguntas propostas, podendo gerar uma gama maior de informações, que, serão então categorizadas e interpretadas. Nessa entrevista, o ambiente e a linguagem são informais, deixando o entrevistado à vontade para falar. Outra vantagem desse método é a possibilidade de o entrevistador fazer perguntas extras, para abordar melhor alguma questão ou ainda para esclarecer algo que não tenha ficado tão elucidado na pergunta inicial. Mais uma vantagem atribuída é a flexibilidade quanto à duração da entrevista, uma vez que há um ambiente informal e o tempo decorrido não é um fator limitante, a interação entre entrevistador e entrevistado tende a ser tranquila e favorecer respostas espontâneas (BONI, 2005). Boni (2005) enfatiza que “[...] desse modo, estes tipos de entrevista colaboram muito na investigação dos aspectos afetivos e valorativos dos informantes que determinam significados pessoais de suas atitudes e comportamentos”.

5.4. As transcrições

As entrevistas foram cuidadosamente transcritas, compondo o material base de uso para esta pesquisa. A partir das transcrições, foi possível ler, reler, classificar, categorizar, enfim, foi feito todo o trabalho de análise dos dados. Dentre os três principais tipos de transcrições de áudio mais utilizados (literal, adaptada ou formal), foi escolhida a adaptada, por deixar a leitura mais fluida do que a transcrição literal, porém, sem perder a essência do que foi dito, mantendo algumas expressões e, até mesmo, repetições por parte do locutor, que, por vezes, demonstram ênfase e devem então ser mantidas e analisadas de tal forma. A escolha do tipo de transcrição utilizada se baseou nos trabalhos de diversos autores (BARDIN, 2011; MARCONI; LAKATOS, 2009; GIL, 1999) que abordam a Análise de Conteúdo e suas técnicas como forma de tratamento de dados qualitativos.

5.5. Análise dos dados

A técnica de análise de dados utilizada na presente pesquisa é conhecida por Análise de Conteúdo e teve início no final do século XIX. Desenvolvida nos Estados Unidos, é hoje usada como uma das principais formas de categorizar e interpretar os registros documentais coletados, principalmente em pesquisas na área da sociologia e da educação. Detalhada e trabalhada por

Bardin (1977) em seu livro intitulado *Análise de Conteúdo*, é descrita como “[...] um método muito empírico, dependente do tipo de ‘fala’ a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objetivo” .

O método em questão tem por objetivo a categorização dos dados coletados, característica destacada por Lasswell (1949). Quanto à análise em si, Júnior e Wilson (2005) a detalham em três fases: determinar o elemento de avaliação, ligado às palavras-chave do assunto a ser tratado; organizar as categorias de verificação; e a seleção de uma parte dos dados avaliados. Carlomagno e Rocha (2016) construíram uma explanação didática das cinco diretrizes a serem seguidas na divisão das categorias de análise, sendo elas: a formulação de quesitos claros e formais de eliminação e escolha de materiais a serem categorizados; a exigência da exclusividade de cada conteúdo a uma só categoria; a homogeneidade dos conjuntos de informação; a máxima abrangência de conteúdo em cada agrupamento; e a objetividade das classificações.

A análise de conteúdo é aplicável a extensas áreas, tal como descreve Janis (1982), sobretudo em estudos socioantropológicos. Em seu artigo, Franco (2008) faz uso do método supracitado como forma de avaliar os dados coletados, que correspondem à área da educação. De modo semelhante, Pertuzatti e Dickmann (2019) aplicam o mesmo tratamento aos dados recolhidos e usados em seu artigo relacionado à educação e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ainda, Rocha e Silva (2016) também empregam o procedimento em sua pesquisa acerca da relação entre cegos e o aprendizado de genética nas salas de aula. O fato de o método em questão ser aplicado em pesquisas e artigos diversos acaba por validá-lo e destacar sua relevância.

No presente trabalho, a análise dos dados foi feita através da escolha de palavras chave ou termos chave encontrados nas respostas dos entrevistados. Desse modo, foram criadas as categorias de análise, através das quais foi possível observar a frequência com que apareciam e discorrer sobre elas.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Caracterização do grupo amostral

As oito perguntas iniciais feitas aos participantes da pesquisa durante a entrevista (Apêndice A) tiveram como objetivo caracterizar o grupo amostral, observando quem são os participantes da pesquisa e suas particularidades. Os dados obtidos a partir dessas questões estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Observando os dados contidos nas tabelas, nos chama a atenção que, salvas algumas exceções (PU5 e PU7), os professores de escolas particulares entrevistados possuem, em média, maior experiência na área de ensino de Biologia, tanto ao observarmos o tempo que têm como professor, mas, principalmente pelo fato de todos possuírem experiências também na rede pública. Já dentre os professores da rede pública, somente três (PU4, PU5 e PU7) relataram já ter tido experiências em lecionar no ensino privado.

O tempo de formação e a experiência na docência são fatores que tendem a influenciar a prática pedagógica do professor. Um docente que se formou há mais de 15 ou 20 anos e logo iniciou sua carreira em sala de aula, tende a ter mais experiência no controle da turma, no andamento do conteúdo e, por muitas vezes, tem sua didática mais aprimorada, transmitindo de modo mais fácil a matéria aos alunos, uma vez que, como destacam Gabardo e Hobold (2011), o início da carreira docente é desafiadora, pois o ainda inexperiente professor se depara com desafios que vão desde a organização e aplicação das atividades em sala de aula até a construção dos relacionamentos com os alunos, familiares, colegas de trabalho e superiores. Porém, caso esse profissional tenha dado por encerrada sua formação no momento em que recebeu seu diploma, a chance de estar desatualizado frente às novas opções de metodologias didáticas é grande.

Como já foi ressaltado algumas vezes no presente trabalho, a área da Biologia (com ênfase na Genética) traz novidades constantes, que despertam a curiosidade dos alunos, sendo necessário que o professor esteja atualizado, apto a ensinar tais conteúdos e munido de métodos variados de ensino, utilizando diversas metodologias que vão além do “quadro e giz”. Mais uma vez, vale a pena destacar a importância da busca da formação continuada do professor, pelo próprio professor, uma vez que muitas instituições de Ensino Superior, formadoras de futuros professores, apesar do implemento do ensino à distância ou de outras modalidades

apoiadas fortemente pela tecnologia digital, não têm se preocupado e investido com a mesma veemência em auxiliar os professores em formação a produzir conhecimento e ferramentas para atuar nesse novo ambiente de ensino, sendo o principal motivo para isso, a massificação do Ensino Superior (NASSIF *et al*, 2010). Os autores destacam ainda que “Ensinar é um trabalho de reflexão crítica em que se analisam o ensino e a aprendizagem como tais. Assim, a capacitação e a qualificação dos professores frequentemente têm emergido como palavra de ordem” (NASSIF *et al*, 2010, p.366).

Algo interessante de se observar é que todos os professores entrevistados possuem formação em Licenciatura em Biologia ou curso similar, demonstrando assim possuírem a formação correta para lecionar a disciplina de Biologia em escolas de Ensino Médio. Segundo Moreira (2004), tudo o que se refere ao processo de educação nas escolas deve ser tido como tema de interesse quando falamos sobre formação de professores, deste modo, refletimos e percebemos o quanto a formação dos futuros docentes em um curso de Licenciatura é benéfica para sua prática pedagógica futura. O autor salienta ainda que muitos cursos de Licenciatura incluem disciplinas como Política Educacional e Sociologia da Educação, não sendo então limitados ao ensino de técnicas a serem aplicadas em sala de aula aos futuros professores. Ratificando a fala de Moreira, Gatti (2010) enaltece a importância da formação em Licenciatura dos professores quando diz que “Não há consistência em uma profissionalização sem a constituição de uma base sólida de conhecimentos e formas de ação” (GATTI, 2010, p. 1360).

Dos doze entrevistados, nove (PU1, PU2, PU3, PU4, PU5, PU7, PA1, PA2 e PA5) se formaram na Universidade Federal de Viçosa (UFV), porém em épocas muito distintas, não sendo possível traçar uma relação de concordâncias entre as experiências vividas por todos, uma vez que, durante o passar dos anos, as instituições tendem a modificar a grade curricular de seus cursos. Além disso, por haver vários professores que ministram as disciplinas, experiências pessoais com o modo de lecionar de cada um dos docentes devem ser consideradas.

Seis universidades foram citadas pelos entrevistados como sendo seu local de formação, sendo que, dentre essas, três são federais, uma é estadual e duas são particulares. As universidades federais citadas foram Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Já as particulares foram a Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE) e o Centro Universitário

Presidente Antônio Carlos (UNIPAC). A universidade estadual referida foi a Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

De maneira geral, como destacam Gabardo e Hobold (2011), as universidades públicas e particulares no Brasil apresentam características distintas, uma vez que, em sua maioria, os investimentos em pesquisa, os avanços tecnológicos e os serviços prestados à comunidade são característicos das instituições públicas, sendo ainda rudimentares na maioria das universidades particulares.

Tabela 1 - Caracterização do grupo amostral referente aos docentes que lecionam em instituições públicas.
 Questão 1: Sexo; Questão 2: Tempo como professor; Questão 3: Matérias que já lecionou; Questão 4: Formação; Questão 5: Local de formação; Questão 6: Ano de formação; Questão 7: Experiência em outra modalidade de escola (pública/privada); Questão 8: Sempre lecionou genética?

Questão	PU1	PU2	PU3	PU4	PU5	PU6	PU7
1	Feminino	Feminino	Masculino	Masculino	Masculino	Feminino	Feminino
2	13 anos	2 anos	2 anos	11 anos	32 anos	5 anos	20 anos
3	Biologia	Biologia e Ciências	Biologia e Ciências	Biologia e Ciências	Biologia, Física e Química	Biologia e Ciências	Biologia e Ciências
4	Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas	Licenciatura em Ciências Biológicas	Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas	Licenciatura em Ciências Biológicas	Licenciatura em Ciências Físicas e Biológicas	Licenciatura em Ciências Biológicas	Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas
5	UFV	UFV	UFV	UFV	UFV	Univale	UFV
6	1999	2016	2015	2011	1995	2009	1994
7	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim
8	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não

Tabela 2 - Caracterização do grupo amostral referente aos docentes que lecionam em instituições particulares.
 Questão 1: Sexo; Questão 2: Tempo como professor; Questão 3: Matérias que já lecionou; Questão 4: Formação; Questão 5: Local de formação; Questão 6: Ano de formação; Questão 7: Experiência em outra modalidade de escola (pública/privada); Questão 8: Sempre lecionou genética?

Questão	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5
1	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino
2	30 anos	13 anos	16 anos	21 anos	32 anos
3	Biologia	Biologia, Física e Química	Biologia	Biologia	Biologia e Ciências
4	Agronomia e Licenciatura em Ciências Biológicas	Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas	Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas	Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas	Ciências e Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas
5	UFV	UFV	UFMG	UFJF (Bach.)/Unipac (Licenciatura)	UESC (Ciências)/UFV (Ciências Biológicas)
6	1992 (Agronomia)/2006 (Biologia)	2009	2006	2000	1976 (Ciências)/1991 (Biologia)
7	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
8	Sim	Sim	Não	Sim	Sim

6.2. Análises das respostas às questões discursivas

6.2.1. Interesse por Genética

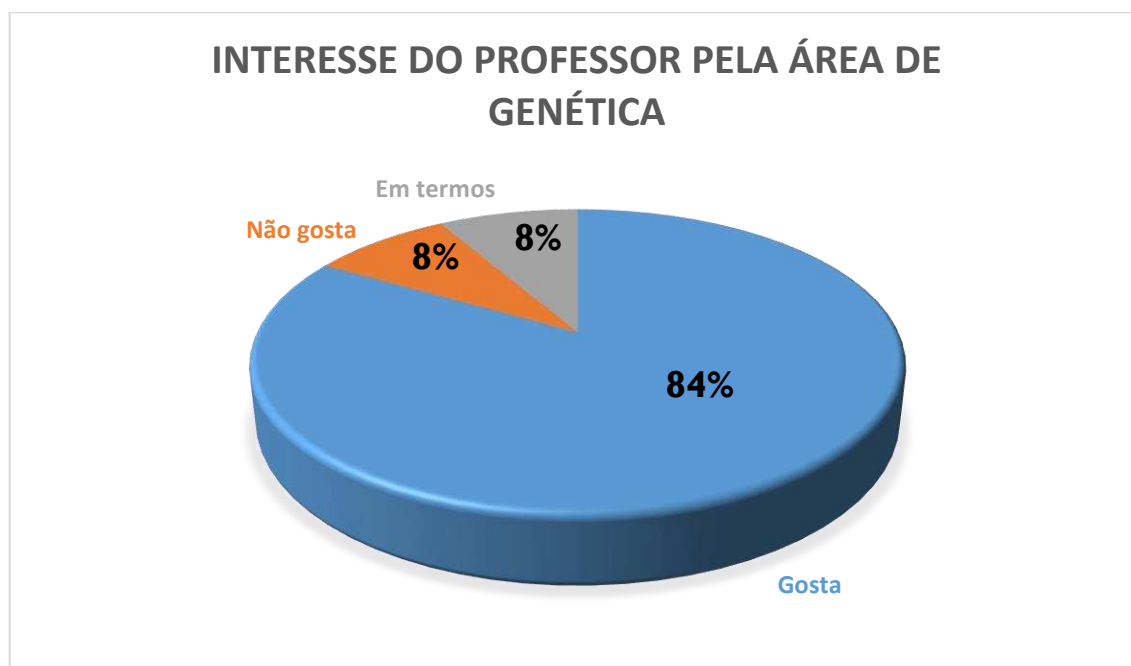


Gráfico 1 - Interesse do professor pela área de Genética.

Analisando os dados do Gráfico 1, percebe-se que os professores entrevistados, em sua maioria, relataram gostar da área de Genética. Analisando a fala de alguns, evidencia-se que há motivos variados para isso. A fala de PA3, por exemplo, consiste em um interessante relato que responde à pergunta feita com justificativas que o levam a gostar “em termos” da área da Genética:

“Eu confesso que durante a graduação, e durante as minhas duas pós, foi uma matéria que me foi muito cara, acho que é natural que muita gente tenha dificuldade. E eu confesso que só fui despertar pra Genética, pra importância que ela tem depois de formado, já trabalhando na área que não tinha nada a ver com a educação inicialmente, mas, enquanto professor hoje, estudando mais, me aprofundando cada vez mais, e entendendo a importância da Genética dentro do conteúdo do ensino básico, eu tenho cada vez mais vontade de dar melhores aulas, mas de um conteúdo mais prático, tentando encontrar alternativas que a deixem mais próxima do aluno.”

Na fala de PA3, fica claro que, até mesmo vários dos estudantes de Biologia, podem encontrar problemas de falta de afinidade com a área da Genética, especificamente. Isso, provavelmente, se dá pelo fato de que a Biologia é uma ciência muito ampla que se correlaciona

com diversas outras áreas do conhecimento. Legitimando essa hipótese, Malafaia *et. al* (2010) define a Biologia como “[...] uma ciência ampla e genérica, relacionada ao estudo dos seres vivos”. Ainda na fala do entrevistado, é interessante observar que, com a experiência adquirida durante a docência, ocorreu um despertar da vontade de aprender mais sobre a área e de aperfeiçoar as metodologias de ensino, adequando-as à idade e aos interesses dos alunos. Vemos aqui presente um exemplo da constante resignificação do trabalho docente, que por vezes pode ser exaustiva, porém é estritamente necessária para um ensino de qualidade. Castilho (2004), usando como base de seu artigo as ideias de Paulo Freire, exalta a necessidade da resignificação do trabalho do professor quando nos chama à reflexão de que a educação é o espaço da criatividade, da sistematização do saber, ou seja, é uma forma de intervenção no mundo.

A resposta dada por outro entrevistado (PA5), já nos chama a atenção para uma questão que será abordada em breve nesse trabalho, a respeito das dificuldades encontradas pelo professor em lecionar o conteúdo de Genética aos seus alunos:

“Olha, Biologia é difícil eu falar que não gosto né (risos), mas eu acho Genética um conteúdo muito interessante, e como professor um conteúdo muito ingrato, porque a Universidade não prepara você pra ser um professor de Genética, você sai...”

A fala de PA5 chama a atenção de que, muitas vezes, o que é ensinado nas universidades não se relaciona com o que esses licenciados terão que ensinar aos seus futuros alunos, ou seja, mesmo que a pessoa goste da área de Genética (por ser um conteúdo interessante), ela pode ser *ingrata* para o docente, uma vez que este deve pensar ferramentas didáticas adequadas para tornar o conteúdo atrativo aos alunos do Ensino Médio. Segundo a fala do entrevistado, o motivo disso é que a Universidade não capacita os Licenciandos para se tornarem professores de Genética (tema também abordado em breve no presente trabalho).

Mais uma fala chama a atenção por se tratar de algo já abordado anteriormente nesse trabalho. O assunto diz respeito ao interesse que a Genética desperta nos alunos. Observemos a fala de PU7: *“Eu gosto, acho bastante interessante, inclusive de dar aula de Genética é interessante, os meninos têm bastante curiosidade.”*

PU7, com sua fala, relembra o fato de que, mesmo sendo um conteúdo considerado por muitos (alunos e professores) como difícil, *ingrato*, amplo, possui uma grande capacidade de seduzir os estudantes com o modo como passeia pelo mundo micro e pelo mundo macro, relacionando fatores do dia a dia e mostrando todo o seu potencial em áreas como a medicina, a indústria, a alimentação, dentre vários outros que fazem parte da rotina de todos.

Com base nas falas dos entrevistados analisadas no presente tópico, podemos concluir que a expressiva maioria dos professores participantes demonstram interesse pela área de Genética, muitas vezes pela sua beleza, sua presença no nosso cotidiano, sua interação com outras disciplinas e sua capacidade de atualização constante. Porém, alguns desses motivos também a tornam um conteúdo bastante desafiador para se lecionar, principalmente a alunos do Ensino Médio.

6.2.2. Papel do curso de graduação na formação de professores para lecionar Genética

Tabela 3 - Respostas dos entrevistados quando questionados sobre a eficiência do seu curso de graduação ter sido fator de preparação para lecionar genética no Ensino Médio.

Os primeiros algarismos dentro dos parênteses são referentes ao número de citações feitas por professores da rede particular, os segundos algarismos, os dos professores de escolas públicas e, os terceiros algarismos, destacados em negritos, correspondem ao número total de citações daquela categoria ou subcategoria.

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
Sim (1) (3) (4)	Monitoria (1) (1) (2)
	Disciplina de Laboratório de Genética (1) (1) (2)
	Pibid (1) (0) (1)
	Qualidade das aulas e dos professores (0) (1) (1)
	Instrumentação (0) (1) (1)
	Estágios (0) (2) (2)
	Disciplina teórica (0) (2) (2)
	Ter tido bom desempenho na disciplina de Genética (1) (0) (1)
Não (4) (3) (7)	O aprendizado é só na prática (3) (0) (3)
	Conteúdo muito diferente entre o que aprendemos e lecionamos (0) (3) (3)
	Genética no curso foi superficial (0) (1) (1)
Parcialmente (0) (1) (1)	Postura do professor (0) (1) (1)
	Aulas práticas (0) (1) (1)
	Estágios (0) (1) (1)
	Discrepância de conteúdos entre o que é aprendido e lecionado (0) (1) (1)

Ao analisarmos a Tabela 3, percebemos que a maioria dos entrevistados respondeu negativamente quando questionados se o seu curso de graduação o preparou para lecionar a o conteúdo de Genética no Ensino Médio. Quatro motivos principais (descritos na tabela) foram citados, sendo que um deles chamou bastante atenção por ter sido citado por todos os professores de escolas públicas que responderam de forma negativa à questão. Todos eles justificaram como sendo uma causa de sua resposta negativa, a discrepância entre o que é aprendido nos cursos de graduação e o que é ensinado aos alunos de Ensino Médio. Dois relatos são interessantes e merecem destaque nesse contexto, a fala de PU7 e de PU1, descritas, respectivamente, a seguir:

“Não. Eu digo assim, que a graduação não auxiliou, porque na graduação, o que a gente vê lá e o que a gente vê aqui, a gente tem que estudar muito pra explicar num nível em que os meninos entendam, então, o que me deu maior auxílio foram os livros, foi estudar sozinha mesmo.”

“Na verdade, eu tento até trabalhar um pouquinho diferente do que foi trabalhado na graduação, eu tento trabalhar na vertente contrária. Porque lá... se fosse pelo que eu estudei, nas disciplinas que eu tive sobre a genética molecular mesmo, eu acho que era até pra eu ter desistido. Não tinha incentivo, não tinha apoio, não fui nada preparada pra atuar como professora não.”

PU7 destaca em sua fala que trazer conhecimento de forma didática e adequada ao Ensino Médio requer muita adaptação e estudo por parte do professor. Isso se relaciona bastante ao que Salles (2006) ressalta em seu trabalho, no qual enfatiza a importância em se conhecer o grupo que irá receber o conhecimento, salientando que não basta que um conteúdo seja repassado, ele deve alcançar seu público alvo, deve ser adequado e adaptado a ele. A Genética é algo presente no dia a dia das pessoas, nas notícias, nos rótulos e embalagens, ou seja, o ideal é que ela seja transmitida de modo apropriado, o que demanda muita criatividade e didática por parte do professor.

A fala de PU1, corrobora a fala de PU7, uma vez que o entrevistado relata trabalhar de modo contrário ao que lhe foi ensinado, já que, na sua graduação, a Genética (principalmente a molecular) era trabalhada de forma meramente conteudista e sem incentivo ao discente. É interessante a reflexão do entrevistado, que percebeu que a prática didática que recebeu não deve ser transmitida aos seus alunos, fato esse que, mais uma vez, demonstra o grande desafio do professor em ressignificar suas aulas constantemente, adaptando-as ao público, aos materiais disponíveis e às novidades que surgem a todo o tempo.

Algo que chama a atenção nessa categoria de resposta é a aparente contradição de opiniões quando analisamos a fala de PU6 e de seus outros colegas de profissão. Ao contrário do que vimos nas falas de PU1 e PU7, PU6 destaca que a Genética vista em seu curso de graduação não o preparou para lecionar, não por ser muito aprofundada, mas sim, por ser muito superficial. Tal fato talvez possa ser atribuído às diferentes abordagens que os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas espalhados pelo país possuem, uma vez que PU1 e PU7 se formaram na mesma universidade, sendo esta diferente do local de formação de PU6. Porém, vale destacar que até dentro de uma mesma universidade, professores podem ter abordagens didáticas completamente diferentes, sendo assimiladas de formas distintas pelos alunos.

Ainda analisando as falas dos entrevistados que responderam negativamente ao questionamento feito, percebemos que houve também três deles que disseram que o aprendizado sobre o lecionar vem, em sua maioria, da prática em fazê-lo. Tal fato talvez seja considerado verídico por todos ou pelo menos pela maioria dos professores, porém, dele surge um paradoxo: a dificuldade em ser contratado quando ainda se é inexperiente e a impossibilidade de se adquirir experiência quando não se é contratado. Souza (2009) destaca os problemas mais comuns do professor iniciante, que ainda não possui grande bagagem didática na sua prática do ensino. A autora revela que o choque inicial do docente perante à realidade da sua profissão e os desafios que a permeiam, podem gerar consequências graves, até mesmo a desistência precoce da profissão escolhida. Para que isso não ocorra ou pelo menos seja minimizado, é de suma importância que nesse início haja apoio de outros profissionais da educação mais experientes.

Observando agora os motivos que levaram os entrevistados a responderem positivamente sobre o questionamento feito, podemos perceber que nenhum argumento foi utilizado por mais de duas pessoas, sendo assim, entendemos que há uma gama de fatores possíveis que levaram à resposta positiva. Dentre eles, destacam-se alguns relacionados a disciplinas ou professores específicos que os entrevistados tiveram durante seu percurso na graduação. Não nos cabe aqui avaliar a pertinência de disciplinas específicas em universidades específicas, porém, podemos destacar que a presença de um núcleo de disciplinas (tanto teóricas quanto práticas) oferecidas durante a graduação tem se mostrado um fator efetivo no aprendizado, tanto da Genética em si, quanto da didática para ensiná-la aos alunos daquele futuro professor em formação. A fala de PU2 ratifica o que está sendo dito e até exemplifica como esse tipo de disciplina pode ser útil aos graduandos:

“A disciplina de instrumentação me ajudou bastante, e os estágios me ajudaram a desenvolver... principalmente a instrumentação, a organização da sala de aula, dividir o quadro, preparar os slides... porque na primeira aula de instrumentação eu praticamente preparei uma apresentação, aí o professor criticou, falou assim “é uma aula, não é um seminário.” tive que modificar, então isso me ajudou.”

Em relação à postura dos professores, citada tanto como forma positiva quanto como negativa por alguns entrevistados, percebemos o impacto que tais experiências podem causar na prática didática do futuro docente. Geralmente, os professores passam, pelo menos, duas mensagens: do conhecimento e de vida. Muitos alunos, futuros professores, captam essas mensagens e as levam para sua vida profissional, o que permite, inclusive, que formem mais profissionais dentro de uma mesma linha. Isto os permite selecionar e utilizar o que entenderam ser positivo e deixar de lado o que entendem ter sido ineficaz na sua formação.

Entendemos que o professor formador deve se preocupar não somente com sua área básica de formação, mas também com relações de ensino/aprendizagem em outras áreas que não a sua. Geralmente, no início, os professores têm na memória aulas e maneiras de ensinar trazidas das suas aulas assistidas. Com o tempo, este professor vai acumulando experiências e adicionando à sua forma de ensinar e de comunicar com seus alunos, futuros professores como ele. Bisconsini et al (2006) ratificam essa observação ao dizerem que, além da instituição de estudo (universidade), há outros fatores de grande importância na formação e preparo dos futuros professores, tais como as experiências discentes e o conjunto de tudo que foi vivido por ele durante a graduação.

Somado ao que foi dito anteriormente, outros fatores positivos para que os entrevistados considerem ter sido efetivo seu curso de graduação no preparo da sua prática pedagógica, estão relacionados a uma espécie de aprendizado na prática, mesmo ainda sem o *status* de professor. Destacam-se aqui as experiências como monitor durante o curso de graduação, e também possibilidade de vivenciar a prática didática em programas como o Pibid e os estágios de ensino. Sobre esse último, Bisconsini et al (2006) destacam a importância do relacionamento próximo e coeso entre a universidade e as escolas campo de estágios. Desse modo, a troca de experiências se torna maior e ambos os lados são beneficiados, em especial, os estagiários, que têm a possibilidade de vivenciarem os primórdios de sua prática pedagógica em um ambiente acolhedor e preparado para recebê-lo, fato esse que é de suma importância, uma vez que a maioria das pessoas se sentem inseguras ao iniciar algo novo em suas vidas, e, é claro, a experiência em sala de aula não foge à regra.

Já a respeito da importância da monitoria na formação do professor, podemos destacar o trabalho de Vicenzi et al (2016), o qual diz que o aluno enquanto monitor conhece melhor a

disciplina, uma vez que, quando ensinamos, nos preparamos para tal, assim estudamos mais, aprendemos mais e, por consequência, nos tornamos mais seguros para ensinar. Sendo assim, os autores ainda destacam que a monitoria pode sim ser considerada uma experiência que contribui para o desenvolvimento da docência, preparando melhor o futuro professor para a sala de aula. Lira et al (2015) ratificam esses argumentos e ainda destacam que a monitoria deve ser cada vez mais incentivada nos cursos de licenciatura, visto que, em muitos casos, o licenciado se forma aprofundando seu conhecimento técnico e pouca formação didático-pedagógica, fato que é descrito pelos autores como uma lacuna na formação docente.

Sobre o Pibid, que também foi citado por entrevistados como tendo sido importante para sua prática pedagógica, Ambrosetti *et al.*, (2013) destacam que o programa propicia ao aluno a experiência da docência passando-lhe segurança, uma vez que há integração entre instituição e sujeitos envolvidos, criando assim uma forte rede que favorece a criação e o compartilhamento de saberes. Oliveira (2017) cita que o empoderamento do licenciando enquanto futuro professor é essencial para o início e continuidade da sua carreira docente e, para tal, há a necessidade de atividades pedagógicas que o preparem, tais como o Pibid, que propicia vivência do trabalho em sala de aula, contato com professores experientes, com a cultura escolar, com as demandas da profissão, enfim, proporciona ao licenciando a oportunidade de adquirir uma bagagem pedagógica e de conhecimento prévio da cultura escolar.

Ainda em relação a esse questionamento, houve um entrevistado (PU4) que citou motivos que o auxiliaram no ensino de Genética e, outros que não foram úteis, influenciaram negativamente, logo, ele respondeu que a graduação o ajudou apenas parcialmente na sua prática pedagógica. Em um momento de sua fala, PU4 destaca algo que, tanto o lado positivo quanto o negativo corroboram o que já foi dito pelos outros entrevistados:

“Basicamente as aulas práticas, estágios que eu fiz ajudaram, mas, a graduação em si... eu acho que o que é ensinado na graduação e o que a gente ensina no ensino médio, há uma discrepância muito grande.”

Com base nas análises feitas no presente tópico, pode-se perceber que há diversas maneiras do curso de graduação influenciar (de modo positivo ou negativo) a prática pedagógica de um professor, que pode optar por utilizar ferramentas aprendidas durante sua formação, agora como docente, ou optar por descartá-las por não as considerar adequadas à aprendizagem alunos do Ensino Médio. As experiências vivenciadas na graduação sempre servem de aprendizado do que se deve ou não ser repetido ou modificado, o que faz, mais uma vez, refletir sobre o que significa ensinar e a capacidade do ser humano em adaptar seu trabalho às circunstâncias do momento.

6.2.3. Dificuldades em lecionar Genética e comparação com outras áreas

Tabela 4 - Respostas dos entrevistados quando questionados sobre suas dificuldades, como professores, para lecionar o conteúdo de genética.

Os primeiros algarismos dentro dos parênteses são referentes ao número de citações feitas por professores da rede particular, os segundos algarismos, às dos professores de escolas públicas e, os terceiros algarismos, destacados em negritos, correspondem ao número total de citações daquela categoria ou subcategoria.

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
Falta de laboratório para aulas práticas (1) (1) (2)	
Material didático (2) (0) (2)	<p>Materiais que apresentam apenas a teoria, não relacionando à prática (1) (0) (1)</p> <p>Materiais com foco apenas nos cálculos matemáticos (1) (0) (1)</p> <p>Sequência errada (1) (0) (1)</p> <p>Poucos exercícios (1) (0) (1)</p> <p>Poucas imagens (1) (0) (1)</p>
Matemática (3) (4) (7)	<p>Demonstração de cálculos matemáticos (1) (0) (1)</p> <p>Dificuldade prévia com o conteúdo de Matemática (1) (1) (2)</p> <p>Falta de disciplinas relacionadas à Matemática no curso de Licenciatura (0) (1) (1)</p> <p>Necessidade de utilizar estratégias didáticas diferentes para os alunos compreenderem a parte Matemática (0) (1) (1)</p>
Adequação do conteúdo (1) (2) (3)	<p>Adaptar o conteúdo abstrato a situações do dia a dia dos alunos (1) (0) (1)</p> <p>Usar linguagem apropriada ao nível de entendimento dos alunos (0) (1) (1)</p> <p>Diferença entre o que é aprendido na Universidade e o que é ensinado aos alunos de Ensino Médio (0) (1) (1)</p>
Atualização do conteúdo (0) (1) (1)	<p>Se manter atualizado em Genética, tendo em mente que os avanços e novidades são diários (1) (0) (1)</p>
Número de aulas semanais (1) (4) (5)	<p>Pouco tempo em sala de aula para ensinar aos alunos todas as áreas da Genética, incluindo os cálculos (1) (2) (3)</p>

	Necessidade de retornar e revisar conteúdos da base da Genética a todo momento (0) (2) (2)
Estudo do conteúdo de Genética (0) (1) (1)	Dificuldades prévias em Genética por parte do professor, fazem com que ele tenha que estudar bastante o conteúdo por conta própria (0) (1) (1)

Na Tabela 4 observamos as repostas dadas pelos entrevistados sobre suas dificuldades em lecionar o conteúdo de Genética a alunos do Ensino Médio. Começaremos nossa análise com uma fala dita por PU1, expondo suas maiores dificuldades no assunto em questão:

“Quando eu fui lecionar, percebi que eu precisava de probabilidade, aquela básica mesmo, arroz com feijão, eu tive dificuldade, eu tenho dificuldade até hoje, e eu reconheço, eu tenho dificuldades em matemática e os alunos também. E a outra dificuldade que eu tenho, que é mais por questão de tempo, é a atualização, porque a Genética avança muito, e então eu tenho dificuldade, eu tenho que estudar muito porque até os meninos já questionam sobre uma técnica, uma ferramenta, ‘O que é isso?’ ‘Aconteceu isso?’ E eu tenho que estar sempre atualizada, como eu estou há dez anos atuando no ensino médio, eu me sinto, às vezes, desatualizada. “

Em sua breve fala, PU1 cita várias questões que merecem destaque sobre os porquês de os professores relatarem dificuldades para ministrar o conteúdo de Genética. Uma delas está relacionada à defasagem na aprendizagem de Matemática que vem desde a Educação Básica e que reflete na formação inicial e na atuação profissional. Nesse sentido, PU1 aponta a necessidade de matérias voltadas para a área da Matemática durante a graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas. Em fala complementar, ela relata que, durante sua formação, só fez uma matéria de Estatística. Santos e Valeiras (2014) chamam a atenção para o fato de que, com poucas modificações substanciais entre os diversos cursos de Licenciatura em Biologia espalhados pelo Brasil, todos seguem uma grade padrão. Em seu trabalho, os autores levantam dados preocupantes que demonstram a escassez de disciplinas de Física, Química e, principalmente Matemática nos cursos de formação de professores de Biologia. Na contramão disso, profissionais com formação interdisciplinar têm sido cada vez mais exigidos pelas escolas, mesmo que haja esse paradoxo com sua formação.

Podemos observar que vários outros professores, além de PU1, relataram dificuldades na área da Matemática, fato que pode ter vindo da base de estudos que tiveram durante toda a sua vida escolar ou da falta de disciplinas voltadas para esse assunto durante a graduação. No segundo caso, uma maneira de contornar essa dificuldade citada por tantos, é realizar modificações nas grades dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, entendendo que há uma grande demanda por isso, uma vez que não só a Genética utiliza bastante dos

conhecimentos das áreas exatas, mas também a Ecologia, Microbiologia, dentre outras subáreas dentro da Biologia. Sampaio e Silva (2012) relatam que são raros os profissionais da área da Biologia que possuem afinidade com a Matemática e vice e versa. Sendo assim, a comunicação entre as duas áreas torna-se muito prejudicada, porém, a distância entre as duas disciplinas, por sua vez, é cada vez menor, visto que questões inerentes ao mundo da Biologia como um todo (com enfoque na Genética) têm encontrado respostas dentro da Matemática. As autoras ainda destacam que essa falta de parceria e conhecimento dos profissionais de ambas as áreas afetam fortemente a educação básica, já que a falta de preparo dos professores para realizar os *links* necessários dificulta o entendimento dos alunos, aumentando o nível de dificuldade e o desinteresse.

Ainda analisando a fala de PU1, duas outras dificuldades são concomitantemente citadas: a falta de tempo e as constantes novidades que surgem envolvendo a área da Genética. As notícias vinculadas por diversos meios de comunicação envolvendo, direta ou indiretamente a Genética são bastante frequentes, dada a velocidade das novas descobertas e a facilidade em fornecer à população leiga acesso rápido a elas (ainda que, incompleto, uma vez que a maior parte da população não entende profundamente o que está sendo dito). Tais novidades são, muitas vezes, bastante atrativas e causam curiosidade nos alunos a respeito do tema. Sendo assim, há a necessidade do professor se manter em constante atualização, porém, a pesada carga horária extra classe de muitos docentes pode ser um empecilho para isso. De acordo com Loreto e Sepel (2003), a inclusão da Biotecnologia e da Biologia Molecular nos currículos dos cursos de Licenciatura em Biologia vem sendo feita de modo gradual, sendo assim, muitos professores não conseguem atender de modo adequado às demandas dos alunos em relação às novidades da área, ficando inseguros para conduzir temáticas atuais em sala de aula.

Outra dificuldade citada pelos entrevistados que também se relaciona ao período da graduação são as divergências de conteúdo apresentadas durante o curso de Licenciatura em relação ao que é ensinado aos alunos do Ensino Médio. A linguagem adequada e o aprofundamento exato estão dentre as preocupações dos professores. É interessante analisar aqui que, tanto a falta quanto o excesso de conhecimento adquirido pelo profissional pode se tornar um obstáculo ao ensino. Observemos a fala de PU2, na qual podemos perceber que as experiências pessoais de um professor (monitorias, pós-graduação) podem ser fatores que influenciam bastante no seu modo de explicar aos alunos, tornando um desafio a mais para o docente entender de onde deve partir a explicação até qual nível de aprofundamento ela deve ter:

“O que eu sinto dificuldade é que como eu tô no doutorado, o meu nível de explicação... às vezes eu coloco eles num nível de graduação e esqueço que eles estão no Ensino Médio, como eu fui monitora muito tempo, eu acabo esquecendo que eles estão um nível abaixo disso, então eu tenho que construir o máximo possível, então essa é minha dificuldade, de chegar no nível deles, de falar, pensar que eles não sabem isso e eu vou ter partir do zero.”

PU2 nos leva à reflexão de que o docente sempre deve estar atento ao seu público alvo, o que exige adaptações, criatividade e tempo para análise de sua prática pedagógica, expondo assim mais um desafio da profissão. Vale ressaltar novamente aqui a fala de Paulo Freire (1996), que nos chama a atenção para a constante necessidade de estudo, de reinvenção e readaptação do professor e sua prática didática de acordo com as novidades que surgem e com o público alvo, no caso, estudantes do Ensino Médio.

Mais uma coisa a ser analisada são os livros didáticos. Massabini e Arruda (2000) afirmam que a maior parte dos professores têm o livro didático como base para o conteúdo que irá ser trabalhado com seus alunos, tanto em aprofundamento, quanto em temáticas. Logo, podemos perceber a importância desse material didático, que funciona como um direcionador do aprendizado. Os autores ainda ressaltam que, dada sua importância e seu uso, por vezes prioritário, por parte dos docentes, devemos nos preocupar com o tipo de informação contida e o modo como ela é abordada, carecendo muitas vezes de atualizações, aperfeiçoamentos ou ainda, uma linguagem mais adequada ao público alvo.

Dentre os fatores citados pelos docentes participantes da pesquisa relacionados ao livro didático que podem dificultar o lecionar do professor estão: a falta de imagens, de exercícios, de aplicações práticas e sequências confusas nos capítulos de Genética. Os dois primeiros itens citados podem ser relacionados, respectivamente, à dificuldade em tornar *macro* o que é *micro*, e ao fato de que a Genética, sendo uma ciência que se relaciona muito com a Matemática, necessita de estudo, de prática, bem como qualquer área das ciências exatas. Uma vez que os exercícios de Genética envolvem cálculos, Biologia e interpretação de texto, não é fácil para o professor formular diversas questões para os alunos praticarem. Logo, a presença dessas em grande número no material didático pode ser um grande aliado dos docentes.

Já a respeito das dificuldades nas aplicações práticas da Genética encontradas nos materiais didáticos, é bastante compreensível que tenham aparecido nas respostas dos entrevistados como um complicador da prática docente, uma vez que um conteúdo predominantemente teórico pode se tornar, na visão dos alunos, desinteressante, difícil, confuso e, principalmente, longe da realidade deles. Em um trecho da fala de PA5, percebemos com clareza que isso é algo a ser contornado pelo professor em suas aulas:

“A gente tem que pegar coisas do dia a dia e trazer pra dentro da sala de aula pra ver essa relação estatística, probabilidade, pra ver na população os fenótipos, poder observar, e não tem lugar melhor pra observar do que na população, e eu vejo que as vezes se perde isso.”

Ainda considerando as respostas que tiveram foco no livro didático, nos deparamos com a fala de um entrevistado que cita a falta de uma sequência lógica dos capítulos no ensino da Genética. Tal fato realmente pode ser um grande problema ao professor, visto que a Genética é uma área do conhecimento totalmente integrada, interdependente, com conceitos que são retomados a todo momento e alguns outros que vão sendo inseridos ao longo dos estudos. Não há como, por exemplo, o aluno aprender sobre Leis de Mendel se não possui conhecimento sobre o que é um gene, um alelo, sendo que, para isso, há a necessidade do estudo prévio da estrutura da fita de DNA. Isso nos mostra que a sequência dos módulos apresentada em um livro didático pode ser um fator determinante para a aprendizagem (ou não) do aluno.

Outra queixa dos professores está no curto tempo que possuem para ensinar Genética em sala de aula. As horas limitadas para um conteúdo extenso demandam muita habilidade, criatividade e didática do professor para que o aprendizado dos alunos seja, de fato, efetivo. A carga horária das Ciências Biológicas muitas vezes é fator de reclamação por parte dos docentes, em especial no terceiro ano do Ensino Médio, época que muitas escolas lecionam o conteúdo de Genética e, em alguns casos, também separam algum tempo para fazer revisão dos conteúdos estudados nos anos anteriores. Desse modo, a balança entre quantidade de conteúdo e tempo hábil para ensiná-lo, nunca se equilibra, causando então uma queda na qualidade do ensino. Relacionado a isso, alguns professores também se queixaram da falta de aulas práticas (seja por falta de tempo ou de laboratórios), que, segundo eles, seriam essenciais para que a abstração que a Genética exige seja transformada em algo palpável. Sousa *et. al* (2016) ratificam essa informação ao ressaltarem que um dos principais desafios que os professores de Biologia encontram é a falta de laboratórios ou precariedade de recursos para aulas práticas, o que acarreta em perda significativa da possibilidade de uma melhor assimilação de conteúdos por parte dos alunos.

Concluindo essa análise, ressaltamos a fala de PU6, que expõe sua dificuldade em ensinar Genética e, ao mesmo tempo, sua vontade de estudar mais \ sobre a área para fornecer um ensino interessante e de qualidade ao seus alunos:

“A minha dificuldade nem é só relacionada a Genética não, é que pra eu passar pros alunos o que eu tenho que passar, eu gosto de saber muito, então a parte da Genética pra mim fica mais difícil por causa disso, então tem coisas que eu não consigo me aprofundar porque eu não sei tanto da parte da Genética, e faço isso hoje em dia, até porque faz pouco tempo que comecei a dar essa parte de Genética. E por outro lado, o pouco tempo que a gente tem pra disponibilizar pros alunos aprenderem em sala

de aula, o meu tempo é muito restrito, então eu não consigo passar muito bem a Genética que eu acho que eles deveriam saber.”

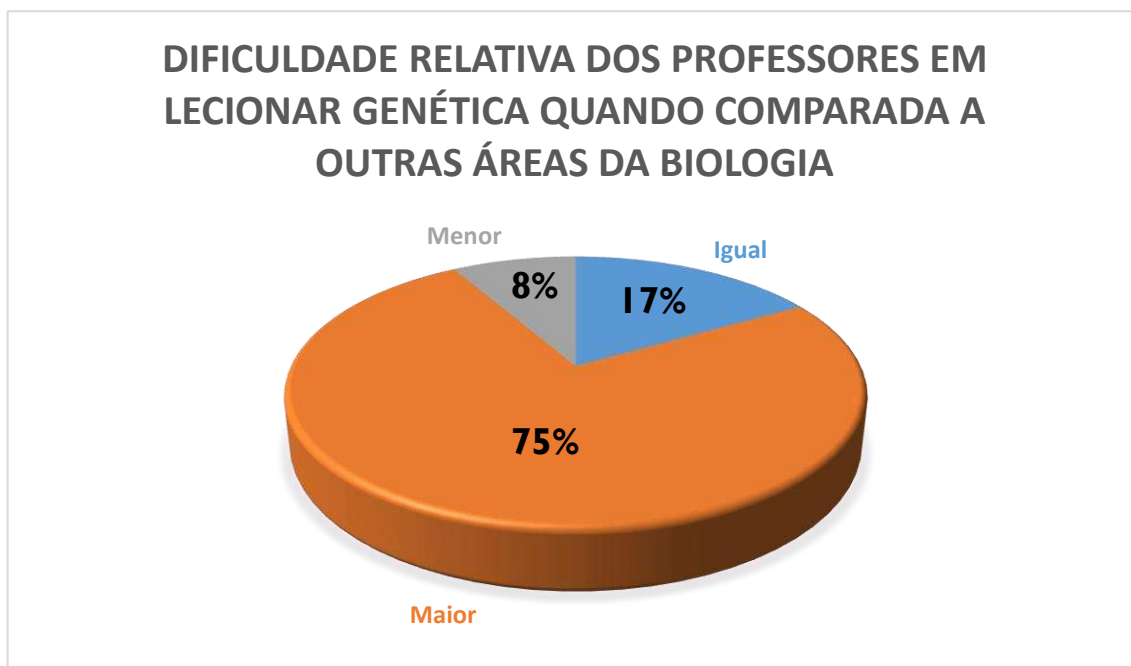


Gráfico 2 - Dificuldade relativa dos professores em lecionar genética quando comparada a outras áreas da Biologia.

Creio que o relato de PU6 resume muitas das dificuldades encontradas pelos professores em lecionar o conteúdo de Genética, tido como tão desafiador quanto belo e intrigante.

A segunda parte da questão três tem seu resultado apresentado no Gráfico 2, que nos mostra a resposta dos entrevistados quando questionados sobre se as dificuldades que eles possuem em lecionar Genética é maior, menor ou igual às encontradas por eles nas outras áreas da Biologia. Por tudo que foi dito na análise dos dados da Tabela 4, não é surpreendente que 75% dos professores disseram que ensinar Genética é mais desafiador do que outros conteúdos de Biologia. O trabalho de Cid e Neto (2005) ratifica o resultado obtido, uma vez que destaca a grande dificuldade no aprendizado de Genética por ser uma área conceitual, que foge às suas experiências cotidianas. Os autores ressaltam ainda que, mesmo estudantes de cursos de graduação em Biologia relatam maiores defasagens de aprendizado na Genética do que nas outras áreas das Ciências Biológicas.

6.2.4. Dificuldades dos alunos para aprender Genética e comparação com outras áreas

Tabela 5 - Principais dificuldades apresentadas pelos alunos no ensino de Genética, na perspectiva dos professores entrevistados.

Os primeiros algarismos dentro dos parênteses são referentes ao número de citações feitas por professores da rede particular, os segundos algarismos, às dos professores de escolas públicas e, os terceiros algarismos, destacados em negritos, correspondem ao número total de citações daquela categoria ou subcategoria.

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
Problemas nos conteúdos de base da genética (2) (1) (3)	Voltar em conteúdos da base a todo momento (1) (0) (1)
	Dificuldade de compreensão (1) (0) (1)
	Disciplina que exige continuidade (0) (1) (1)
Matemática (2) (6) (8)	Tentativa de resolver sem fazer contas (0) (1) (1)
	Gostam de genética, menos da parte de cálculos (0) (1) (1)
	Há alunos do Ensino Médio com problemas em matemática básica (0) (1) (1)
	Problemas em relacionar a Matemática e a Biologia (0) (1) (1)
	A Genética envolve outras disciplinas (0) (1) (1)
Interpretação (2) (2) (4)	Enunciados possuem muita informação (1) (0) (1)
	Precisam de explicação do professor para entender as questões (0) (1) (1)
	Às vezes conseguem juntar a Matemática com a Genética, mas ter ainda a interpretação torna inviável (0) (1) (1)
Nível de dificuldade maior (1) (0) (1)	O nível de dificuldade da Genética, mesmo sem a influência de outras disciplinas, já é maior do que das outras partes da Biologia (1) (0) (1)
Conteúdo abstrato (2) (0) (2)	Os conteúdos muitas vezes não fazem sentido na mente deles (1) (0) (1)

	Alunos possuem dificuldades em compreender o macro e o micro(1) (0) (1)
Resistência prévia (1) (0) (1)	Muitos já ouviram dizer que a Genética é uma matéria muito difícil, então já possuem uma certa resistência (1) (0) (1)
Pouca prática de exercícios (1) (2) (3)	

De acordo com a Tabela 5, é possível observar que a presença da Matemática nos conteúdos de Genética torna mais complicado o seu entendimento por parte dos alunos. É interessante observar que a junção com a disciplina de Língua Portuguesa, principalmente no que diz respeito à interpretação de texto, também se mostra um obstáculo ao entendimento dos alunos. Juntas, essas duas categorias somam 12 citações por parte dos professores de Genética. Assim como se observa no trabalho de Mozena e Ostermann (2014), a interdisciplinaridade tem sido mais debatida e aplicada após o surgimento do Enem, porém, um fator dificultador da ampliação na sua implementação é exatamente o encontrado no presente trabalho, onde vemos relatos de professores que demonstram que quando há a junção de mais de uma disciplina no ensino de um mesmo conteúdo, as dificuldades dos alunos tendem a crescer. Isso pode ser explicado, em partes, pelo modo de ensino adotado nas escolas, que, de modo geral, visa a compartimentalização de conteúdos em detrimento de um maior incentivo à interdisciplinaridade, fato que é reflexo de uma formação pedagógica cada vez mais específica dos professores, tornando então a prática do ensino interdisciplinar algo ainda mais distante.

Algo que chama a atenção quando se observam as falas dos professores em relação às dificuldades dos alunos quando há outra matéria envolvida no ensino da Genética, é a diferença no número de ocorrências quando comparamos professores de escolas públicas com professores de escolas particulares. Dentre os de escolas públicas, das doze ocorrências, oito encontram-se nesse grupo. As outras quatro foram relatadas por professores de escolas particulares. Isso pode ser explicado pelo fato de que, de modo geral, o ensino das disciplinas básicas, como Matemática e Língua Portuguesa, em escolas públicas parece ser mais precário do que em escolas particulares (DIAZ, 2012). PA2 cita, quando perguntado sobre as causas das dificuldades dos alunos no aprendizado de Genética:

“Matemática. E a interpretação dos enunciados que têm muita informação. Quando chega uma interação gênica, que tem toda uma descrição do problema, descreve a relação entre os alelos, a interação entre o mesmo par, se é codominante, se tem ausência de dominância...e às vezes são mais de dois pares gênicos no exercício...aí eles não conseguem interpretar o exercício, não conseguem montar um genótipo, ou seja, às vezes eles nem chegam na parte do cálculo, que eles também teriam dificuldade.”

Analisando esse relato, podemos perceber que, muitas vezes, a Matemática não chega a ser considerada por alguns a principal causa de dificuldades dos alunos no aprendizado de Genética, por uma questão, no mínimo, curiosa: muitas vezes eles nem conseguem chegar em um ponto que exija deles os conhecimentos matemáticos, já que a barreira gerada pelas dificuldades em interpretar o que se pede são tão grandes que não os deixa avançar.

Ainda a respeito das categorias citadas que fazem alusão à interdisciplinaridade, temos a fala de PU3:

Eu acho que eu até já falei, hoje mesmo eu já ouvi frases assim, “eu gostava de Biologia até que misturou com Matemática.” (risos) só que é igual eu falei, eu sinto que eles gostam de Genética de maneira geral, mas só é essa parte de cálculo de probabilidade, mas no resto eles gostam sim.

Na fala da entrevistada, podemos perceber que, apesar da Genética como um todo, despertar interesse nos alunos, a barreira causada quando a disciplina de Matemática é exigida, torna-se grande o bastante para causar repúdio por parte dos alunos. PU6 ratifica essa informação e ainda acrescenta que muitas vezes, a Genética desperta interesse nos alunos, mas eles não conseguem superar as dificuldades impostas quando é exigida a interdisciplinaridade:

Então a dificuldade como em toda a escola pública é essa, quando eu passo a probabilidade pra eles, eles até entendem, mas na hora de juntar não conseguem, porque vai a interpretação e a Matemática. Eles até gostam, a probabilidade de uma criança nascer como o olho azul, acham interessante, mas eles não conseguem colocar isso lá no papel.

Outra dificuldade citada por três professores para o ensino de Genética (dois da rede particular e um da rede pública) consiste no fato de que há uma série de conteúdos iniciais na genética que servem de base para todo o aprendizado, logo, até pequenas desatenções ou problemas de entendimento por parte dos alunos quando tais conteúdos estão sendo ensinados, podem ser fatores que comprometem todo o aprendizado de Genética. Podemos observar isso com clareza na fala de PU7, que compara o ensino de Genética ao ensino da Fisiologia Humana, outra área dentro da Biologia:

Genética tem uma continuidade. Isso aí dificulta, você não tem como aprender se você não sabe o básico. Quando você tá estudando, por exemplo, uma matéria de segundo ano, o sistema do corpo humano, são todos interligados, a gente só separa por causa da didática mesmo né. Mas se ele não entendeu muito bem o digestório eu vou explicar o circulatório, ele tem como aprender né? Mas na Genética eu vejo uma dificuldade nesse aspecto.

Ainda observando a Tabela 5, é possível perceber que, embora menos citado, o fato da Genética ser uma ciência molecular, a torna mais abstrata ao entendimento dos alunos, o que dificulta bastante o processo. Carboni e Soares (2012) destacam que a Genética, por ser repleta

de conteúdos não palpáveis, que não conseguimos tocar ou enxergar a olho nu, a compreensão por parte do estudante pode ser prejudicada. A fala de PA5 corrobora esta conjectura:

Eles têm a dificuldade de entender aquilo que é macro e aquilo que é micro. Então como que o professor vai começar lá de dentro da célula, e fazer uma sequência didática até chegar e achar alguns recursos pra você visualizar esses processos, como a meiose, como a replicação do material genético né, compreender esse mecanismo todo?

Outra categoria citada pelos entrevistados é a pouca prática, por parte dos alunos, em fazer exercícios a respeito dos conteúdos ensinados. Essa prática é mais comum em matérias relacionadas às Ciências Exatas, como Matemática e Física, porém, nas outras áreas do ensino, treinar o aprendizado fixando conteúdos através da prática de exercícios não é algo comum aos alunos, não é algo com o qual eles estejam acostumados. Todavia, a Genética é um ramo da Biologia que se aproxima das Ciências Exatas, sendo necessário então, que receba a mesma atenção dos alunos em relação à prática de resolver exercícios. Podemos observar a fala de PU5:

É, eu acho que a questão em si é falta de estudo, fazer mais exercícios, e eles pensam muito em decoreba, e a Genética não é decoreba, então quando você muda o modelo de exercício, aí eles já não fazem.

Nesse relato, percebemos que, na opinião da entrevistada, a Genética não consiste em “decorar” como os cálculos são feitos, por serem particulares de cada situação, logo, a melhor maneira de entender e fixar o conteúdo seria adotar a prática de fazer exercícios relacionados ao conteúdo, para assim conhecer os diferentes casos e situações existentes e saber como agir em cada um deles.

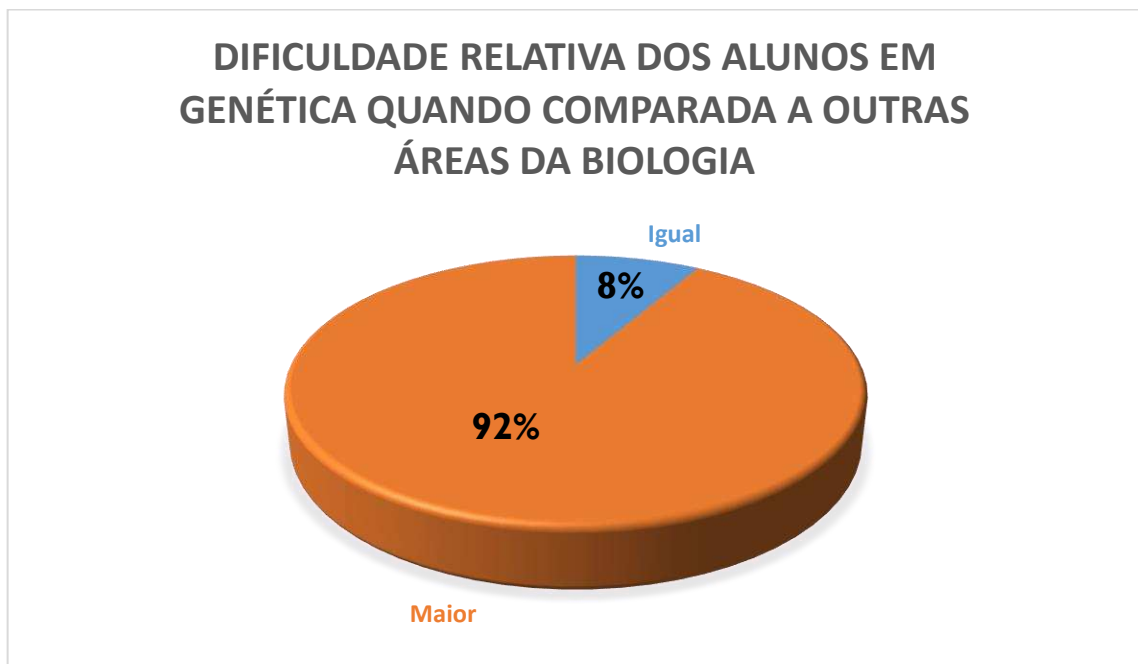


Gráfico 3 - Dificuldade relativa dos alunos em Genética quando comparada a outras áreas da Biologia.

Com apenas uma citação cada, ainda há duas categorias, ambas ditas por professores de escolas particulares, que foram citadas como motivos dos alunos possuírem dificuldades no ensino de Genética: o nível de dificuldade maior da Genética em relação a outras disciplinas dentro da Biologia e as ressalvas prévias que muitos alunos possuem, antes mesmo de terem tido contato com o conteúdo.

Com base no que foi discutido, podemos concluir que, na opinião dos entrevistados, a disciplina de Genética consiste em algo desafiador para o entendimento dos alunos quando comparada às outras áreas da Biologia, de modo geral. Tal conclusão é ratificada pelas respostas apresentadas pelos professores quando foram perguntados especificamente sobre o nível de dificuldade da Genética para o aprendizado dos alunos, quando comparada a outras disciplinas presentes na Biologia. Como podemos observar no Gráfico 3, 11, dentre os 12 entrevistados relataram perceber mais dificuldades dos alunos na área de Genética. Vale ressaltar que, as áreas de Fisiologia Humana e Botânica foram citadas por dois entrevistados como estando em pé de igualdade com a Genética em relação às dificuldades de aprendizado.

6.3. Empenho dos professores para manter o conteúdo de Genética atualizado

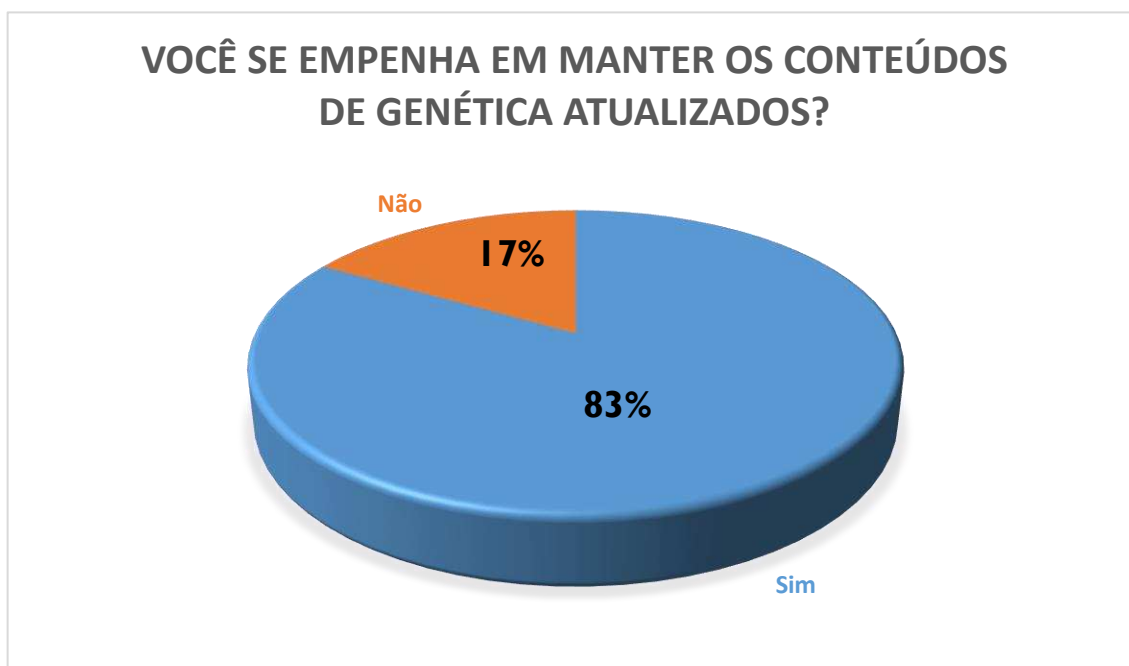


Gráfico 4 - Resposta dos entrevistados quando perguntados sobre o fato de manterem os conteúdos atualizados

Ao serem perguntados se têm o costume de manter os conteúdos de Genética sempre atualizados frente às inovações que surgem, os entrevistados, em sua maioria, disseram que sim, apenas dois deles (PU2 e PU7), ambos de escolas públicas, responderam à pergunta de forma negativa, como mostra o Gráfico 4. A justificativa para isso, em ambos os casos, é compreensível, uma vez que está relacionada à escassez de tempo em sala de aula para lecionar o conteúdo. Sendo assim, o foco desses professores em suas aulas fica totalmente voltado ao livro texto disponível, sem tempo hábil para outras questões atuais.

Os 10 entrevistados que responderam positivamente ao questionamento, possuem justificativas similares para tal. Analisaremos algumas representantes das falas dos professores que nos permitem concluir acerca das suas motivações. Vejamos a fala de PA3:

“Acho que essa é a parte que eles mais gostam e que mais chama a atenção deles, no final da disciplina, no final do capítulo se fala sobre biotecnologia e você consegue trazer pra eles coisas bem contemporâneas eles gostam bastante, isso gera uma série de discussões e questões como por exemplo como é que isso vai afetar a vida deles daqui a dez, vinte, trinta anos? E como pra mim já alterou em relação a quando eu tinha a idade deles. Essa é a parte que gera mais discussão que gera interesse e a que gera pra eles maior encantamento, já tive alguns alunos que no terceiro ano por causa de Genética decidiram fazer Medicina.”

O entrevistado relata em sua resposta que as partes da Genética relacionadas aos avanços e novidades, como a Biotecnologia, são as que mais chamam a atenção deles enquanto estudantes, ou seja, despertam sua curiosidade por ser algo que foge um pouco apenas do âmbito teórico, mostrando a eles as inúmeras possibilidades de aplicações práticas e as vantagens que elas podem trazer. PA3 diz ainda que, no momento dessas aulas, o encantamento de alguns alunos pela Genética torna-se tamanho a ponto de influenciá-los na sua escolha de carreira.

Um outro motivo para se atualizar sobre as novidades que surgem na área, é citado por PA2 em sua fala:

“Essa parte das novidades é o que eles mais gostam. É exatamente aí que a gente consegue ganhar o estudante que estamos perdendo, quando você traz as novidades. Eu leio bastante coisa do site da UFV, às vezes até aquelas chamadinhas da página...eu gosto de colocar isso porque eles moram aqui em Viçosa, vai que algum pesquisador ali é pai deles, parente deles, conhecido deles que fez...e...tem um monte de coisa de biotecnologia também que eles se interessam. Eles acham muito legal...mas é muito legal mesmo, né?”

O entrevistado cita o fato de que, como nossa cidade possui uma Universidade Federal, muitas vezes os alunos do Ensino Médio possuem parentes ou conhecidos que trabalham com pesquisas da área, trazendo então as inovações trazidas pelas pesquisas para a realidade do aluno, mostrando assim a proximidade do que vem sendo descoberto com o dia a dia deles. PA2 também ratifica a fala de PA3 ao dizer que nas aulas sobre as novas descobertas o professor consegue “trazer de volta às aulas” o aluno que estava desinteressado pela Genética teórica.

6.3.1. Possibilidades de aprimoramento das aulas de Genética

Tabela 6 - Respostas dos entrevistados quando questionados sobre o que gostariam que fosse diferente para que suas aulas de Genética fossem mais interessantes aos alunos.

Os primeiros algarismos dentro dos parênteses são referentes ao número de citações feitas por professores da rede particular, os segundos algarismos, às dos professores de escolas públicas e, os terceiros algarismos, destacados em negritos, correspondem ao número total de citações daquela categoria ou subcategoria.

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
Palestras de pesquisadores em aula (1) (0) (1)	
Mais iniciativa própria (1) (0) (1)	
Mais tempo para trabalhar o conteúdo (3) (4) (7)	Necessidade de atualização constante do conteúdo (1) (0) (1) Poucas aulas semanais (2) (4) (6)
	Exercícios (1) (1) (2) Dinâmicas (0) (1) (1)
Material de apoio (2) (5) (7)	Jogos (0) (2) (2) Modelos didáticos (1) (3) (4) Recursos audiovisuais avançados (1) (0) (1)
Turmas menores (0) (2) (2)	
Menos resistência dos alunos (0) (1) (1)	Mentalidade conteudista dos alunos (0) (1) (1)
Laboratórios (0) (4) (4)	
Melhor remuneração (0) (1) (1)	
Mais verbas (0) (1) (1)	Investir em espaços (0) (1) (1) Investir em materiais (0) (1) (1)

Aos participantes foi perguntado “O que você gostaria que fosse diferente para que suas aulas de Genética fossem mais interessantes aos alunos?”, e as respostas foram variadas e estão categorizadas na Tabela 6. Algumas chamam a atenção pela frequência e outras por tocarem em assuntos bastante pontuais e que são interessantes de serem abordados. As duas respostas mais frequentes falam sobre a falta de materiais de apoio e auxílio ao professor e do escasso tempo em sala de aula para trabalhar os conteúdos. A princípio, as duas respostas podem parecer completamente distintas, mas, observando o discurso dos entrevistados, vemos que há uma forte relação entre elas.

Em relação à falta de materiais complementares, percebemos uma maior frequência de respostas dadas por professores da rede pública. Na maior parte dos casos, infelizmente, isso se relaciona diretamente à falta de verbas (que foi citada, de maneira direta, somente por um participante). Os materiais sugeridos foram variados: exercícios de fixação, dinâmicas, jogos, recursos audiovisuais e modelos didáticos, sendo este último o mais frequente, conforme ilustra a fala de PA3 sobre o assunto:

“Eu acho que eu tentaria fazer dinâmicas em que a gente tivesse muito mais a prática dentro do laboratório pra eles entenderem, ou mesmo com jogos... eu acho que se eu pudesse dar aula de Genética mais no laboratório do que em sala de aula...só de você tirar os alunos da sala de aula e trabalhar de um jeito diferente já muda um pouco a pegada, então eu tentaria, não sei... buscar modelos, pensar nas pontes de hidrogênio, isso serve pra que os alunos visualizem até mesmo a Genética como uma matéria importante e não como uma matéria viajada demais.”

A fala de PA3 nos remete à fala de Lima (1971), que mesmo sendo um autor antigo, sua fala é extremamente atual quando nos chama a atenção para a importância do ambiente extraclasse no ensino, fato que ajuda a despertar o interesse do aluno. O autor destaca em seu artigo que quando a fala exclusiva presente em sala de aula dá lugar à exploração de novos ambientes, os alunos despertam sua curiosidade e podem ter mais interesse por aprender o conteúdo.

Já os materiais de apoio no ensino de Genética não são novidade. Como nos mostram Mascarenhas *et al.* (2016), Rezende e Gomes (2018) e Oliveira (2016), seu uso já têm sido amplamente aceito e desenvolvidos há um certo tempo, cada vez mais comprovando sua eficácia. Todos os pesquisadores citados acima, enfatizam em seus trabalhos que o uso do lúdico maximiza o aprendizado, auxiliando na assimilação de conteúdos e incentiva a participação ativa dos alunos no seu processo de aprendizagem.

Analisando agora as respostas que tiverem seu foco na escassez de tempo para trabalhar os conteúdos, podemos observar que houve duas justificativas distintas para isso: a primeira (mais frequente) é mais literal, podendo ser vista como real falta de tempo em sala de aula para explorar o conteúdo de maneira satisfatória e interessante aos alunos. Já a segunda nos chama a atenção, mais uma vez, para o desafio do professor da necessidade constante de atualização dos conteúdos de Genética, o que, é claro, faz com que o conteúdo fique cada vez maior, mais denso e mais informativo, porém, o número de aulas para aborda-lo não aumenta na mesma proporção. Infelizmente o modo como o currículo do Ensino Médio é organizado acaba “empurrando” o professor para uma prática didática conteudista, podendo sua criatividade e potencial para reinventar seu modo de lecionar. A fala de PU2 é sucinta, porém, bastante

informativa. Além de questionar o tempo das aulas, o entrevistado toca em outros pontos importantes:

“Talvez se o tempo de aula fosse maior eu poderia mostrar de forma mais ampla o conteúdo, mostrar na prática, poderia montar mais materiais de apoio, então a pauta seria mais aulas e mais estrutura também, mais verbas pra poder investir.”

Em sua fala, o entrevistado cita a falta de tempo como ponto central para a dificuldade de trazer fatos novos à sua prática didática, porém, ele destaca vários outros fatores que são consequência direta disso, tais como o aprofundamento do conteúdo e a confecção de materiais de apoio. PU2 ainda termina sua fala dizendo que a falta de verbas e, por consequência, de um espaço físico (um laboratório, por exemplo) também são fatores limitantes. A ausência de laboratórios nas escolas foi citada por quatro participantes, todos de escolas públicas.

Algumas respostas menos frequentes, porém, representativas da classe dos professores em muitas de suas falas foram a baixa remuneração e o grande número de alunos por turmas. Os dois fatores prejudicam a prática do professor em vários aspectos, tais como o descontentamento, cansaço, falta de reconhecimento de seu importante trabalho para a sociedade, dificuldades em atender aos alunos de forma mais individualizada e, podemos refletir até mesmo nas consequências menos diretas, como a dificuldade do professor para fazer novos cursos de capacitação. Vale ressaltar que todos os participantes que citaram tais fatos são professores da rede pública, porém, esse tipo de reclamação tem sido vista também com muita frequência entre os profissionais da rede privada, tornando-se então uma demanda da classe como um todo, que deveria ser analisada e tratada com mais respeito e gratidão pelo seu importante trabalho.

Um detalhe na fala de um dos entrevistados chamou a atenção por ser algo diferente do que foi relatado pelos outros participantes. Em sua fala, PU1 diz:

“Na terceira série é difícil fazer essas atividades com eles, eles são mais resistentes, eles querem conteúdo mesmo. ENEM, cursinho, então eles querem que eu vá lá e fale qual o caminho mais fácil... e eu, pra cada assunto, eu tento trazer o contexto histórico, a importância, o impacto, se gerou um prêmio Nobel, quando foi... já tive alunos que perguntaram se era aula de Biologia ou de História. Mas eu acho que dá um novo olhar pra Biologia valorizar esses nomes, então eu vou um pouco lenta.”

A entrevistada nos faz deparar com uma real dificuldade dos professores de Ensino Médio (em especial da terceira série) em algumas instituições. Em vários casos há interesse do professor em tentar algo diferente, porém, nessa etapa da vida acadêmica, alguns alunos preocupam-se em saber apenas o que “vai cair no ENEM”, desqualificando todo o restante, sendo, deste modo, corresponsáveis pelo ensino conteudista em que estamos inseridos.

Um dos entrevistados relatou que a presença de pesquisadores da universidade local nas escolas de Ensino Médio da cidade poderia ser benéfica, despertando o interesse dos alunos através de palestras que destaquem o que vem sendo desenvolvido na área da pesquisa, conforme a fala de PA1 :

“Algum pesquisador da área de Genética da UFV, se pudesse ir na escola e dar uma palestra, por exemplo, de transgênicos de forma moderna, ou seja, “o que está acontecendo com os transgênicos em 2019? Tem animal transgênico comestível?”. Entendeu? Isso facilitaria. (...) Poderia até ser algum aluno de doutorado da área.”

Na fala de PA1 está à tona, um assunto bastante interessante e que será abordado de forma mais profunda nas análises da Questão 8. A importância da universidade local como divulgadora de conteúdos científicos acessíveis para a população como um todo. Isso seria tão benéfico quanto desafiador para ambas as partes, uma vez que o professor do Ensino Médio teria que disponibilizar parte do seu tempo (já curto) em sala de aula para palestras e o pesquisador da universidade teria o desafio de adaptar um conteúdo de pesquisa complexo e detalhado para o entendimento dos alunos. Porém, apesar das dificuldades, ambos se beneficiariam com os frutos desses encontros, trazendo aos alunos novas perspectivas e conhecimentos reais sobre o que vem sendo produzido na área e, ao pesquisador, a oportunidade de divulgação da sua pesquisa acadêmica de um modo totalmente diferente do que está acostumado, uma vez que alcançaria o público não acadêmico, transpondo as barreiras entre o popular e o científico.

Analisando as respostas dadas pelos entrevistados a essa questão, podemos concluir que há reclamações diversas sobre as dificuldades em se reinventar, em tornar as aulas mais interessantes, e tais queixas se relacionam a várias causas distintas, que vão desde a falta de verbas para implantação de laboratórios e confecção de materiais didáticos até reivindicações mais amplas como salas de aula cheias, baixa remuneração e pouco tempo para se trabalhar os conteúdos.

6.4. Contribuições da UFV para o Ensino de Genética nas escolas de Ensino Médio

Tabela 7 – Respostas dos entrevistados quando questionados sobre como a UFV pode auxiliar na sua prática pedagógica no ensino de Genética.

Os primeiros algarismos dentro dos parênteses são referentes ao número de citações feitas por professores da rede particular, os segundos algarismos, às dos professores de escolas públicas e, os terceiros algarismos, destacados em **negritos**, correspondem ao número total de citações daquela categoria ou subcategoria.

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
Fornecimento de material didático (1) (5) (6)	Potencial modernidade dos materiais oferecidos pela UFV (1) (0) (1) Materiais (<i>in vivo</i> , inclusive) para aulas práticas (0) (2) (2)
Capacitação continuada de professores (1) (1) (2)	Cursos de capacitação (1) (0) (1) Possibilidade de assistir aulas na UFV (0) (1) (1)
Estagiários (0) (4) (4)	Auxílio em sala de aula (0) (2) (2) Auxílio nas visitas à UFV (0) (2) (2)
Utilização/criação de espaço físico (3) (5) (8)	Utilização de laboratórios, microscópios e afins (2) (5) (7) Criação de um local específico para receber estudantes de Ensino Médio (1) (0) (1)
Melhor capacitação inicial de professores (2) (1) (3)	Maior importância às áreas de ensino e extensão/Maior valorização da licenciatura (2) (0) (2) Maior incentivo aos programas da licenciatura (0) (1) (1)
Eventos abertos aos estudantes de Ensino Médio (2) (0) (2)	Eventos esporádicos oferecidos pela UFV (2) (0) (2)

A questão de número 15, que finaliza a entrevista, é de extrema importância e deve ser analisada de maneira minuciosa, observando a tabela 7. Quando perguntados sobre “Como a UFV pode contribuir para a prática pedagógica no ensino de Genética”, as respostas dadas pelos entrevistados foram variadas e bastante valiosas, demonstrando vários aspectos que visam uma maior interação entre o Ensino Médio e o Ensino Superior.

A fala mais frequente foi de que seria de grande valia uma maior facilidade na utilização dos espaços físicos do campus. Isso incluiria visitas orientadas em laboratórios, ou, até mesmo como foi citado por um entrevistado, a criação de um espaço próprio, totalmente adaptado para

receber visitas de alunos do Ensino Médio. Vamos observar a fala de PU5 para entender melhor os motivos de tal requerimento:

“Eu gostaria que houvesse um momento que estagiários de lá buscassem os alunos daqui e mostrassem o que eles fazem lá na prática, projetos, ou mesmo a área do melhoramento animal, a parte de Genética de microrganismos, pra que eles entendessem o conteúdo pratico com o teórico.”

Antes de analisarmos, vale a pena adicionarmos aqui uma frase interessante de PU4, que nos ajuda a entender a importância e a frequência com que a resposta em questão foi citada: *“Eu acho que a UFV, ela poderia diminuir o abismo que eu enxergo que existe entre a teoria e a prática.”*

Conjuntamente, PU4 e PU5 nos fazem refletir sobre dois fatos contrastantes e importantes: temos uma universidade que desenvolve vários projetos na área, porém, o acesso a essas informações por parte da população não acadêmica é mínimo.

Além disso, há benefícios para os alunos quando têm a oportunidade de desenvolver parte de seu aprendizado em um ambiente não formal, como destaca Lima (1971), já citado anteriormente nessa análise. O simples fato de sair das quatro paredes da sala de aula torna a experiência como um todo mais atrativa e interessante, promovendo experiências eficientes de aprendizagem.

Outra questão bastante frequente levantada pelos entrevistados em suas falas é a possibilidade da Universidade oferecer materiais didáticos, tanto para aulas em sala de aula quanto para as aulas em laboratório (no caso dos colégios que os possuem). É interessante observarmos que essa resposta foi dada, em sua maioria, por professores de escolas públicas, o que nos faz, mais uma vez, refletir sobre a discrepância de acesso a recursos que os colégios dispõem. Muitas instituições particulares possuem laboratórios equipados com materiais didáticos diversos, adquiridos pelo próprio colégio, porém, a realidade nas escolas públicas é bem diferente. Alguns trechos da fala de PU3 nos fazem refletir bastante sobre isso:

“A UFV pode nos ajudar com a estrutura dela, com os materiais, com a estrutura que ela possui, eu tenho muita vontade de levar meus alunos pra conhecer os laboratórios da UFV inclusive, não tem laboratório de Genética (...) só que no caso da nossa escola, que fica mais afastada, tem a dificuldade do transporte, no ano passado eu até consegui levar alguns alunos, eu já tinha planejando diversas visitas à UFV, mas com a crise financeira do município eles cortaram o transporte. (...) O terceiro ano eu poderia até levar com recursos próprios, com eles acho que seria mais tranquilo, mas seria um facilitador se tivesse um transporte para levá-los, inclusive eles se interessariam mais se fosse gratuito.”

PU3, com seu relato, nos impacta mais uma vez e nos faz refletir sobre a disparidade de recursos e oportunidades que há nas instituições públicas e particulares.

Nessa análise, vale também ressaltar a fala de PA4, único entrevistado que leciona em escolas particulares que citou o possível auxílio de materiais didáticos cedidos pela UFV em suas aulas, ressaltando, assim como Fialho (2008) disse em seu trabalho, que o lúdico no ensino é sempre válido: *“Tudo o que é lúdico dentro do pedagógico é moderno e é interessante, e a UFV tem, com certeza, essas perspectivas.”*

Continuando nossa análise, podemos observar agora a reivindicação de quatro professores, todos de escolas públicas, por mais auxílios de estagiários estudantes da UFV. Alguns dos entrevistados citaram que a presença de tais estagiários seria de grande valia em sala de aula, já outros, os requereram para auxílio em visitas guiadas a laboratórios. Os participantes que destacaram a importância da presença de pessoas para auxiliá-los dentro de sala de aula, citaram como principais demandas o grande número de alunos por turma, a possibilidade de levarem, para o ambiente escolar, materiais didáticos da UFV ou, até mesmo a ajuda que seriam para o professor, com cita PU6 em sua fala:

“(...)E também estagiários da UFV pra me ajudar aqui dentro. A gente tem estagiários que vem de UFV, mas eu acho que eu nunca peguei um que se interessasse pela parte de Genética, eu nunca peguei, e eu acho que seria um ganho imenso pros alunos, e não só pra eles, pra mim também.”

Já PU5 deixa claro em sua fala que o auxílio dos estagiários fora das salas de aula também seria bastante útil para apresentar aos alunos do Ensino Médio algumas das coisas que são realizadas na universidade local.

“Eu gostaria que houvesse um momento que estagiários de lá buscassem os alunos daqui e mostrassem o que eles fazem lá na prática, projetos, ou mesmo a área do melhoramento animal, a parte de Genética de microrganismos, pra que eles entendessem o conteúdo prático com o teórico.”

Mais uma vez aqui, vemos o interesse das escolas e professores de Ensino Médio em aproximar e adaptar o que é feito em âmbito acadêmico, do conhecimento dos alunos.

Mais uma interessante ideia levantada na pesquisa como resposta à questão oito é a possibilidade da UFV promover eventos que tendam a abrir as portas do conhecimento científico à comunidade. Foram citados como ideias, simpósios, palestras e semanas acadêmicas, sendo sempre ressaltada a necessidade da adaptação da linguagem e do modo de transmissão da informação. A fala de PA1 ressalta isso de uma maneira interessante:

“Já pensou se eles fazem um projeto, mandam pra Capes, consegue verba para uma semana, ou um fórum de Genética para o Ensino Médio...aí tematiza, né? Faz uma temática para chamar a atenção. Ou senão, fazer um evento para os professores do Ensino Médio. Depois um outro para os alunos...ou então, dentro desse dos professores, fazer um para os alunos. Aí os professores mesmo divulgariam o evento em sala de aula.”

PA1, em seu discurso, dá duas ideias conjuntamente. A primeira, que já estamos discutindo, é a criação de eventos voltados aos alunos de Ensino Médio. Já a segunda se relaciona à formação continuada de professores. É muito interessante observarmos que há um público de educadores que se interessam pela formação continuada, ainda mais em uma área tão dinâmica como a Genética. Como já citado anteriormente nesse trabalho, Paulo Freire (1996) sempre nos chama a atenção para a necessidade de reinvenção e readaptação do lecionar do professor de acordo com as novidades que surgem e com o público alvo.

Ainda sobre a formação continuada de professores que pode ser oferecida pela UFV, temos a rica fala de PA5 que, apesar de extensa, merece ser analisada em sua integridade:

“Eu acho que as Universidades sempre têm a oferecer, porque o que eu tento passar pra estagiário é o seguinte, você não pode dar aula em Viçosa pensando que você vai recorrer a Universidade pra vim lhe socorrer, porque ‘Ah eu preciso de um instrumento de Química, a Universidade vai me emprestar.’ Eu tenho que pensar que tô lá no interior da Amazônia, ou de Viçosa mesmo, e pensar como que eu vou me virar no meu local de trabalho. A Universidade teria que tá instrumentando as pessoas pra adquirir autonomia didática, pra ela conseguir pegar no meio onde ela tá... ele desenvolver no meio dele, material didático, pra ele poder tá dando aula. Então o que ela pode fazer? Não porque eu tô aqui no quintal dela, mas o que ela pode fazer é dar cursos não só aqui, mas no Brasil todo, voltados pra essa área. Ela poderia dar cursos de como a pessoa poderia trabalhar Genética, como trabalhar a partir da formação dele, e criar esses recursos, a Universidade poderia fazer esse papel. Acho que seria bem vindo, treinamento, cursos, para professores... poderia fazer uma coisa mais abrangente, não só de Viçosa, poderia fazer cursos pela internet...”

PA5, na contramão de muitos entrevistados, destaca que, em seu ponto de vista, a Universidade teria um papel maior para capacitar professores de modo que pudessem desenvolver sozinhos suas estratégias e materiais didáticos do que apenas fornecer os materiais prontos às escolas. É uma fala diferente, interessante e que merece destaque por esses motivos. Já é sabido que a falta de tempo dos professores dentro e fora de sala de aula é um fator limitante para a busca por cursos de capacitação, porém, seria muito valioso se houvesse alguns dentro da nossa própria cidade, oferecido pela universidade local. Isso poderia ser um fator de incentivo para os professores de Ensino Médio buscarem com mais afinco programas desse tipo.

Três entrevistados interpretaram a questão oito de maneira diferente dos demais e do que era pretendido inicialmente pela pesquisadora no presente trabalho, mas suas falas foram importantes pontos de reflexão sobre assuntos que, inicialmente, não estavam “em pauta”. Quando questionados sobre como a UFV poderia ajudar na prática pedagógica de professores do Ensino Médio, alguns participantes responderam tendo em mente a UFV como local de formação de professores em seus cursos de licenciatura. Em suas falas, todos ressaltaram a

prioridade da instituição pela valorização na pesquisa, em detrimento das áreas de extensão e, principalmente do ensino. De forma muito interessante, os entrevistados ressaltaram que as universidades têm que ser vistas mais do que como centros de pesquisa, mas também como locais de formação de futuros professores e, de modo ainda mais aprofundado, PA3 nos leva à reflexão de que, nem todos os docentes ali formados irão trabalhar com o Ensino Superior, muitos serão professores do Ensino Básico, logo, a atenção que é dada, a linguagem que é falada e as matérias que são fornecidas devem ser adequadas também a este tipo de público.

“(...)quando eu falo em Genética na UFV eu só penso em melhoramento. É muito forte, é muito claro pra gente que vem de fora, mas a parte de extensão fica muito mais aquém do que poderia ser (...)no ensino, até mesmo pensando nos futuros mestres e doutores na área, essas caras tem a vontade de dar aula no ensino superior, fatalmente eles vão pegar alunos ou muito frescos do ensino médio, ou mesmo enquanto mestrando, doutorandos, fazendo estágio... pensar em trazer essas estratégias de extensão, ou mesmo incentivar eles a criar essas técnicas de aproximar o aluno, porque a Genética tem que ter essa aplicabilidade na vida deles. Porque lá no ensino básico vai fazer muito mais sentido entender o que a gente estudou no melhoramento genético, a função social disso que vá um pouco além da ideia de que vá gerar dinheiro, vou melhorar pra ter uma vaca que dê leite de mais qualidade, gera lucro, mas onde fica o conhecimento e o impacto que gera na sociedade? Seja na periferia ou numa área nobre... como é que a gente pode mostrar dentro de um programa da Universidade ou mesmo num laboratório de Genética pra quem tá no ensino básico, ou pra população como um todo, que aquilo se for pra frente vai impactar na vida dele daqui a dez, vinte anos, tem a ver com doença, soluções médicas, pensando na parte da aplicabilidade né... então não é muito simples pensar... mas eu acho que é preciso pensar, porque fazer Genética só pra quem tá na academia também não adianta, tem que fazer Ciência pra quem tá de fora também, porque é só assim que a gente vai caminhar.”

Nas diversas falas que observamos, podemos concluir que há uma demanda por parte das escolas de Ensino Médio que a UFV tenha uma maior interação que vise a aproximação entre a academia e o público leigo. Tornar a pesquisa científica algo divulgável é impactante para a sociedade, que passa a ver a instituição com outros olhos e passa a compreender como cada cidadão é parte do que tem sido feito. Por mais variadas que tenham sido as falas dos entrevistados, todas têm em comum o anseio por abrir à população as portas do conhecimento acadêmico, principalmente do que é produzido em nossa cidade.

7. CONCLUSÕES

Tendo como base tudo que foi exposto, podemos concluir acerca do assunto em pauta. Uma delas é o quanto a Genética se mostra um assunto complexo, desafiador, porém, atrativo, tanto para alunos quanto para professores. Tal fato é explicado pela sua multidisciplinaridade,

seu potencial em fazer parte de diversas vertentes do conhecimento humano e sua velocidade de revolucionar a medicina, a indústria, a alimentação e diversas outras áreas que fazem parte do dia a dia das pessoas. A divulgação de notícias envolvendo Genética tem sido cada vez maior e causa tanto empolgação quanto dúvidas por parte das pessoas (que, em sua maioria, não possuem conhecimento específico da área para entender totalmente o que vem sendo trazido como novidade).

Outra conclusão que tiramos é que os professores têm encontrado diversos obstáculos para o ensino de Genética a alunos do Ensino Médio, que variam desde de falta de tempo e materiais em sala de aula até a dificuldade de adaptar linguagens e conteúdos ao seu público alvo. Segundo os professores entrevistados, parte disso se deve ao modo como a Genética é trabalhada em cursos de formação inicial de professores. Tendo essas informações como base, o ideal seria uma reformulação na grade curricular dos cursos de Licenciatura em Biologia, de modo que houvesse uma maior aproximação entre o que os futuros docentes aprendem e o que vão repassar para seus alunos.

Por fim, percebemos que os discentes das escolas do Ensino Médio na cidade de Viçosa gostariam de uma participação mais ativa da universidade local na vida da comunidade, promovendo a disseminação de conteúdos acadêmicos de forma adaptada à população, tornando o conhecimento produzido palpável a todos. O investimento em mostras, semanas acadêmicas, laboratórios, visitas guiadas, dentre outras possibilidades, faz-se necessário e passível de contribuição para aproximar o conteúdo acadêmico produzido na universidade da população em geral, com destaque para os alunos do Ensino Médio.

Por se tratar de uma pesquisa pioneira, ainda há muitas lacunas a serem preenchidas em trabalhos futuros, que visem possibilidades reais de intervenção em relação às deficiências encontradas. O presente trabalho por ter sido realizado em um contexto de pandemia, não adentrou em questões interventivas, mas deixo aqui algumas sugestões para novas pesquisas:

- Oferta de curso de formação continuada para professores de Genética do Ensino Médio através da apresentação do aplicativo GBol;
- Confecção e distribuição de materiais lúdicos para escolas que manifestaram desejo em possuí-los;
- Reescrita e divulgação de artigos científicos produzidos em nossa cidade para uma linguagem acessível e de fácil entendimento de alunos e professores;

- Montagem de aulas gravadas utilizando recursos didáticos variados e disponibilização para professores.

Além das sugestões citadas, mostra-se necessário realizar outras pesquisas semelhantes futuramente, não só na área da genética, a fim de auxiliar os professores do Ensino Médio no seu importante e difícil desafio de lecionar.

8. ECOS DA PESQUISA

Para mim, enquanto pesquisadora, ainda adquirindo experiência na área da pesquisa social, o presente trabalho foi de extrema importância e uma oportunidade imensurável. Ter a oportunidade de conhecer de perto as discrepâncias entre o ensino público e privado foi algo chocante, porém, necessário como um primeiro passo para ser um instrumento de auxílio futuramente.

Essa jornada foi de muita aquisição de experiência e conhecimento e sei que as conclusões obtidas ainda irão ecoar por muito tempo na minha mente. Meu desejo é que as pessoas se interessem cada vez mais pela pesquisa em educação, observando sua importância local e nacionalmente. Esse trabalho é apenas o início do desbravamento do ensino de Genética em nossa cidade, abrindo portas para que pesquisas similares ou, ainda melhor, de continuidade, sejam realizadas e possam contribuir efetivamente para uma mudança positiva na realidade educacional do município.

REFERÊNCIAS

ALVES, P.R.; SILVA, E.P. Evolução em campo: uma prática de ensino de evolução. *Genética na Escola*, 13(1):14-23, 2018.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. *Rua Biologia em Contexto*. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2013. v. 1.

AMBROSETTI, N.B.; NASCIMENTO, M.G.C.A.; ALMEIDA, P.A.; CALIL, A.M.G.C.; PASSOS, L.F. Contribuições do PIBID para a formação inicial de professores: o olhar dos estudantes. *Educação em Perspectiva*, 4(1):151-174, 2013.

ANDRÉ, M. Pesquisa em Educação: desafios contemporâneos. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 1(1):43-57, 2006.

ANDRÉ, M.; SIMÕES, R.H.S.; CARVALHO, J.M.; BRZEZINSKI, I. Estado da arte da formação de professores no Brasil. *Educação & Sociedade*, 68:301-309, 1999.

ARAUJO, B.A.; GUSMÃO, F.A.F. As Principais dificuldades encontradas no ensino de Genética na educação básica brasileira. *Anais Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional*, 10(1):1-11, 2017.

ARAÚJO, M.S; FREITAS, W.L.S; LIMA, S.M.S; LIMA, M.M.O. A genética no contexto de sala de aula: dificuldades e desafios em uma escola pública de Floriano-PI. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*. 9(1):19-30, 2018.

ARTIOLI, G.G.; HIRATA, R.D.C.; LANCHETA JUNIOR, A.H. Terapia gênica, doping genético e esporte: fundamentação e implicações para o futuro. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13:349-354, 2007.

BARBOSA, C.M. Oficinas de férias experimentando genética: Avaliação e contribuições para aprendizagem de alunos do Ensino Médio. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2014. 42p. (Trabalho de Conclusão de Curso).

BARCA JÚNIOR, F.A. Recursos e metodologias didáticas para o ensino de genética. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015. 44p. (Monografia).

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: 1977 (Ed. Francesa). Edições 70.

BARDIN, L. (2011). Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70

BASTOS, F. A pesquisa em educação em ciências e a formação de professores. Editorial. Ciência & Educação, 23(2):299-302, 2017.

BATISTA, F.C.C.; NUNES, C.P. CRISPR CAS9: Atuais aplicações no tratamento do HIV. Revista de Medicina de Família e Saúde Mental, 1(1):89-94, 2019.

BIGGI, A.F.B.; SIMIONI, P.U. Inhibition of PD-1 protein by the CRISPR-Cas9 method as antitumor therapy of non-small cell lung cancers. Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba, 21(1):2-7, 2019.

BISCONSINI, C.R.; FLORES, P.P.; OLIVEIRA, A.A.B. Formação inicial para a docência: o estágio curricular supervisionado na visão de seus coordenadores. Journal of Physical Education, 27:3-13, 2016.

BONI, V.; QUARESMA, S.J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC, 2(1):68-80, 2005.

BORGES, C.K.G.D; SILVA, C.C.D; REIS, A.R.H. As dificuldades e os desafios sobre a aprendizagem das leis de Mendel enfrentados por alunos do ensino médio. Experiências em Ensino de Ciências, 12:61-75, 2017.

BOURDIEU, P. A miséria do mundo. Tradução de Mateus S. Soares. 3ª edição. Petrópolis: Vozes, 1999.

BRAGA, C.M.D.S.; FERREIRA, L.B.M.; GASTAL, M.L.A. Uso de modelos em uma sequência didática para o ensino dos processos da divisão celular. Revista da SCEnBio, 3:3788-3802, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Plano Nacional de Educação. Brasília, 2014.

CAMARGO, S. S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. A genética humana no Ensino Médio: algumas propostas. *Genética na Escola, Ribeirão Preto*, v. 2, n. 1, p. 14-16, 2007.

CAPES. <Disponível em: [http:// www.capes.gov.br/](http://www.capes.gov.br/)>.

CARBONI, P.B. SOARES, M.A.M. A genética molecular no ensino médio. 2012.

CARLOMAGNO, M. C.; ROCHA, L. C. Como criar e classificar categorias para fazer análise de conteúdo: uma questão metodológica. *Revista Eletrônica de Ciência Política*, v. 7, n. 1, 2016.

CARVALHO, J.C.Q. Avaliação do impacto do jogo “Sintetizando Proteínas” no processo de ensino-aprendizagem de alunos do Ensino Médio. Universidade de São Paulo, Instituto de Física, 2009. 234p. (Dissertação Mestrado).

CASTILHO, M.F. A resignificação da docência: o perfil do educador. *Revista da Faculdade de Educação - Cáceres - MT - Ano II nº 2 / Jan-Jun 2004*.

CID, M.; A.J. NETO, (2005) Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da genética. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, 1-5.

CIB - Conselho de Informações sobre Biotecnologia. <Disponível em: <http://https://cib.org.br/transgenicos//>>.

COUTINHO, C.; MIRANDA, A.C.G. Formação inicial de professores de Ciências da Natureza: relatos de uma prática docente diferenciada. *Revista Insignare Scientia*, 2(2):221-231, 2019.

CRUZ, J.F. Aprendizagem significativa em genética por meio de modelos didáticos. 8º Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional, 11(1):1-14, 2018.

DALFOVO, M.S.; LANA. R.A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada*, 2(4):1-13, 2008.

DEMETERCO C, LEVINE F. Terapia gênica para o diabetes. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2001; 45:96-107.

DIAZ, M.D.M. (Des)Igualdades de oportunidades no Ensino Médio Brasileiro: Escolas Públicas e Privadas. *Economia*, 13(3):553-568, 2012.

DOLIVEIRA, H.S.D. Manual do usuário do produto pedagógico projeto genus. Universidade Federal do Paraná, PPGFCET, 2015. 57p. (Dissertação Mestrado).

DUARTE, F.C. Redesign do jogo educativo “Decifrando o Código Genético”. Universidade Federal de Santa Catarina, Design Gráfico, 2018. 59p. (Trabalho de Conclusão de Curso).

FÉTIZON, B.A.M. A propósito da formação de professores. Revista da Faculdade de Educação, 8(2):165-174, 1982.

FIALHO, N.N. Os Jogos Pedagógicos como Ferramenta de Ensino. VIII Congresso Nacional de Educação, Curitiba, (EDUCERE), p.12298-12306, 2008.

FLORES, M.A. Algumas reflexões em torno da formação inicial de professores. Educação, 33(3):82-188, 2010.

FONTES, G.O.; CHAPANI, D.T.; SOUZA, A.L.B. Simulação do processo de síntese de proteínas: limites e possibilidades de uma atividade didática aplicada a alunos de ensino médio. Experiências em Ensino de Ciências 8(1):47-60, 2013.

FORMAR. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/formar/>>.

FRANCO, M. A. S. Coordenação pedagógica: uma práxis em busca de sua identidade. Revista Múltiplas Leituras, v. 1, n. 1, p. 117-131, 2008.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, L.M.; HENZ, C.I.; BOLZAN, D.P.V.; SILVEIRA, M.N. Políticas públicas para formação continuada de professores no ensino médio. Políticas Educativas, 12(1):115-134, 2018.

GABARDO, Cláudia; HOBOLD, Márcia. Início da docência: investigando professores do ensino fundamental. Formação Docente: Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores, Belo Horizonte, v. 3, n. 5, p. 85-97, ago./dez. 2011. Disponível em: Acesso em: 24 jun. 2015.

GALINDO, C.J.; INFORSATO, E.C. Formação continuada de professores: impasses, contextos e perspectivas. Revista de Política e Gestão Educacional, 20(3):463-477, 2016.

GALVÃO, A.M.O. Pesquisa em Educação. Seção Especial “Vocabulário da Educação”.4(13):1-6, 2019.

GATTI, B.A. A formação inicial de professores para a educação básica - as licenciaturas. Revista USP, 100:33-46, 2014.

GATTI, B.A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. Educação & Sociedade, 31(113):1355-1379, 2010.

GATTI, B.A. Formação de professores: condições e problemas atuais. Revista Internacional de Formação de Professores, 1(2):161-171, 2016.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, F.B. Inclusão de alunos com transtorno do espectro autista (TEA) no ensino de ciências nas escolas públicas municipais de Dom Pedrito/RS. Universidade Federal do Pampa, Ciências da Natureza, 2019. 42p. (Trabalho de Conclusão de Curso).

GUIA, I. B. . De escolas públicas à UFV: a escolha do curso superior em uma cidade média universitária. 2018. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2018.

HAGUETTE, T. M. F. Metodologias qualitativas na Sociologia. 5ªedição. Petrópolis: Vozes, 1997.

JANIS, I. L. Groupthink: Psychological studies of policy decisions and fiascoes. 1982.

JANN, P. N.; LEITE, M. F. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. Ciências & Cognição, (15):282-293, 2010.

JUCÁ, S.C.S. A relevância dos softwares educativos na educação profissional. Ciências & Cognição, 8:22-28, 2006.

JÚNIOR, A.F.N.; SOUZA, D.C.A. Confecção e Apresentação de Material Didático-Pedagógico na Formação de Professores de Biologia: O Que Diz a Produção Escrita? VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009. 12p.

JÚNIOR, W.C.F. WILSON, C. Análise de conteúdo. Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação. São Paulo: Atlas, v. 380, 2005.

JUSTINIANO, S.C.B.; MORONI, R.B.; MORONI, F.T.; SANTOS, J.M.M. Genética revisando e fixando conceitos. *Genética na Escola*, 1(2):51-53, 2006.

KENSKI, V. M. A urgência de propostas inovadoras para a formação de professores para todos os níveis de ensino. *Rev. Diálogo Educ.*, Curitiba, v. 15, n. 45, p. 423-441, mai./ago. 2015.

KLAUTAU-GUIMARÃES, M. N.; PEDREIRA, M. M.; OLIVEIRA, S. F. Ensino de genética e materiais didáticos na formação inicial de professores. IX Congresso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Girona, p.1833-1838, 2013.

LASSWELL, H. *Language of Politics: Studies in Quantitative Semantics*, 1949; pp. 40–52, Cambridge, Mass: MIT Press.

LEITE, R. C. M. A produção coletiva do conhecimento científico: um exemplo no ensino de genética. 2004. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

LIMA, C.R.S. A experimentação do processo ensino-aprendizagem dos conteúdos de genética em uma escola pública da Paraíba. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017. 37p. (Trabalho de Conclusão de Curso).

LIMA, F.C.S.; MOURA, M.G.C. A formação continuada de professores como instrumento de ressignificação da prática pedagógica. *Linguagens, Educação e Sociedade*, 1(1): 361-385, 2018.

LIMA, H.S. As excursões e visitas no ensino da Biologia. *Curriculum*, 10(3):43-54, 1971.

LIMA, J.S.; SANTOS, V.A. Jogo Leis de Mendel- ensinando genética de forma lúdica. *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE*,25(1):677-681, 2014.

LINDEN, R. Terapia gênica: o que é, o que não é e o que será. *Estudos Avançados*, 24(70):31-69, 2010.

LIOTTI, L.C.; OLIVEIRA, O.B. Um estudo sobre o uso de suporte tecnológico no ensino de Biologia – genética. Curitiba, Programa de Desenvolvimento Educacional, 2008. 22p.

LIRA, M. O; NASCIMENTO D. Q; SILVA, G. C. L; MANAN, A. S. Contribuições da monitoria acadêmica para o processo de formação inicial docente de Licenciandos em Ciências Biológicas da UEPB. II Congresso Nacional (ISSN 2358-8829) – Campina Grande, out. 2015.

LOPES, E.; RODRIGUES, F. Metodologias utilizadas para o ensino de ciências em uma escola pública de Monte Carmelo. *Getec*, 4(7):1-10, 2015.

LORETO, E. L. S. e SEPEL, L. M. N. Atividades Experimentais e Didáticas de Biologia Molecular e Celular. 2a Ed., **Sociedade Brasileira de Genética**. Ribeirão Preto. SP, 2003

LORETO, E. L. S.; SEPEL, L. M. N. Formação Continuada de Professores de Biologia do Ensino Médio: Atualização em Genética e Biologia Molecular. Programa de Incentivo à Formação Continuada de Professores do Ensino Médio. Universidade Federal de Santa Maria, 2006. 33p

MAIA, M.S.D.; JACOMELLI, M.K. A importância do ensino especializado, na sala de recursos, como estratégia de aprendizagem na formação da criança com TEA. *Revista Psicologia & Saberes*, 8(11):320-337, 2019.

MALAFAIA, G.; BÁRBARA, V.F.; RODRIGUES, A.S.L. Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino da Biologia. *Revista Eletrônica de Educação*. São Carlos, SP: UFSCar, v. 4, no. 2, p. 165-182, nov. 2010. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARQUES, D.N.V.; FERRAZ, D.F. O uso de modelos didáticos no ensino de genética em uma perspectiva metodológica problematizadora. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE Biologia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, 2008. 26p. (Trabalho Final).

MARTINEZ, E.R.M.; FUJIHARA, R.T.; MARTINS, C. Show da Genética: um jogo interativo para o ensino de Genética. *Genética na Escola*, 3(2):24-27, 2008.

MARTINS, I.C.P.; BRAGA, P.E.T. Jogo didático como estratégia para o ensino de divisão celular. *Essentia*, 16(2):1-21, 2015.

MASCARENHAS, M.J.O.; SILVA, V.C.; MARTINS, P.R.P.; FRAGA, E.C.; BARROS, M.C. Estratégias metodológicas para ensino de genética em escola pública. *Pesquisa em Foco*, 21(2):5-24, 2016.

MASSABNI, V. G.; ARRUDA, M. S. P. Considerações sobre o conteúdo do livro didático de biologia. In: VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 2000, São Paulo. Coletânea do Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. São Paulo:USP, 2000. p. 697-700.

MEDINA, C.C.B.; SILVA, L.F.; BARRETO, M.E.T.; DINARDI, A.J. Contribuições das atividades lúdicas no estudo da genética: uma forma diferente de aprender. Anais 10º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão. UNIPAMPA, 2018.

MENDES, S.M.; BOREGAS, K.G.B.; LOPES, M.E.; WAQUIL, M.S.; WAQUIL, J.M. Respostas da lagarta-do-cartucho a milho geneticamente modificado expressando a toxina Cry 1A(b). Pesquisa Agropecuária Brasileira, 46:239-244, 2011.

MINAYO, M.C.S Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias. Revista Pesquisa Qualitativa, 5(7):1-12, 2017.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. In; Ciência Hoje. V.28, n.14. Brasília: jan/jun 2002.

MOREIRA, M.A.; AXT, R. A questão das ênfases curriculares e a formação do professor de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 3(2):66-78, 1986.

MOREIRA, P. C. O Conhecimento matemático do professor: formação na licenciatura e prática docente na escola básica. 2004. 195f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

MORONI, F.T.; MORONI, R.B.; JUSTINIANO, S.B.; SANTOS, J.M.M. Pescando nucleotídeos: um novo jogo educativo para o ensino do processo de síntese proteica para estudantes do ensino médio. Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular, 1:1-5, 2009.

MOZENA, E.R.; OSTERMANN, F. Integração curricular por áreas com extinção das disciplinas no Ensino Médio: Uma preocupante realidade não respaldada pela pesquisa em ensino de física. Revista Brasileira de Ensino de Física, 36(1):1403, 2014.

MOZENA, E.R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, 16(2):185-206, 2014.

NASSIF, V. M. J., HANASHIRO, D. M. M., TORRES, R. R. (2010). Fatores que influenciam na percepção das competências para o exercício da docência. Revista Brasileira de Educação, 15(44), 364-379.

NASCIMENTO, M.P.; CRUZ, A.H.S.; SANTOS, R.S.; CINTRA, L.C. Jogos lúdicos como ferramenta didática para o ensino de genética e biologia molecular. Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia, 7:250-271, 2015.

NEVES, J.L. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. Caderno de Pesquisa em Administração, 1(3):1-5, 1996.

NUNES, F. M. F.; FERREIRA, K. S.; SILVA-JR, W. A.; BARBIERI, M. R. & COVAS, D. T. Genética no Ensino Médio: uma prática que se constrói. Revista Genética na escola. Vol.1, n. 1, p. 19-24, 2006.

OLIVEIRA, H.F.A bagagem do PIBID para a formação inicial docente e para a construção da identidade profissional. Trabalhos em Linguística Aplicada, 56(3):913-934, 2017.

OLIVEIRA, J.E.S. O lúdico como facilitador no ensino-aprendizagem de genética. Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2016. 39p. (Trabalho de Conclusão de Curso).

OLIVEIRA, R.I.R. Utilização de espaços não formais de educação como estratégia para a promoção de aprendizagens significativas sobre evolução biológica. Universidade de Brasília, Planaltina, 2011. 155p. (Dissertação Mestrado).

OLIVEIRA, R.I.R.; GASTAL, M.L.A. Formação continuada de professores sobre o uso de espaços não formais para o ensino de evolução biológica. Revista da SBEnBio, 3:1321-1330, 2010.

OVIGLI, D.F.B.; BOSSOLAN, N.R.S.; BELTRAMINI, L.M. Biologia molecular na educação básica: explorando possibilidades de aprendizagem em um espaço não formal. Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular, 1:B3-B7, 2009.

PELLING, N. The (short) prehistory of gamefication. 2011. Disponível em: <https://goo.gl/H1WK7k>, acesso em jun. 2015.

PERTUZATTI, I; DICKMANN, I. Alfabetização e letramento nas políticas públicas: convergências e divergências com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, v. 27, n. 105, p. 777-795, 2019.

REIS, A.R.H.; SILVA, C.C.; BORGES, C.K.G.D. Análise das dificuldades dos alunos acerca das cromossomopatias: uma abordagem baseada na metodologia da teoria fundamentada. Revista Amazônica de Ensino de Ciências, 9(19):239-253, 2016.

REIS, B.M.S. Os jogos em redes sociais online, pervasive games e a gameficação do cotidiano como expressões do lúdico na sociedade contemporânea. Ícone, 13(2):1-15, 2011.

REIS, E.V.B.; OLIVEIRA, B.T. CRISPR-Cas9, biossegurança e bioética: uma Análise Jusfilosófica-Ambiental da Engenharia Genética. *Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável*, 16(34):123-152, 2019.

REZENDE, L.P.; GOMES, S.C.S. Uso de modelos didáticos no Ensino de Genética: Estratégias metodológicas para o aprendizado. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 8(2):107-124, 2018.

RICARDO, E.C.; ZYLBERSZTAJN, A. Os parâmetros curriculares nacionais na formação inicial dos professores das ciências da natureza e matemática do ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, 12(3):339-355, 2007.

RICHARDSON, Roberto Jarry. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1989.

ROCHA, S. J. M. D.; SILVA, E. P. D. Cegos e Aprendizagem de genética em sala de aula: Percepções de professores e alunos. *Rev. bras. educ. espec*, 589-604. 2016.

RODRIGUES, G.B.; FREITAS, M.C.M.A. Metodologias e estratégias para o processo de ensino aprendizagem de alunos com síndrome de Down. VI Mostra Científica do Curso de Pedagogia da UNIEVANGÉLICA, 4(1):1-15, 2019.

RODRÍGUEZ YUNTA, E. (2003). Terapia génica y principios éticos. *Acta Bioethica*, 9, pp. 69-79.

SALLES, J.A.G., COSTA, C.A, CARDOSO, R.C. Necessidades para o desenvolvimento de uma interface adequada para resultados de ensino-aprendizagem bem sucedidos. In: *Anais do 4º Seminário Nacional de Educação a Distância [internet]*. 2006

SANTOS, C. A; VALEIRAS, N. Currículo interdisciplinar para licenciatura em ciências da natureza. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v.36, n.2, 2014.

SANTOS, V.M.A. Análise sobre as dificuldades apresentadas por alunos do ensino médio nos conteúdos de genética. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Piauí, Cocal, 2017. 22p. (Trabalho de Conclusão de Curso).

SAMPAIO, C. F.; SILVA, A. G. D. Uma introdução à biomatemática: a importância da transdisciplinaridade entre biologia e matemática. In: VI Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade", São Cristóvão: [s.n.], 2012.

SARMIERI, V. S.; JUSTINA L.A. Fatores inibidores da atividade pedagógica. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 12. Curitiba. 1CD. Ensino Médio: algumas propostas. *Genética na Escola*, v. 2, n. 1. Ribeirão Preto. p. 14-16, 2004.

SCHEIBE, L. A Formação Pedagógica do Professor Licenciado - Contexto Histórico. *Perspectiva*, 1(1):31-45, 1983.

SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S. Estrutura do DNA em origami – possibilidades didáticas. *Genética na Escola – SBG*, 2(1):3-5, 2007.

SETÚVAL, F.A.R.; BEJERANO, N.R.R. Os modelos didáticos com conteúdos de Genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009. 12p.

SILVA, A.A.; RAZERA, J.C.C. A utilização do software GBOL no ensino de tópicos específicos de Genética. *EduTec. Revista Eletrônica de Tecnologia Educativa*, 22:1-10, 2006.

SILVA, C.C.; MACIEL-CABRAL, H.M.; CASTRO, P.M. Investigando os obstáculos da aprendizagem de genética básica em alunos do ensino médio. *ETD- Educação Temática Digital*, 21(3):718-737, 2019.

SILVA, J.M.; CANEDO, R.V.; ABRANTES, T.A.; SANTOS, R.T.; SOUZA, R.A.; UTAGAWA, C.Y. Quiz: um questionário eletrônico para autoavaliação e aprendizagem em genética e biologia molecular. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 34(4):607-614, 2010.

SILVA, L.M.; SANTOS, V.V., GERTRUDES, F.A.L. Biologia na aula de campo: reconhecendo a interdisciplinaridade através da visita ao geopark araripe. *Revista Sapiência: Sociedade, saberes e práticas educacionais – UEG/campus de Iporá*, v.3, n. 2, p.143-157, 2014.

SILVA, M.R.; JAKIMIU, V.C.L. Do texto ao contexto: o programa ensino médio inovador em movimento. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 24(93):910-938, 2016.

SODRÉ-NETO, L; COSTA, M.V.M. Genética microbiana na percepção de estudantes do Ensino Médio. *Acta Scientiae*, 18(2):470-480, 2016.

SOUSA, G.P.; TEIXEIRA, P.M.M. Educação CTS e genética. Elementos para a sala de aula: Potencialidades e desafios. *Experiências em Ensino de Ciências*, 9(2)83-103, 2014.

SOUSA, I. C. et al. A importância da aula prática no laboratório de Biologia: ferramenta formativa no processo de ensino-aprendizagem de alunos do curso técnico em análises clínicas em Floriano/PI. 2016.

SOUZA, D.B. Os dilemas do professor iniciante: reflexões sobre os cursos de formação inicial. *Revista Saber Acadêmico*. 2009; 8:35-45.

SOUZA, R.W.L. Modalidades e recursos didáticos para o ensino de biologia. *Revista Eletrônica de Biologia*, 7(2):124-142, 2014.

STELLA, L.F.; MASSABNI, V.G. Ensino de Ciências Biológicas: materiais didáticos para alunos com necessidades educativas especiais. *Ciência & Educação*, 25(2):353-374, 2019.

TAVONI, R. Modelos fracionários de terapia gênica para o tratamento do câncer. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2019. 142p. (Tese Doutorado).

TEICHNER, O.T.; FORTUNATO, I. Refletindo sobre a gamificação e suas possibilidades na educação. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*, 2(3):102-111, 2015.

TEMP, D.S.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M.L. Desenvolvimento e uso de um modelo didático para facilitar a correlação genótipo-fenótipo. *Revista Eletrônica de Investigação em Educação em Ciências*, 8(2):13-20, 2013.

TESCH, R. (2013): *Qualitative research: Analysis types and software tools*. New York: Falmer.

THIOLLENT, M. *Crítica metodológica, investigação social e enquete operária*. São Paulo: Polis, 1980.

VALADARES, B.L.B.; RESENDE, R.O. “Na trilha do sangue”: o jogo dos grupos sanguíneos. *Genética na Escola*, 1:10-16, 2009.

VAZ, J.M.C.; PAULINO, A.L.S.; BAZON, F.V.M.; KIILL, K.B.; ORLANDO, T.C.; REIS, M.X.; MELLO, C. Material didático para ensino de Biologia: possibilidades de inclusão. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 12(3):81-104, 2012.

VICENZI, C. B. *et al.* A monitoria e seu papel no desenvolvimento da formação acadêmica. *Rev. Ciênc. Ext.* v.12, n.3, p.88-94, 2016.

VIEIRA, V. Construindo saberes: aulas que associam conteúdos de genética à estratégias de ensino-aprendizagem. *Revista Práxis*, 11(3):59-63, 2010.

VILLANI, A.; FREITAS, D. (1998). Análise de uma experiência didática na formação de professores de Ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 3 (2), 121-142.

VILHENA, L.; MOTA, F.N.N.; OLIVEIRA, F.C.; BASTISTA, F.T.S.; DREFS, Y.D.F.; ROSA, L.O. Jogo Bozó Genético: uma proposta didática como alternativa para o ensino da replicação do DNA no Ensino Médio. *Journal of Biochemistry Education*, 14(3):1-11, 2016.

WAQUIL, J. M.; VILLELA, F. M. F.; FOSTER, J. E. Resistência do milho (*Zea mays* L.) transgênico à lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas*, v. 1, n. 3, p. 1-11, 2002.

ZUANON, A.C.A.; DINIZ, R.H.S.; NASCIMENTO, L.H. Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 3(3):49-59, 2010.

APÊNDICE A – PERGUNTAS PARA CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO AMOSTRAL

QUESTÃO 01 - Sexo

QUESTÃO 02 – Tempo como professor

QUESTÃO 03 – Matérias que já lecionou

QUESTÃO 04 - Formação

QUESTÃO 05 – Local de formação

QUESTÃO 06 – Ano de formação

QUESTÃO 07 – Experiência em outra modalidade de ensino (público/privado)

QUESTÃO 08 – Sempre lecionou Genética?

APÊNDICE B – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

QUESTÃO 09 – Como professor, qual o seu interesse pela área de Genética?

QUESTÃO 10 – Em sua opinião, seu curso de graduação o preparou para lecionar Genética?

QUESTÃO 11 - Como professor, quais são suas maiores dificuldades em lecionar o conteúdo de Genética para o Ensino Médio? Você as considera maiores, menores ou iguais às encontradas para lecionar outros conteúdos da Biologia?

QUESTÃO 12 - Quais são as maiores dificuldades dos alunos do Ensino Médio para aprenderem o conteúdo de Genética? Você as considera maiores, menores ou iguais às encontradas para aprenderem outros conteúdos da Biologia?

QUESTÃO 13 - Você se empenha para manter os conteúdos de Genética atualizados?

QUESTÃO 14 - O que você gostaria que fosse diferente para que suas aulas de Genética fossem mais interessantes aos alunos?

QUESTÃO 15 - Como a UFV pode contribuir para a prática pedagógica no ensino de Genética?

APÊNDICE C – TRANSCRIÇÃO COMPLETA DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

QUESTÃO 09 – COMO PROFESSOR, QUAL O SEU INTERESSE PELA ÁREA DE GENÉTICA?

PA1: Gosto muito! Até porque no meu doutorado trabalhei com câncer, então tinha a ver com expressão Genética das enzimas, vias de apoptose, os trabalhos com os tumores sempre envolviam Genética. Além disso, fiz Genética agora na UFV e passei com 100! Isso motiva a gente, faz com que a gente goste mais da área, né?

PA2: Gosto muito!

PA3: Eu confesso que durante a graduação e durante as minhas duas pós, foi uma matéria que me foi muito cara, acho que é natural que muita gente tenha dificuldade. E eu confesso que só fui despertar pra Genética, pra importância que ela tem depois de formado, já trabalhando na área que não tinha nada a ver com a educação inicialmente, mas, enquanto professor hoje, estudando mais, me aprofundando cada vez mais, e entendendo a importância da Genética dentro do conteúdo do ensino básico, eu tenho cada vez mais vontade de dar melhores aulas, mas de um conteúdo mais prático, tentando encontrar alternativas que a deixem mais próxima do aluno.

PA4: Eu gosto. Eu acho uma área extremamente técnica mas uma área que pode ser ainda muito explorada principalmente no tocante a genética moderna e biotecnologia.

PA5: Olha, Biologia é difícil eu falar que não gosto né (risos), mas eu acho Genética um conteúdo muito interessante, e como professor, um conteúdo muito ingrato, porque a Universidade não prepara você pra ser um professor de Genética, você sai...

PU1: Eu gosto muito (risos) e eu sou suspeitíssima pra falar, porque é minha área de formação também, que é Genética molecular de microrganismos.

PU2: Eu gosto bastante, gosto de ensinar. Foi a área que eu me identifiquei desde o Ensino Médio, até fiz o curso de Biologia pensando em Genética, então desde o mestrado, e agora no doutorado eu trabalhei... gosto muito dessa área.

PU3: Eu gosto da área de Genética sim, não é a minha preferida, mas assim, eu gosto de estudar Genética, e eu sinto que os alunos gostam também. Eu sinto que eles se interessam pelo assunto de Genética, principalmente quando eles vão estudar heredograma, tipo sanguíneo, eles gostam muito dessa parte.

PU4: Eu gosto bastante. Inclusive é uma área que a gente consegue integrar coisas da Matemática, o que gera amor e ódio dos estudantes.

PU5: Gosto, acho que envolve o raciocínio do aluno, envolve conhecimento genético também, principalmente de célula, de mitose, meiose...

PU6: Não gosto muito (risos).

PU7: Eu gosto, acho bastante interessante, inclusive de dar aula de Genética é interessante, os meninos têm bastante curiosidade.

QUESTÃO 10 – EM SUA OPINIÃO, SEU CURSO DE GRADUAÇÃO O PREPAROU PARA LECIONAR GENÉTICA?

PA1: Sim!

Você sentiu então, que durante o curso você foi sendo preparado para dar aulas de Genética?

Sim, mas você aprende muito mais na prática, entende? Mas sim, me preparou muito.

Você consegue citar algo específico na sua graduação que te deu mais confiança para começar a lecionar? Para se interessar pela sala de aula no ramo da Genética?

As monitorias que eu dava. Eu vi que o pessoal gostava, que enchia, então foi dando segurança, tanto na área da Genética quanto nas outras áreas da Biologia.

Você chegou a ser monitor da disciplina de Genética?

Não. Fui monitor da disciplina BIO 111, que era Citologia. Não era tão específico da Genética, mas precisava da Biologia Molecular...então acho que para a área da Genética, foi uma segurança indireta.

Além da monitoria, alguma outra coisa?

Tem o 100 que eu tirei de Genética. Isso me deu motivação! “Se eu tirei 100, eu posso dar aulas!”

Pibid, estágios, alguma disciplina específica da licenciatura?

Não, pois quando fiz Biologia, a Licenciatura ainda era de responsabilidade do Departamento de Educação, então...a resposta é não. Não me inspirou nem me preparou não.

PA2: Não. Aprendi na prática. Foi resolvendo provas...vendo como eu poderia atender os meninos com o que eu sabia. Aprendi realmente sozinho.

Alguma coisa específica na sua graduação foi importante para te dar um pouco mais de conteúdo ou confiança para poder dar aulas de Genética? Talvez alguma matéria, monitoria, Pibid?

Pra Genética não. Fui monitor de Histologia Animal. Citologia e Histologia, então não era diretamente Genética. Mas...uma disciplina que eu fiz, de Genética (eu fiz 3), me deu uma base boa. Mas muito além do que seria a Educação Básica, não trabalhou os aspectos da Educação Básica...se não me falha a memória, essa disciplina nem era para licenciatura, ela foi do bacharelado. Foi escolha minha ter feito, profissional.

Você lembra qual disciplina foi essa?

Hum...não sei se vou lembrar...estou lembrando aqui do Ciclano (nome fictício), com o Laboratório de Genética, lembro da genética basicona, que os biólogos fazem, e a outra eu não lembro o nome dela...não sei se foi Melhoramento...não lembro. Lembro que eram umas aplicações da Genética.

Ok...então você disse que foi monitor...mais alguma coisa que possa ter contribuído? Algum contato com o Pibid?

Sim, eu orientei Pibid.

Você acha que isso te ajudou em alguma coisa na prática?

Sim, sim...pra mim ser professor é dia a dia, né? Você aprende dando aula, tendo contato.

E os estágios da Licenciatura?

Não...pra mim não ajudou porque eu já estava inserido no contexto, tanto que quando eu fiz os estágios, eu fui extremamente elogiado sempre, pois eu já tinha prática.

PA3: De forma alguma, acho que apesar de ter feito parte da minha licenciatura, a Genética foi muito instrumental pra mim, se eu não me engano tive duas Genéticas, uma... eu não lembro qual foi minha grade, mas ela foi muito mais instrumental no sentido técnico do que educacional, praticamente nada voltado pra licenciatura, só aquela coisa técnica mesmo, de laboratório, teoria, mas o foco não era a licenciatura.

Você acha que alguma coisa específica na sua graduação foi essencial pra te dar mais conteúdo, confiança pra lecionar de maneira geral?

Acho que foi um estágio que eu fiz, que foi por causa dele que eu fui parar em Biologia. Eu visitei um museu um mês depois de inaugurar, eu estava no final do terceiro ano e o único lugar que eu decidi fazer Ciências Biológicas foi na PUC, em função do museu. E em um mês de aula, depois que eu passei no vestibular da PUC, eu entrei no estágio, trabalhei com educação ambiental durante um ano e meio e todo dia era um desafio de dar aula, tinha dias que era pra meninos de dez anos, dias que era Universitários, então essa experiência de monitoria me deu muita bagagem.

Mas pra lecionar Genética não?

Não.

PA4: Não. Sob nenhum aspecto. Eu tive aulas de fundamentos de Genética no quarto período, e eu diria que 95% do conteúdo de Genética que eu ministrei em sala, foi estudado por minha conta, principalmente no livro do Griffith. Dentro da UFJF, eu fui preparado de forma muito branda sobre primeira lei, segunda lei de Mendel, estudo dos cromossomos sexuais, um pouquinho de citogenética, e só!

Você percebeu algo específico na sua graduação como sendo essencial para te dar mais conteúdo, mais segurança para lecionar? Qualquer coisa, talvez alguma matéria específica, monitoria, tutoria, estágio...?

Sim! Algumas aulas de laboratório, duas situações em que eu fui monitor de disciplinas, mas principalmente o trabalho de alguns professores em algumas matérias em específico.

Isso pra lecionar Biologia de modo geral, ou algumas delas, algumas monitorias e matérias eram voltadas pra área de Genética?

Um desses professores era voltado pra área de Microbiologia, e isso envolveu um pouquinho de Genética...mas especificamente pra área de Genética, não.

PA5: Não. Definitivamente não preparou. Preparou pra fazer trabalho científico, pra fazer pesquisa, mesmo na licenciatura eu não tive esse enfoque. Hoje eu vejo que as licenciaturas da Federal de Viçosa por exemplo, já percebi que têm disciplinas que o pessoal faz que são mais ligadas pra Genética, mas não tinha isso, a Genética era pra pesquisa etc...

Então, assim, não tem nada ligado a graduação que tenha te dado um preparo pra Genética?

Não.

PU1: Não.

Você pode falar um pouquinho mais sobre isso?

Na verdade eu tento até trabalhar um pouquinho diferente do que foi trabalhado na graduação, eu tento trabalhar na vertente contrária. Porque lá... se fosse pelo que eu estudei, nas disciplinas que eu tive sobre a genética molecular mesmo, eu acho que era até pra eu ter desistido. Não tinha incentivo, não tinha apoio, não fui nada preparada pra atuar como professora não.

Você consegue lembrar de alguma coisa especifica da sua graduação que te deu confiança pra lecionar? Alguma matéria específica, você foi monitora?

Eu fui monitora de BIO 111, e ser professora é uma coisa que eu sempre quis desde criança, eu brincava de dar aula, meu pai era professor, então era uma coisa assim, que eu já gostava. Eu já me imaginava como professora. De Biologia especificamente, no ensino

fundamental a professora desenhou uma célula, desenhou... parecendo um ovo preto, o núcleo... eu sempre gostei, e eu sempre gostei da Biologia celular, eu não gosto da Biologia macro, a Biologia animal, micro... a Bioquímica, a Biologia celular a Genética eu sempre gostei muito. Mas eu achava que não daria pra ser professora, porque “como eu vou fazer mestrado?”, “como eu vou pra faculdade?”, antes de eu começar, né, “como que eu vou fazer pra dar aula?”, porque eu sou muito tímida, sempre fui absolutamente tímida. E aí eu fiz o concurso de monitora para a BIO 111, e passei, até minha mãe falou assim “ como que você vai fazer? Você não conversa com ninguém, você não olha pra ninguém.” e aí, eu no primeiro dia, aquela sala lotada, eu vi todo mundo perguntando e o professor explicando, e vi que era isso que eu queria. E aí, no mestrado, tinha que atuar na Bio e eu atuei os dois anos, e os quatro de doutorado por gostar de lecionar, no doutorado o professor até me deixava sozinha para lecionar.

Então você acha que na graduação, a única coisa que te impulsionou mais para a área, pra ser professora, foram as monitorias?

E vários professores que eu tive também. Curiosamente a disciplina de Genética, não me despertou isso, mas também não me fez desistir (risos) mas não foi questão de não aprender não, foi questão da postura do professor...

PU2: Sim, eu tive professores bons, me preparou... mas o que me ajudou mais foi ter dado monitoria, foi ter ensinado como dar aula, né. Acho que só a disciplina não, mas as outras coisas que eu fiz durante a graduação me ajudaram a lecionar, lecionar bem.

E teve alguma coisa especifica na sua graduação que te ajudou, pra você ter mais conteúdo, mais confiança? Por exemplo, você citou a monitoria, você foi monitora de Genética?

Sim.

De alguma outra área também ou não?

Fui de estatística também.

E o estágio?

Estágio foi só o do curso mesmo, o curso tem três estágios, acho que é uma quantidade muito boa, trabalha bastante com a sala de aula, tem cursos que são só um estágio.

Alguma disciplina assim, que foi essencial na sua formação como professora?

A disciplina de instrumentação me ajudou bastante, e os estágios me ajudaram a desenvolver... principalmente a instrumentação, a organização da sala de aula, dividir o quadro, preparar os slides... porque na primeira aula de instrumentação eu praticamente preparei uma apresentação, aí o professor criticou, falou assim “é uma aula, não é um seminário.” Então tive que modificar, então isso me ajudou.

PU3: Sim, principalmente aquela disciplina da prática em Genética. Inclusive a gente que dava as aulas né, então incentivava a gente a ser professor ali. (risos)

Você percebeu, além dessa matéria que alguma outra coisa serviu pra te dar confiança, conteúdo pra lecionar?

Eu acho que a própria BIO 240 que é a teórica, ela ajuda muito a gente sim, porque eu, por exemplo, hoje, eu passo exercícios para os meus alunos muito parecidos com os que a gente fazia na BIO 240, sabe? Então a teórica ajudou muito sim, e eu gostei de fazer a disciplina teórica.

E coisas extras? Tipo monitoria, Pibid... alguma dessas coisas você fez, e se fez você acha que contribuiu pra você lecionar Genética?

Eu não tive outra experiência com Genética a não ser essas disciplinas teóricas e pratica. Quando eu fiz o Pibid eu estava com o Ensino Médio, mas eu não era responsável pelo terceiro ano, eu não vi a parte de Genética com os alunos. E no estágio dois, eu até fiz no Coluni. Mas eu estava com o segundo ano também, então eu não tinha ensinado Genética para os meus alunos e nem nas disciplinas do estágio, do Pibid também não.

PU4: Parcialmente.

O que você acha que na sua graduação foi essencial pra poder te dar conteúdo, confiança pra dar aulas de Genética?

Basicamente as aulas práticas, estágios que eu fiz, mas assim, a graduação em si... eu acho que o que é ensinado na graduação e o que a gente ensina no ensino médio, há uma discrepância muito grande.

Vou te instigar mais um pouco, o que você acha que foi determinante na sua graduação, monitoria, tutoria, PIBID... alguma disciplina especifica?

A Genética básica me inspirou um pouco, acho que pelo professor... era o Fulano (nome fictício), acho que desde a primeira aula ele me “pegou pra Cristo”, então todas as perguntas eram pra mim, então acaba que eu tive que estudar pra mim mesmo pra não passar vergonha na aula que ele me perguntasse (risos). Monitoria eu nem lembro se tinha, tutoria também não e PIBID menos ainda.

PU5: Sim, acredito que sim.

E tem alguma coisa especifica a que você atribua isso? Talvez alguma matéria que você tenha feito que te ajudou bastante, alguma monitoria?

Acho que a qualidade das aulas, e dos professores que me entusiasmou.

Mas você fez alguma dessas coisas? Algum estágio, monitoria?

Não.

PU6: Não, a parte do conteúdo que eu teria que passar em Genética não foi muito especifica, então eu acho que foi isso, foi aquela Genética mais superficial.

Você acha que teve alguma coisa que te ajudou a dar aulas de Genética, por exemplo, estágio, monitoria...

Nada.

PU7: Não.

Teve alguma coisa especifica que fosse acha que te ajudou a dar aulas de Genética, durante sua graduação?

Eu digo assim, que a graduação não auxiliou, porque na graduação o que a gente vê lá e o que a gente vê aqui, a gente tem que estudar muito pra estar num nível em que os meninos entendam, então, o que me deu maior auxilio foram os livros, foi estudar sozinha mesmo.

QUESTÃO 11 - COMO PROFESSOR, QUAIS SÃO SUAS MAIORES DIFICULDADES EM LECIONAR O CONTEÚDO DE GENÉTICA PARA O ENSINO

MÉDIO? VOCÊ AS CONSIDERA MAIORES, MENORES OU IGUAIS ÀS ENCONTRADAS PARA LECIONAR OUTROS CONTEÚDOS DA BIOLOGIA?

PA1: Sinto falta da base, os meninos não têm a base. A Genética, a gente ensina em um ano, mas DNA, RNA, expressão, proteínas, é no ano anterior. Então quando você está dando aula e comenta do DNA, adenina, timina, eles ficam “Hein? Hein?”. Uns guardam...aqueles termos básicos da Genética, que precisa saber...a gente precisa estar sempre voltando nisso, então não anda pra frente, sabe? E quando chega nas interações gênicas, aí agarra muito! Eles vêm arrastando na primeira lei, agarram na segunda...aí quando chega nas interações...a dificuldade que eu sinto é isso: base.

Sim...mas isso seria uma dificuldade apresentada pelos alunos, né? Você sente que eles estão com essa dificuldade de compreender...

Ah sim! Você fala então da dificuldade pessoal?

É, você como professor sente alguma dificuldade maior quando ensina o conteúdo de Genética em relação aos outros conteúdos da Biologia?

Ah, entendi! Não, não...pra mim é igual. Como eu gosto, então flui. A dificuldade que eu sinto é não ter aula prática. Não sei, algum recurso do colégio, alguma iniciativa pessoal...eu sinto essa dificuldade.

PA2: Tempo, materiais didáticos ruins, muito concisos, e que apresentam a teoria e não mostram a prática. Aí a Genética, pro estudante, vira cálculo. Ou vira “azinho, azão”, que é o que eles falam. Pra mim, nós professores, quando temos um material desse tipo, é literalmente nadar contra a corrente. Os materiais mostram questões com muita matemática, matemática...e isso causa nos meninos, um desgosto pela Genética, porque o problema deles não é a Genética, e sim a matemática. Muitos meninos fazem o curso de Genética na escola com a gente e, assim, depois eles acham ainda que a Genética é só cálculo. Eles não têm a noção do que é a Genética na essência. E isso, em grande parte, é culpa dos professores, mas o material didático atrapalha bastante.

Você acha que as dificuldades que você possui para lecionar o conteúdo de Genética são maiores, menores ou iguais às que você encontra para ministrar o conteúdo de outra área da Biologia?

Maiores.

Por que você acha isso?

Porque algumas situações realmente necessitam de cálculos matemáticos. E eles não conseguem alcançar os cálculos matemáticos.

Mas a gente está conversando agora sobre as suas dificuldades, como professor, não as dificuldades dos alunos em entender.

A minha dificuldade é demonstrar para eles os cálculos matemáticos. Alguns literalmente eu tenho que decorar. Eu perco tudo o que eu tenho de biológico por causa da matemática. Bem complexo. Tanto que, os tópicos que você tem menor aproveitamento é quando trabalha herança quantitativa. Tem que trabalhar fórmulas, e ainda, em alguns exercícios você desenvolve um binômio de Newton e um triângulo de Pascal.

É. A pior coisa que tem é trabalhar herança quantitativa de forma superficial, ela não faz sentido de forma superficial.

E se não faz sentido, pra que ensinar isso no ensino médio, né? Os materiais trazem, mas isso é andar pra trás...

PA3: Eu acho que o meu tratamento com Genética no ensino básico ele advém muito da matemática, então a lógica matemática como já era uma matéria que tinha déficit, mesmo com bons professores, era uma dificuldade natural minha, a Genética ela se embolava um pouco, na Universidade isso ficou mais evidente pra mim porque aí a gente tem um conteúdo bem mais pesado, mais denso e isso dificultou bastante, e aí para o ensino da Genética, não é nem a abstração teórica, mas quando a gente trás o conhecimento lógico pra biológica, ai embola um pouquinho esse meio de campo, ai eu acho que de repente a minha insegurança tá mais em cima disso do que na parte teórica, que envolve muito mais sentar, estudar e falar com os meninos, a parte da matemática é sem dúvida a que eu tenho mais dificuldade.

As dificuldades que você acabou de relatar que você possui pra lecionar o conteúdo de Genética, você acha que são maiores, menores ou iguais as que você encontra pra lecionar com outros conteúdos da Biologia?

São maiores, até porque eu tenho uma visão geral desde a fisiologia humana, evolução e sem sombra de dúvidas a área que eu tive mais dificuldade de caminhar segurança foi Genética.

PA4: Limitações de exercícios...alguns materiais didáticos não colocam a genética de uma forma sequencial, e também algumas coisas relacionadas à falta de figuras no material didático. Isso pode ser um complicativo.

Você acha que as dificuldades que você me relatou são maiores, menores ou iguais às que você encontra para ministrar os conteúdos de outras áreas da Biologia?

Elas são dificuldades maiores.

E por que você acha isso?

Porque a genética é muito técnica e ela ainda precisa ser ensinada, ainda que na sua forma clássica, vamos colocar a genética mendeliana, ela exige um trabalho diferenciado na hora de passar o conteúdo e você ainda conta com um grau de dificuldade do aluno, que tem dificuldade em entender a parte teórica e, principalmente em relacionar isso com a parte matemática dentro da Genética.

PA5: Eu já tive mais dificuldades, hoje a prática, o tempo que eu já tenho em sala de aula já me facilitou bastante as coisas. As dificuldades... Genética é... você começa pelo material genético né, isso tá dentro da célula, é invisível a olho nu, então é uma abstração que o aluno tem que entender pra poder tá enxergando o mecanismo, tá enxergando como ocorre um processo de meiose, como ocorre um processo de reprodução de DNA e por ai a fora. Então eu vejo que os próprios alunos não se informam, a Genética você tem como fazer com o visível né, com o que tá ai no dia a dia, com os fenótipos que você vê, mas normalmente eu vejo que professor não faz essa abordagem não, ele fica muito ligado ao livro didático, a cruzamentos... eu percebi duas coisas, que Genética era uma coisa muito decoreba. Primeiro o aluno tem uma certa dificuldade e o professor também demonstra essa relação estatística na Genética, que aquilo não é uma média, por exemplo a pessoa não espera que na família vai nascer cinquenta por cento de homem e cinquenta por cento de mulher, mas na população sim. Eu fui aprendendo isso que a gente tem que pegar coisas do dia a dia e trazer pra dentro da sala de aula pra ver essa relação estatística, probabilidade, pra ver na população os fenótipos, poder observar, e não tem lugar melhor pra observar do que na população, e eu vejo que as vezes se perde isso, acho que muito por conta do método Mendeliano que tem aquela história da ervilha e ai a gente fica com o cruzamento de ervilha, e ai você imagine o seguinte, porque eu falo trazer pro dia a dia, por exemplo, nós brasileiros poderíamos a usar o feijão ao invés da ervilha, porque a gente não tem costume com ervilha, a gente só conhece ervilha enlatada, não tem costume de ver a planta,

a flor, ai fica teórico, imaginário, porque Mendel trabalhou com isso, mas as vezes eu tenho a impressão que o que a gente precisa fazer hoje é trazer pra população humana, você tem vários fenótipos que podem ser observadas em gente, pode tá sendo feito levantamento da população que você observou, seja na população do seu bairro, sei lá...

Você acha que essas dificuldades em relação a Genética são maiores que em outras áreas da Biologia, são menores, iguais?

Não... a Genética tem essas dificuldades mas eu vejo que tem outras áreas da Biologia tem essas dificuldades também, por exemplo, a Microbiologia que você fica imaginando porque é invisível, só vê pelo microscópio, você só vê a bactéria pelo microscópio, não tem como segurar ela pela perna (risos) então também tem suas dificuldades.

PU1: Quando envolve a matemática, é uma dificuldade que eu sempre tive, e aí trazer isso pra Biologia... porque as vezes fica muito desconectado. Principalmente no ensino fundamental, no ensino médio, até na própria graduação, então eu tive dificuldade com isso, eu tenho dificuldade até hoje. Nós fazemos duas estatísticas...

Agora faz menos, faz uma...

Eu fiz duas (risos) e quando eu fui lecionar que eu precisava de probabilidade, aquela básica mesmo, arroz com feijão, eu tive dificuldade, eu tenho dificuldade até hoje, e eu reconheço, eu tenho dificuldades em matemática e os alunos também. Quando você usa as duas de uma maneira tão característica eu tenho dificuldades. E a outra dificuldade que eu tenho, que é mais assim por questão de tempo é a atualização, porque a Genética avança muito, e então eu tenho dificuldade, eu tenho que estudar muito porque até os meninos já questionam sobre uma técnica, uma ferramenta, o que é isso? Aconteceu isso? E eu tenho que estar sempre atualizada, como eu tô a dez anos atuando no ensino médio, eu me sinto as vezes desatualizada.

E você considera que essas dificuldades são maiores ou menores, iguais, as encontradas por você pra ministrar qualquer outro tema de Biologia?

Eu acho que é mais tranquilo, por exemplo assim, você vai dar aula de Botânica, eu vou ter que estudar demais! Biologia animal, eu vou estudar demais! E provavelmente eu não vou dar aula com aquele brilho nos olhos...

PU2: Então, a Genética é vista no terceiro ano do ensino médio, ela precisa de uma boa base de matemática, e como é o último ano tem muitos meninos que passam com dependência em Biologia, eles não têm nem o conhecimento anterior, quando chega no último que é a finalização do ensino médio eles não dão conta. Por exemplo, eu estava explicando um capítulo lá de Genética, e já tem dois meses e eu ainda tô no capítulo I, já tive que voltar coisas básicas de meiose, porque eu já ia chegar falando “qual a relação de meiose com a primeira lei de Mendel?” só que eles não sabiam nem o que era meiose, aí eu tive que voltar, pra explicar todo o processo, pra depois explicar essa relação, então essa falta acaba tirando a qualidade do terceiro ano.

Mas você como professora, teve alguma dificuldade?

O que eu sinto dificuldade é que como eu tô no doutorado, o meu nível de explicação.... às vezes eu coloco eles num nível de graduação e esqueço que eles estão no ensino médio, como eu fui monitora muito tempo, eu acabo esquecendo que eles estão um nível abaixo disso, então eu tenho que construir o máximo possível, então essa é minha dificuldade, de chegar no nível deles, de falar, pensar que eles não sabem isso e eu vou ter partir do zero.

Você acha que essas dificuldades que você enfrenta pra lecionar o conteúdo de Genética, elas são maiores, menores ou iguais as dificuldades que você enfrenta pra lecionar outros conteúdos?

Eu acho que a Genética tem um pouquinho mais de dificuldade não só porque envolve teoria, mas envolve probabilidade, Estatística, a Matemática, então aí eu acabo tendo um pouco mais de dificuldade. Numa aula de corpo humano, por exemplo, eu vou lá explico as partes, as funções, e a Genética é uma coisa mais integrada...

Mas isso que você tá destacando pra mim é uma dificuldade sua como professora, ou dos alunos em entenderem?

É dos alunos. Pra mim, a minha dificuldade mesmo é de como eu falei antes, colocar eles num nível de ensino médio.

Mas em relação a outras áreas da Biologia, se você tivesse que dar aula de Genética ou qualquer outro tema na área de Biologia, em qual você vai encontrar mais dificuldade?

Na área de Genética porque eu tenho que ficar regulando com relação a isso, nas outras áreas como eu já não tô lembrando tanto eu sigo mais o livro e fico no nível deles, mas como

em Genética as vezes eu já chego e penso “já sei desse conteúdo” e não leio o material ali do Ensino Médio, e acabo extrapolando.

PU3: Quando entra na parte de probabilidade, de cálculos, os meninos têm uma certa resistência, dificuldades e por eles terem dificuldades a gente acaba tendo que bolar outras estratégias pra eles entenderem. Então essa é minha dificuldade, mas eu consigo lidar muito bem com isso, eu volto na matéria, eu já fui professor de Matemática lá em BH, então eu tenho uma certa facilidade com Matemática, então eu nem diria que é uma dificuldade, mas precisaria de um tempinho extra pra explicar um pouquinho o cálculo porque eles tem dificuldade com conta simples de porcentagem, então eu volto, explico...

Olha... você não tinha me contado que foi professor de Matemática... (Risos)

É verdade, desculpa Luiza. Mas lá é assim, não fui professor em uma escola convencional, eu dei aulas particulares, pra grupinhos de cinco...

Essas dificuldades que você possui pra lecionar o conteúdo de Genética, você acha que elas são maiores, menores, ou iguais as dificuldades que você tem pra lecionar outros conteúdos?

Eu acho que no início como eu fiquei só com o Ensino Fundamental, e depois como eu fiquei só com o segundo ano, e também com matérias do primeiro eu tive que estudar um pouquinho e lembrar do conteúdo de Genética, igual eu falei no ano passado foi o primeiro ano que eu dei aula pro terceiro ano, então eu tive que fazer uma revisão do conteúdo, sabe? Então foi um pouco mais difícil por isso, a matéria dos outros anos estava muito mais fresca na minha cabeça do que a do terceiro. Por isso que talvez tenha sido um pouquinho diferente com relação aos outros conteúdos de Biologia. Mas só início também, porque depois você acaba fazendo tanto exercício, você trabalha tanto que acaba acostumando.

PU4: Falta de interesse dos alunos, falta de base em algo que é pouco palpável pra eles, falta de base na Biologia e falta de base na Matemática, as vezes eles não conseguem entender a base do negócio.

Mas e você como professor, sente alguma dificuldade pra lecionar o conteúdo de Genética?

Às vezes sim, porque têm casos em que os alunos querem saber coisas que a gente não vai passar, e a gente passa coisas que a gente aprendeu que tem que passar assim, mas na verdade não é. Vou te dar um exemplo, albinismo, azinho e azinho é albino, não sei se eu tô falando besteira, mas eu li uma vez que é de cinco a sete pares de genes recessivos que geram o Albinismo. Então, a diferença entre o que a gente ensina e o que é de verdade... Lógico que os alunos não teriam o embasamento intelectual pra poder entender algo mais complexo, mas às vezes fica aleatório.

Ok. Essas dificuldades que você encontra pra lecionar o conteúdo de Genética, você acha que são maiores, menores, ou iguais as dificuldades que você enfrenta pra lecionar outros conteúdos?

Depende, algumas áreas os meninos entendem mais facilmente e Genética não tá entre as áreas que os alunos conseguem entender mais facilmente, definitivamente não é. É um pouquinho mais difícil.

Por que você acha que acontece isso?

Em relação ao Estado eu tenho pouco tempo, eu tenho duas aulas por semana, então duas aulas pra explicar um conteúdo tão grande, é impossível dar aulas de qualidade em tão pouco tempo. Então não tem como você dar teoria, e pedir exercícios, e exercícios... muitas vezes a gente não tem laboratórios pra dar aulas práticas, então estruturalmente é complexo isso.

PU5: Acho que a grande dificuldade é que os alunos estudam no primeiro ano, mitose e meiose e eles esquecem, então você tem que tá sempre retornando o conteúdo pra conseguir trabalhar a Genética com eles, porque passa dois anos e eles esquecem, então você tem que ficar um mês dando revisão pra entrar na mitose, meiose, na Genética.

Você acha que as dificuldades que você encontra são maiores ou menores na Genética em relação a outros conteúdos da Biologia?

São maiores,

Por quê?

Acho que tanto a explicação quanto a aplicação Matemática, a dificuldade tá aí.

PU6: A minha dificuldade nem é só relacionada a Genética não, é que pra eu passar pros alunos com certeza o que eu tenho que passar, eu gosto de saber muito, então a parte da Genética pra mim fica mais difícil por causa disso, então tem coisas que eu não consigo me aprofundar porque eu não sei tanto da parte da Genética, e faço isso hoje em dia, até porque faz pouco tempo que comecei a dar essa parte de Genética. E por outro lado, o pouco tempo que a gente tem pra disponibilizar pros alunos aprenderem em sala de aula, o meu tempo é muito restrito, então eu não consigo passar muito bem a Genética que eu acho que eles deveriam saber.

Entendi. E você acha que as dificuldades que você possui pra lecionar o conteúdo de Genética é maior ou menor em relação a outros conteúdos da Biologia?

Um pouco maior por causa do meu saber em falar de Genética.

PU7: Os meus alunos anos após anos eles estão estudando menos, e Genética, como a Biologia em si e na Genética, ela tem muitos erros que são próprios. Aí você começa a dar aulas, e no início é uma beleza, os meninos têm curiosidade, vão perguntando, mas só que depois eles vão ficando com uma certa defasagem no conteúdo, e alguns vão ficando pra trás, pros que estão entendendo é gostoso dar aula, mas só que aí eu não posso avançar como eu gostaria com o conteúdo, e isso vai diminuindo ano após ano.

Você acha que essas dificuldades que você encontra pra lecionar Genética, elas são maiores, menores ou iguais às dificuldades que você encontra pra lecionar outros conteúdos?

Acho que maiores porque... se o aluno não sabe primeira lei de Mendel, pra ele aprender as outras ele depende dessa, se ele não conhece nenhum termo que eu tô falando, homozigoto, heterozigoto como que ele vai lá na frente continuar com o conteúdo mais aprofundado se ele não sabe a base? Então essa é a dificuldade.

QUESTÃO 12 - QUAIS SÃO AS MAIORES DIFICULDADES DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO PARA APRENDEREM O CONTEÚDO DE GENÉTICA? VOCÊ AS CONSIDERA MAIORES, MENORES OU IGUAIS ÀS ENCONTRADAS PARA APRENDEREM OUTROS CONTEÚDOS DA BIOLOGIA?

PA1: Igual. Igual porque é a base. Às vezes estou em algum conteúdo e preciso de algum conceito de base e tem que voltar, ficar voltando, então as coisas não andam.

Você sente então que eles têm problemas de base, de conteúdo, em todas as áreas da Biologia, incluindo a Genética?

Em todas, em todas. Incluindo a Genética. Então a dificuldade seria igual a das outras áreas.

PA2: Matemática. É a interpretação dos enunciados que têm muita informação. Quando chega uma interação gênica, que tem toda uma descrição do problema, descreve a relação entre os alelos, a interação entre o mesmo par, se é codominante, se tem ausência de dominância...e às vezes são mais de dois pares gênicos no exercício...aí eles não conseguem interpretar o exercício, não conseguem montar um genótipo, ou seja, às vezes eles nem chegam na parte do cálculo, que eles também teriam dificuldade.

Então você acha que eles têm mais dificuldade pra aprender genética do que outra parte da Biologia?

Sim. Sem sombra de dúvidas.

E você atribui isso à parte matemática da genética?

Não. Não só à parte matemática. Eu atribuo ao nível de dificuldade, já é um pouco mais difícil. Agora, pra mim, o que eu vejo, é que se ficasse em genética conceitual, se é que é possível trabalhar assim sempre, o entendimento seria outro. Só processos biológicos. Isso é visto na prática, por exemplo, a prova de sistemas sanguíneos, geralmente se trabalha hoje em dia o MN, ABO e Rh. A parte teórica da prova, quando você fala de aglutinações, transfusões sanguíneas indicadas e contraindicadas, a montagem de um genótipo, a eritroblastose fetal, o desenvolvimento disso é tranquilo. Eles explicam, eles conseguem fazer as questões. Agora, tenta trabalhar os três grupos sanguíneos concomitantes, de dois indivíduos e pede a probabilidade de uma criança...aí eles já começam a travar.

PA3: Eu acho que até mesmo a parte inicial de Genética, os conteúdos básicos, eles têm muita dificuldade de compreender o que significa, aí eu não sei se tem a ver com práticas que tornem aquilo mais visível pra eles, por exemplo... tornar aquilo que é muito abstrato pra eles em algo mais sólido.

Você acha que essas dificuldades apresentadas pelos alunos, são iguais, maiores, menores do que as dificuldades apresentadas em relação a outro conteúdo da Biologia?

Falando especificamente de terceiro ano eu acho que elas são maiores. Agora em relação aos demais, acho que ficaria em um pé de igualdade com Fisiologia Humana, só que eu acho que Fisiologia Humana faz um pouco mais de sentido na cabeça deles porque eles podem entender o funcionamento do corpo deles, por mais que Genética seja basicamente isso, mas pra eles a Fisiologia faz mais sentido.

PA4: Alguns alunos são resistentes à Genética porque já ouviram falar que é uma matéria muito difícil, alguns falam que a dificuldade da Genética está relacionada à Matemática que ela envolve, mas também o aluno pratica pouco os exercícios dentro da matéria. Além disso ele tem uma dificuldade de interpretação do que está sendo pedido. Eu até brinco com eles em sala dizendo que grande parte da Genética não é Matemática, e sim, Português! O que o exercício está pedindo, a maneira como ele está pedindo e a resposta que ele quer em cima do que foi perguntado ao aluno.

Você acha que essas dificuldades dos alunos com a Genética são maiores, menores ou iguais às que eles possuem para entender outras matérias dentro da Biologia?

Eu penso que são maiores em relação a outros conteúdos dentro da Biologia e similares às que eles apresentam na Botânica. O aluno também é muito resistente à Botânica. Os livros também não ajudam muito. Eu conto até um caso do dia estava dando o Capítulo 7 do livro da Sônia Lopes no estudo das pteridófitas e o livro coloca, de forma muito simples, que “as pteridófitas são criptógamas traqueófitas não espermatófitas assifonógamas”. Uma aluna levantou o dedo e falou: professor, a gente realmente vai estudar isso? Então é complicado, o livro não ajudou, né? Por isso que o nosso resumo no quadro é tão importante.

PA5: Como eu te falei antes... eles têm a dificuldade de entender aquilo que é macro e aquilo que é micro. Então como que o professor vai começar lá de dentro da célula, e fazer uma sequência didática até chegar e achar alguns recursos pra você visualizar esses processos, como a meiose, como a replicação do material genético né, compreender esse mecanismo todo pra depois entrar em cruzamento, e aí eu vejo que, dependendo dos recursos que você usa, o aluno gosta e se envolve bastante com isso, e porque eu tô falando isso, porque eu tô pegando a partir do micro e transformando isso em modelos que você pode tá visualizando o micro e o aluno se envolve, mas pra isso o aluno precisa tá envolvido direto com o assunto, não adianta a gente ficar discursando no quadro e eles escutando a gente, eles tem que pegar no cabo da enxada, eles

tem que fazer exercícios, eles tem que partir pra campo pra ir fazer pesquisa sei lá, lá no calçadão, lá na família deles... por exemplo, você quer ver o lóbulo da orelha, o olho, se é fechado, se não é... a cor, né. Tem vários fenótipos humanos, se albino se não...anotar e trazer pra sala de aula. No nível micro, como eu falei, você tem que fazer esses modelinhos, eles fazendo, e não você discursando pra eles, e não você falando pra eles.

PU1: Depende... na genética clássica a maior dificuldade que eu sinto neles é principalmente da área da Matemática. E eles eu acho que não se atentam tanto pra conceitos, eles querem resolver as coisas pelo caminho mais fácil. As vezes parece até assim, que tá sendo conteudista, mas a gente precisa da base, de conteúdo, de uma informação mínima... então eu sinto mais dificuldade nesse ponto de fazê-los entender que, por mais que eu não vá cobrar de forma específica, eu preciso fazer eles entenderem, mas eu sinto que eles têm muita dificuldade. E normalmente acontece da nota cair por questões que envolvem o cálculo, alguns alunos, depende né, alguns alunos até preferem a parte mais teórica.

Então você acha assim, que para os alunos a dificuldade que eles apresentam é maior que em outras áreas da Biologia?

É, assim, eu dou aula de Evolução, eles vão bem, eu dou aula de Ecologia, eles vão muito bem, eu dou aula de Microbiologia, eles vão bem, eu dou aula de Genética a nota cai, e não é por falta de interesse. Eu não sei, eu sinto assim, que as notas caem principalmente quando trato de Genética de populações, como eu faço com a Genética de populações? Eu explico, depois eu passo os exercícios, faço com eles os exercícios, os cálculos, justamente pra não ter aquele estresse... eles já estão vindo, fazendo muitos cálculos, muitos cálculos básicos, os elementares do ensino médio, e aí, quando começa a Genética de populações, você começa a colocar os exercícios e eles já começam a torcer a carinha, né? Aí eu tento trabalhar isso de formas diferentes, em outras atividades.

Então você atribui essas dificuldades maiores por parte dos alunos, primeiro pela matemática mesmo, segundo por esse início da Genética ser muito conteudista, é isso?

É, basicamente seria isso.

PU2: Eles têm dificuldade com tudo, mas talvez porque eles também tenham dificuldade em Matemática... mas pra mim seria a mesma coisa.

Mas você sente que eles têm dificuldade com toda a Biologia independente da área?

É, na Genética tem a parte das contas e tudo, e talvez por causa disso eles tenham um pouco mais de dificuldade, mas eu posso falar que eles são bons em outras áreas mas em Genética a dificuldade é grande.

PU3: Eu acho que eu até já falei, hoje mesmo eu já ouvi frases assim, “eu gostava de Biologia até que misturou com Matemática.” (Risos) só que é igual eu falei, eu sinto que eles gostam de Genética de maneira geral, mas só é essa parte de cálculo de probabilidade, mas no resto eles gostam sim.

E você acha que as dificuldades deles são maiores ou menores ou iguais a outras áreas da Biologia, quando eles estão aprendendo Genética?

Por envolver cálculo nessa primeira parte da primeira, segunda lei de Mendel, eu acho que eles têm mais dificuldades sim em Genética, porque... também tem a Química e a Física nas Ciências, mas em Biologia seria sim. Eu tô tendo que voltar as vezes só por causa de cálculo. Têm alunos no terceiro ano que têm dificuldades com números decimais...

PU4: Preguiça pra fazer os exercícios, querem olhar um cruzamento e dar a resposta de cabeça e noventa por cento das vezes eles erram. Então é preguiça e falta de tempo em alguns casos.

E você acha que os alunos tem mais dificuldades, menos, pra entender a Genética em relação a outros conteúdos da Biologia?

Mais.

A qual motivo você atribui isso?

Porque a Genética, se a gente parar pra pensar no conteúdo de Biologia ela é a mais exata, e como os alunos estão cada vez mais preguiçosos e com menos base e como eles precisam de mais treino pra se dar bem na disciplina e como eles não dedicam esse tempo fica mais complicado, não é uma matéria que basta eles prestarem atenção na minha aula que eles dão conta de fazer, eles precisam estudar sozinhos, precisam fazer exercícios e muitas vezes eles não fazem, então eu acho que o maior problema é esse.

PU5: É, eu acho que a questão em si é falta de estudo, fazer mais exercícios, e eles pensam muito em decoreba, e a Genética não é decoreba, então quando você muda o modelo de exercício, aí eles já não fazem.

Você acha que as dificuldades que os alunos encontram são maiores ou menores na Genética em relação a outros conteúdos da Biologia?

Eu acho que são maiores, pela própria cobrança do conteúdo, eles não sabem manipular por exemplo, a Matemática com a Biologia, a interpretação do exercício com a Matemática, eles não sabem...

PU6: Por coincidência hoje eu até corri a prova deles de Genética, passando primeira e segunda leis de Mendel e eu acho que a dificuldade maior que os meninos têm não é nem tanto em si a Genética, mas a interpretação, então eu falei muito isso com eles, depois eu conversei isso com eles, como vocês erraram isso aqui? Então depois eles falaram nossa professora era isso? Sim. Então a dificuldade, como em toda a escola pública, é essa, quando eu passo a probabilidade pra eles, eles até entendem, mas na hora de juntar não conseguem, porque vai a interpretação e a Matemática. Eles até gostam, a probabilidade de uma criança nascer como o olho azul, acham interessante, mas eles não conseguem colocar isso lá no papel.

Você acha que essas dificuldades são maiores que em outros conteúdos da Biologia ou não?

Eu acho que um pouco maior porque envolvem outras disciplinas né. Igual nesse primeiro momento que eu mexo mais com Genética, nesse primeiro bimestre, até vou ter que estender um pouquinho mais... mas quando eu passo pra eles outra parte da matéria de Biologia, aí vai só interpretação, mas na Genética você tem interpretação, tem o Português junto, tem a Matemática também, como na questão da probabilidade, então eu acho que é um pouquinho maior sim, não muito mas é.

PU7: Principalmente os termos e interpretação, às vezes você vai pro quadro e explica... entenderam? Sim... eles te dão um feedback, mas eles vão pro exercício começam a ler e não terminam de ler o enunciado, aí travam. O mesmo é na prova, as vezes é um fiasco... aí eu vou pra frente e explico.. “mas é isso?!”

E você acha que as dificuldades deles são maiores em Genética do que em outras áreas da Biologia ou não?

Acho que sim, porque Genética tem uma continuidade. Isso aí dificulta, você não tem como aprender se você não sabe o básico. Quando você tá estudando, por exemplo, uma matéria de segundo ano, o sistema do corpo humano, são todos interligados, a gente só separa por causa da didática mesmo né. Mas se ele não entendeu muito bem o digestório eu vou explicar o circulatório, ele tem como aprender né. Mas na Genética eu vejo uma dificuldade nesse aspecto.

QUESTÃO 13 - VOCÊ SE EMPENHA PARA MANTER OS CONTEÚDOS DE GENÉTICA ATUALIZADOS?

PA1: Sempre! Eu pego sempre! Sempre que estou vendo TV, se apareceu algo, entro no site e pego. E passo na sala, nas aulas de Genética. Sempre.

Uma curiosidade: eles entendem? As novidades da área?

Entendem! Entendem por que eu digo, por exemplo: “gente, quem nasceu com isso, vai morrer com isso?” E eles dizem “sim!” Eles têm aquela ideia do conceito de genótipo, né? Então eu digo: “ah é? Vejam esse vídeo!” E esses vídeos muitas vezes explicam de forma muito didática, coisas como edição de DNA. Claro que com uma preparação conceitual anterior. É bem legal!

PA2: Sim. Essa parte das novidades é o que eles mais gostam. É exatamente aí que a gente consegue ganhar o estudante que estamos perdendo, quando você traz as novidades. Eu leio bastante coisa do site da UFV, às vezes até aquelas chamadinhas da página, ficou bem legal...eu gosto de colocar isso porque eles moram aqui em Viçosa, vai que algum pesquisador ali é pai deles, parente deles, conhecido deles que fez...e...tem um monte de coisa de biotecnologia também que eles se interessam. Eles acham muito legal...mas é muito legal mesmo, né?

PA3: Acho que essa é a parte que eles mais gostam e que mais chama a atenção deles, no final da disciplina, no final do capítulo se fala sobre biotecnologia e você consegue trazer pra eles coisas bem contemporâneas eles gostam bastante, isso gera uma serie de discussões e questões como por exemplo como é que isso vai afetar a vida deles daqui a dez, vinte, trinta

anos? E como pra mim já alterou em relação a quando eu tinha a idade deles. Essa é a parte que gera mais discussão que gera interesse e a que gera pra eles maior encantamento, já tive alguns alunos que no terceiro ano por causa de Genética decidiram fazer Medicina.

PA4: Sim, sim. Sempre. Eu diria que a parte clássica, vamos colocar assim, e genética mendeliana, eu atualizo alguns exercícios, atualizo a maneira como se ensina o conteúdo... mas as notícias em relação à genética moderna e biotecnologia são notícias semanais, eu tento ficar por dentro sim.

PA5: Sim. Eu tenho essa preocupação não só em Genética, mas em qualquer outro tema, não só atualizar, mas também contextualizar. E eu vou falar aqui uma coisa que é fora, mas que aconteceu essa semana, pra ilustrar essa questão da contextualização, eu ia dar uma aula no sexto ano, no Ensino Fundamental II sobre instrumentos meteorológicos, e de manhã amanheceu uma tremenda de uma serração e eu aproveitei pra trazer esse fenômeno pra sala de aula e perguntar se ele sabia o que era, e a diferença entre isso e neblina, e envolveu até a interdisciplinaridade, porque você partia pra Física discutindo o que era nuvem, né... então pra Genética o que a gente pode pegar de atualização, de novidade a gente traz, e o aluno traz também. Antigamente pra só o professor que trazia, hoje o aluno traz até as vezes mais que o professor.

PU1: Procuo, procuro. Já tem uns dois, três anos que não tem esse conteúdo no livro deles mas eu coloquei, eu tento trazer isso, principalmente porque assim, a Genética Mendeliana é mais fácil, mas quando vem pro estudo de DNA, de RNA, proteína e toda aquela correlação, quando chega nesse ponto ai, gasta mais aulas, precisa um pouco mais e ai eu tento trazer essas atualizações, essas técnicas novas, o CRISPR, então no ano passado já preparei uma aula sobre essa técnica...

PU2: Eu uso bastante o livro, mas as vezes os próprios alunos comentam, eles vêm notícias e aí se eu souber eu comento por cima, mas acaba que eu pego as coisas do livro mesmo.

PU3: Eu tento sim, inclusive dia 21/03 é o dia internacional da Síndrome de Down, aí eu já começo a associar com o conteúdo, ou com alguma notícia que eles têm, busco sim relacionar com conteúdos do dia a dia.

PU4: Sim. Eu tô sempre trazendo alguma coisa que saiu agora pra gente discutir, muitas vezes os alunos me trazem alguma coisa nova que eu ainda não vi, aí eu deixo um exercício e dou uma lidinha enquanto eles fazem e já passo pra eles quando é algo mais simples, ou se é algo mais complexo... vejo se é de um site confiável ou se não é (risos).

PU5: Sim. Inclusive tem um capítulo no livro, que é sobre biotecnologia, então são coisas atuais. E eu tô sempre falando pra eles que eles têm que pegar notícias novas, até pelo próprio ENEM, que tem cobrado isso.

PU6: Sempre. De vez em quando a gente pega os alunos que estão mais interessados, eles chegam pra gente com uma notícia, né, e pergunta o porquê, então tanto eu pesquiso quanto eles, mas eu sempre vou atrás, sempre. Teve uma vez que eu passando pra eles sobre DNA e de repente aparece uma notícia que pode G com G também, então eu não sabia, então fui correr atrás... Genética fica um pouquinho mais restrita porque não é tão divulgada quanto as outras, se aparece um animal novo logo é divulgado, mas em Genética não é assim, a não ser que apareça um clone (risos) não é tão comum quanto as outras... teve o caso de duas meninas que tiveram o DNA modificado pelo cientista, e o caso da Dolly o resto fica mais apagadinho.

PU7: Não muito. As vezes os meninos perguntam alguma coisa e eu corro atrás pra ver, quando surge alguma novidade a gente para, mas aqui tá ficando mais em primeira e segunda lei de Mendel e sistema RH, que eu acho que é importantíssimo eles verem... e a biotecnologia, aí eu sempre tô fazendo projetinhos, aí eles acabam trazendo notícias atuais.

QUESTÃO 14 - O QUE VOCÊ GOSTARIA QUE FOSSE DIFERENTE PARA QUE SUAS AULAS DE GENÉTICA FOSSEM MAIS INTERESSANTES AOS ALUNOS?

PA1: Não sei. Por exemplo, algum pesquisador da área de Genética da UFV, se pudesse ir na escola e dar uma palestra, por exemplo, de transgênicos de forma moderna, ou seja, “o que está acontecendo com os transgênicos em 2019? Tem animal transgênico comestível?”. Entendeu? Isso facilitaria. Mas também eu acho que pode ser falta de iniciativa própria, eu poderia ir lá no departamento e conversar com o professor. Poderia até ser algum aluno de doutorado da área, tipo você, né? Seria legal se você aceitasse. A matéria de Genética começa mês que vem.

PA2: A base de tudo seria ter mais tempo. Nas escolas em que o planejamento é só meu, que só eu sou o professor de biologia da série, eu tiro mais aulas para a parte de genética. Mas a base de tudo é realmente tempo. Tendo tempo, você pode colocar um laboratório...

Você acha que se alguém oferecesse pra você algum material lúdico, alguma coisa didática, talvez alguma apostila extra, você acha que ajudaria ou não?

Muito. Algo que falasse um pouco mais a linguagem do estudante, mesmo que fosse um adendo ao livro didático, em um outro momento, uma revisão, talvez até uma monitoria mesmo. Ajudaria muito!

PA3: Eu acho que eu tentaria fazer dinâmicas em que a gente tivesse muito mais a prática dentro do laboratório pra eles entenderem, ou mesmo com jogos... eu acho que se eu pudesse dar aula de Genética mais no laboratório do que em sala de aula, só de você tirar os alunos da sala de aula e trabalhar de um jeito diferente já muda um pouco a pegada, então eu tentaria, não sei... buscar modelos, pensar nas pontes de hidrogênio, pensar nos próprios jogos que o Natan tem... servem pra que os alunos visualizem até mesmo a Genética como uma matéria importante e não como uma matéria viajada demais.

E o que te falta pra isso?

Eu acho que me falta um pouquinho de tempo. Apesar de eu dar poucas aulas em relação a outros professores do colégio, mas por uma questão até mesmo de exigência, de cobrança, a gente tem mil outras questões que a gente tem que cumprir no colégio, e eu tô fazendo a segunda

graduação, tô fazendo em Geografia, e isso pesa um pouquinho, até pensei em trancar, mas mesmo se eu retirasse ela, o peso das exigências que o colégio nos traz, até mesmo a psicopedagogia, coisas do sistema, você sabe como funciona isso. E eu quanto a Genética, eu sinto mais necessidade de correr atrás de coisas novas, e eu vejo que existem outras matérias mais desenvolvidas que a Genética, acho que tanto na escola pública ou particular a matéria que a gente tem mais dificuldades de atualizar é a Genética.

PA4: Eu gostaria de ter mais tempo para trabalhar esses conteúdos e eu gostaria de ter um maior recurso audiovisual.

Ok...na verdade, “ok” não. Recurso audiovisual seria algo já pronto, na internet, que você pudesse trazer e aplicar?

Sim, isso. Eu estive em uma feira de ciências em São Paulo, um evento de um fim de semana, e eu vi coisas eletrônicas maravilhosas! Um telão explicando divisão celular. Eu vi montagens de conteúdos extremamente bem feitas para abrir a visão do aluno e inclusive voltado até para esse lado lúdico, bastante interessante! Isso ainda faz falta, isso ainda está muito distante do nosso ensino aqui.

PA5: Olha, eu sempre busco... quando eu não consigo é porque eu não consigo mesmo, né (risos). Mas eu sempre busco procurar coisas que tornem mais interessantes, interessante pro ponto de vista do aluno, que o professor sai do centro de atenção. E na Genética venho buscando esse jogo didático... eu já dei cursos em várias escolas públicas aqui no Brasil, porque a escola aqui faz um trabalho em escola pública, então tem visitas que as escolas fazem aqui, não só de Viçosa, mas também de cidades vizinhas, então a gente faz esse trabalho. E como eu te falei, tem que ter essa busca sempre, não pode ficar na zona de conforto, toda aula... como eu te dei esse exemplo, eu acordo as cinco e trinta, as cinco e trinta eu já tinha visto a serração e já tava pensando na aula, readequando meu plano de aula, fui na internet peguei texto que falava das consequências daquilo, do cancelamento de voos, Genética são fenômenos que você traz pra sala de aula.

PU1: Eu queria uma turma menor (risos) onde eu pudesse trabalhar, esse é um sonho meu, eu até tenho esperança que esse novo Ensino Médio possa trazer isso, pelo menos alguma coisa de bom, pelo menos uma Biologia 1, Biologia 2...

Te daria mais tempo pra trabalhar o conteúdo...

Mais tempo, porque eu sinto que tem alunos super interessados, poderia aprofundar mais, mas eu não tenho mais esse tempo pra isso, e quarenta... atender os quarenta alunos. Ah eu esqueci de falar, eu tenho uma também de eletroforese que é uma simulação, não tem as cargas mas tá simulando. Eles têm os tamanhos, e tem o controle com os tamanhos, eles criam os tamanhos... uma coisinha simples assim, mas na terceira série é difícil fazer essas atividades com eles, eles são mais resistentes, eles querem conteúdo mesmo. ENEM, cursinho, então eles querem que eu vá lá e fale qual o caminho mais fácil.... e eu pra cada assunto eu tento trazer o contexto histórico, a importância, o impacto, se gerou um prêmio Nobel, quando foi... já tive alunos que perguntaram se era aula de Biologia ou de História. Mas eu acho que dá um novo olhar pra Biologia valorizar esses nomes, então eu vou um pouco lenta...

PU2: Talvez se o tempo de aula fosse maior eu poderia mostrar de forma mais ampla de determinado gameta acontecer, mostrar na prática, poderia montar mais materiais de apoio, então a pauta seria mais aulas e mais estrutura também, mais verbas pra poder investir.

PU3: Eu acho que se tivesse algum modelo na escola, e espaço físico também pra realizar essas experiências isso faria total diferença.

PU4: Mais tempo, laboratório, poder ter jogos, poder fazer coisas de qualidade e melhor remuneração.

PU5: Eu gostaria que fossem menos alunos por turma pra que eu pudesse atender eles pessoalmente, com menos alunos em sala eu conseguiria fazer um trabalho melhor, hoje tenho trinta alunos, então fica inviável fazer um trabalho que convença eles de que a disciplina é interessante, muitos gostam da área de melhoramento animal mas não veem a Genética como princípio disso.

PU6: Engraçado, interessante a Genética pra eles já é, eu percebo quando eu estou explicando, porque como toda disciplina minha eu tento jogar isso pro cotidiano deles. “Então porque você nasceu com o cabelo crespo e claro?” Estou dando um exemplo... e aí sempre vem alguém e fala, “ah professora, lá na minha casa a minha irmã é assim, não tem nada a ver com a gente”. Aí eu falo “é, mas vocês já olharam tio, avô...?” Então eu sempre tento trazer pra realidade deles. Quando eu estou falando de animais também... então essa questão é de trazer mais materiais pra eles, porque ultimamente eu não tô trazendo...

Quando você fala em material, é material mais lúdico?

Sim. E mais atividades, porque eu gosto sempre de passar muito exercício pra eles porque eu acho que é um modo de memorizar, então eu tenho muita dificuldade nessa questão de exercício, porque nosso livro didático não foi bom, então isso dificulta, porque quando o livro não traz uma boa quantidade de exercício, dificulta porque nosso tempo é contado, e quando tem exercícios não condizem com o conteúdo do livro. Então você tem que puxar pra outras coisas, então eu acho que faz falta isso sim.

PU7: Primeira coisa teria que ter tempo, eu só tenho duas aulas de Biologia por semana, isso matou. Eu já trabalhei no terceiro ano com quatro aulas de Biologia, então nessa época eu tinha mais facilidade de fixar o conteúdo com os meninos, mas agora....até você chegar, fazer chamada, colocar ordem na sala, fica muito difícil...

Então é o tempo basicamente...

É, tempo e se eu tivesse pessoas pra me auxiliar melhor ainda.

Que tipo de auxílio?

Até igual eu tô te falando... material, eu ter uma pessoa pra me ajudar a dar aula, eu tenho quarenta alunos dentro da sala de aula, como eu vou pro laboratório fazer exercício, esse anos tem duas meninas da residência pedagógica que até me ajudam, elas estão com um projetinho de plantar ervilhas, é bem legal, mas não tem como eu sair levar todo dia pra eles verem o processo, até quando tiver pronto eu vou levar, porque tem muitos alunos que só conhecem a ervilha enlatada, mas ai vai ser uma coisa que não vai ser a construção.

QUESTÃO 15 - COMO A UFV PODE CONTRIBUIR PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE GENÉTICA?

PA1: Sim! E acho que uma boa forma de fazer essa interação é criar eventos, tipo assim “Semana de Genética para o Ensino Médio”...nunca tem isso. Só tem eventos para ensino superior. Então se fizesse um evento de Genética para o Ensino Médio, chamasse todas as escolas, com algum preço simbólico..né? A gente vê que só tem coisa voltada para o Ensino Superior mesmo...eu vou porque eu gosto. Me inscrevo e vou, mas é sempre do ensino superior. Às vezes eu até divulgo na sala, alguns meninos vão e gostam, mas eles acham muito complexo. A linguagem é para o ensino superior. O departamento de Genética poderia fazer eventos, palestras, semanas, simpósios voltados para o Ensino Médio. Já que você está perguntando...

Mas é isso mesmo que estamos querendo! Ideias vindas de pessoas que estão do outro lado, vivendo a realidade de dar aulas para o Ensino Médio. “Como a UFV pode me ajudar nisso?”

Já pensou se eles fazem um projeto, mandam pra Capes, consegue verba para uma semana, ou um fórum de Genética para o Ensino Médio...aí tematiza, né? Faz uma temática para chamar a atenção. Ou senão, fazer um evento para os professores do Ensino Médio. Depois um outro para os alunos...ou então, dentro desse dos professores, fazer um para os alunos. Aí os professores mesmo divulgariam o evento em sala de aula. Olha que ideia boa?!

Sim! Ótima. Seria um evento bem grande, né? Mas sim, é uma ótima ideia.

Talvez um fórum, ou uma oficina, que são coisas menores, né? Aí abre inscrição para os professores, com cursos para os alunos, dinâmicas, algo lúdico..ia ser legal! Nunc teve na universidade, nunca.

PA2: Laboratório de aulas práticas.

Mas como assim? Disponibilizar o espaço físico?

É. Igual tem pra Química...o pessoal faz excursões no museu da vila Gianetti, tem lá uma tabela periódica...um centro de Genética, onde os meninos vissem, tivesse vídeos, jogos interativos, materiais, onde o ensino fosse materializado mesmo.

Então seria um laboratório de genética, focado nesse público, de Ensino Médio?

Exatamente.

E o que podia ter nesse laboratório?

Desde mostrar pra eles uma planta transgênica, que quando a gente fala eles pensar que é uma coisa de outro mundo, animais transgênicos, a biotecnologia aplicada. Agora, essa parte mais conceitual eu tenho uma certa dificuldade em dizer o que fazer, como fazer. É tão complexo tudo isso que, por exemplo, o menino aprende aqui no início que o albinismo como herança monogênica, aí quando a gente chega mais pra frente e vai explicar que na verdade é uma herança quantitativa, tem uma desconstrução. Você constrói pra depois desconstruir.

PA3: Pra começar eu sempre tive mais vontade de estar mais presente na UFV levando nossos alunos, e quando eu falo em Genética na UFV eu só penso em melhoramento. É muito forte, é muito claro pra gente que vem de fora, e ai eu não sei a Universidade de forma geral, públicas, particulares... a parte de extensão fica muito mais a quem do que poderia ser, quando a gente tem os programas de pós graduação, mesmo que dentro dos cursos a gente tenha N áreas, de repente até mesmo pensando nos futuros mestres e doutores na área, essas caras tem a vontade de dar aula no ensino superior, fatalmente eles vão pega alunos ou muito frescos do ensino médio, ou mesmo enquanto mestrando, doutorandos, fazendo estágio... pensar em trazer essas estratégias de extensão, ou mesmo incentivar eles a criar essas técnicas de aproximar o aluno, porque a Genética tem que ter essa aplicabilidade na vida deles. Porque lá no ensino básico vai fazer muito mais sentido entender o que a gente estudou no melhoramento genético, a função social disso que vá um pouco além da ideia de que vá gerar dinheiro, vou melhorar pra ter uma vaca que dê leite de mais qualidade, gera lucro, mas onde fica o conhecimento e o impacto que gera na sociedade? Seja na periferia ou numa área nobre... como é que a gente pode mostrar dentro de um programa da Universidade ou mesmo num laboratório de Genética pra quem tá no ensino básico, ou pra população como um todo, que aquilo se for pra frente vai impactar na vida dele daqui a dez, vinte anos, tem a ver com doença, soluções médicas, pensando na parte da aplicabilidade né... então não é muito simples pensar... mas eu acho que é preciso pensar, porque fazer Genética só pra quem tá na academia também não adianta, tem que fazer Ciência pra quem tá de fora também, porque é só assim que a gente vai caminhar.

Então me ajuda a organizar, a primeira coisa que você disse que a UFV poderia ajudar seria a utilização do espaço físico basicamente isso. A segunda eu fiquei em dúvida, você falou sobre a UFV promover extensão, seria o que? Promover simpósio, alguma coisa voltada a esse público, ao ensino médio, ou você tinha alguma outra coisa em mente?

Eu acho que é basicamente isso, simpósios, cursos, estratégias voltadas para o ensino médio, pra que eles tenham acesso, e vejam que aquilo não tá tão distante, tá aqui, tá no quintal

deles, e isso vale pra todas as áreas. Mas como a gente tá com o foco em Genética, é uma área que parece um bicho de sete cabeças pra todo mundo, pra maioria da população, então é uma forma de mostrar...

Por exemplo, no seu caso a UFV colaborar na produção de materiais lúdicos didáticos não ia fazer muita diferença, certo?

Eu acho que sim, pode fazer, faz, a pegada tá no seguinte, de que maneira a gente pode facilitar isso? Eu tô em contato com um professor, e eles têm um projeto da licenciatura em que eles estão pensando juntos, a galera da licenciatura, estratégias, jeitos diferentes de se dar aulas em todas as disciplinas. Então é uma espécie de núcleo gerador e é legal porque tá dentro da licenciatura e os alunos que estão voltados para a formação docente estão pensando estratégias de maneira conjunta em como traduzir o conteúdo de maneira mais fina, e eu acho que a aproximação do Bioagro com outros departamentos, eu acho que pode ajudar nesse aspecto, e aí alia quem já tem uma bagagem em sala de aula e quem tá com uma bagagem mais técnica... aí eu acho que pode ajudar.

PA4: Eu gostaria que a UFV desse acesso aos meus alunos para uma visita aos laboratórios de Genética que ela possui e que alguém lá nos explicasse como que a Genética é praticada ali dentro, já que ela tem estrutura de primeiro mundo.

Certo...então seria algo assim: que a UFV disponibilizasse a própria estrutura física dela.

Sim, sim. “Nessa semana, a UFV criou a Semana de Genética, onde o aluno vai onde o aluno vai assistir palestras, onde o aluno vai frequentar um workshop, onde ele vai ver de fato o que é um laboratório de Genética, onde vai ser explicado pra ele, por um profissional da UFV o que que é Genética clássica mendeliana, o que que é Genética moderna e biotecnologia, o que que é Genética evolutiva e o que que é a citogenética”.

Certo. Mas esta ideia é diferente da primeira, né? É algo mais abrangente?

Sim, sim.

Seria a criação de algum simpósio, algum evento, voltado para o público do Ensino Médio?

Exatamente. O ensino na UFV é um ensino de excelência, eu trabalho no ensino superior e eu sei de coisas que acontecem na UFV que são coisas pedagogicamente muito positivas, eles

contam com uma estrutura muito grande, uma estrutura moderna, com professores altamente capacitados e carece a nós aqui no Ensino Médio, na cidade de Viçosa algumas visitas que a universidade pudesse oferecer, por exemplo, uma semana de demonstração dos recursos que ela tem lá.

Ok. Algum material lúdico, alguma coisa extra, se a universidade oferecesse, você acha que ajudaria, ou não é o caso?

Não, eu acho que ajudaria sim! Tudo o que é lúdico dentro do pedagógico é moderno e é interessante, e a UFV tem, com certeza, essas perspectivas.

PA5: Eu acho que ela pode contribuir de duas formas. Primeiro entendendo que o ensino da licenciatura ele tem que ser bastante diferenciado de um bacharelado, a Universidade parece que tem essa visão de que sempre tá formando pesquisadores, eu sempre lutei por isso, pela valorização de uma licenciatura, se a pessoa escolheu bacharelado tudo bem, mas quem vai pra licenciatura, a Universidade tem que entender que ele escolheu a licenciatura e isso é diferenciado do bacharelado, e o que seria a diferenciação de uma pessoa que escolheu licenciatura é que ele vai pegar o conhecimento científico, levar pra sala de aula e fazer um discurso diferente daquele que ele faz pra os acadêmicos, ele vai fazer pro aluno, ele tem que aprender na Universidade como que ele vai fazer a transposição didática, eu vejo que chega muito aluno da Universidade não só da Biologia, mas de outras áreas que vem estagiar aqui... da Química, da Física, ontem mesmo eu peguei um aluno da Física que eu via isso, que traz um discurso altamente científico, preocupado com a parte científica e não em fazer essa transposição didática, ele não pode abrir mão do científico, mas tem que transformar em uma forma didática pra sala de aula. Aí vai preparar professor melhor.

Você foi pra uma área interessante de resposta, mas pra uma área diferente da que eu esperava... Mas assim, como você acha que a UFV pode te ajudar como professor formado, na sua prática de Genética? Você tendo a Universidade na sua garagem...

Eu acho que as Universidades sempre tem a oferecer, e como você falou na garagem, eu não penso na garagem, porque o que eu tento passar pra estagiário é o seguinte, você não pode dar aula em Viçosa pensando que você vai recorrer a Universidade pra vim lhe socorrer, porque “Ah eu preciso de um instrumento de Química” a Universidade vai me emprestar. Eu tenho que pensar que tô lá no interior da Amazônia, ou de Viçosa mesmo, e pensar como que eu vou me virar no meu local de trabalho. A Universidade teria que tá instrumentando as pessoas pra

adquirir autônoma didática, pra ela conseguir pegar no meio onde ela tá... ele desenvolver no meio dele, material didático, pra ele poder tá dando aula. Então o que ela pode fazer? Não porque eu tô aqui no quintal dela, mas o que ela pode fazer é dar cursos não só aqui, mas no Brasil todo, voltados pra essa área. Ela poderia dar cursos de como a pessoa poderia trabalhar Genética, como trabalhar a partir da formação dele, e criar esses recursos, a Universidade poderia fazer esse papel. Acho que seria bem-vindo, treinamento, cursos, para professores... poderia fazer uma coisa mais abrangente, não só de Viçosa, poderia fazer cursos pela internet... sei lá... não sei se respondia a sua pergunta, é isso?

PU1: Ela pode contribuir de muitas formas, as vezes eu que entro num rol de atividades de burocracia e acabo não procurando mais a UFV, vou dar um exemplo, as vezes eu fazia com os meninos pra visitar o Bioagro e eu conseguia mobilizar vários estudantes de mestrado, doutorado, os professores também, dividia os alunos, eles iam conhecer os laboratórios, todo aquele laboratório na parte de cima... só que a energia vai diminuindo. Outra atividade que eu fiz, tem um professor que eu não vou lembrar o nome dele, da Genética prática, ele da teórica também... Ciclano (nome fictício)... ele me forneceu as mosquinhas, nós chegamos a ficar aqui dois, três anos cultivando as mosquinhas, o experimento da primeira lei de Mendel eu fazia com os meninos sem técnica de laboratório, só que as mosquinhas foram morrendo, não tinha cuidado... ai em dezembro, janeiro elas foram morrendo, e ai a minha energia também foi minando, e eles tem que vim fora do horário, e cento e sessenta alunos... é muito desgastante. Mas a UFV tem muito a oferecer, eu reconheço que eu não aproveito o que ela tem pra oferecer, poderia usar muita coisa, material didático, por exemplo. Visitas, palestras, seminários, eu podia aproveitar um pouquinho mais.

Vamos tentar pontuar, porque essa pergunta é importante pra mim...

Visita nos laboratórios, essa visita coordenada, orientada, essa visita por mais que seja planejada, poderia ser organizada pelos professores, pelos estudantes de graduação, de pós-graduação, poderia articular, poderia ter parceria, tanto de levar os alunos pro laboratório, conhecer o curso, tanto quanto eles virem aqui também, eu tento fazer isso muito com os de licenciatura, isso seria um ponto. E o outro ponto, a questão de aula prática... fornecimento de material, por exemplo, eu consegui as mosquinhas, tudo me foi fornecido, toda a linhagem, como manter elas aqui... nós temos a licenciatura da própria Biologia nos últimos anos, e eu sei que lá é riquíssimo em material didático, e tá falando eu reconheço é minha iniciativa, já fiz muito mas a minha energia tá minando, e tem toda a parte burocrática...

PU2: O apoio dos estagiários por exemplo, como tem várias turmas, os estagiários trazem coisas diferentes porque eles se dedicam a aquela turma, eles veem o perfil da turma e trazem material pra elas, eles ajudam bastante.

E será que ajudaria, por exemplo, a Universidade disponibilizar algum material pedagógico, alguma coisa lúdica?

Sim, ajudaria. No semestre passado eu marquei uma aula com o oitavo ano e a gente foi ver os corpos humanos, então eu acho que a UFV ajuda.

E quanto a UFV oferecer uma apostila sobre o conteúdo de Genética, o que você ia achar sobre isso como professora?

Sim. Talvez eu iria falar pros alunos estudarem essa apostila em casa, e caso tenham alguma dúvida falar comigo, porque eu acho que junto com as aulas iria ficar muito apertado, pra sala de aula eu iria seguir mais o livro mesmo...

PU3: Com a estrutura dela, com os materiais, com a estrutura que ela possui, eu tenho muita vontade de levar meus alunos pra conhecer os laboratórios da UFV inclusive, não tem laboratório de Genética, mas tem modelos didáticos... só que no caso da nossa escola que fica mais afastada tem a dificuldade do transporte, no ano passado eu até consegui levar alguns alunos no horto, eu já tinha planejando diversas visitas a UFV a anatomia ao museu de Zoologia, mas com a crise financeira do município eles cortaram o transporte.

Então pra deixar bem claro, a UFV poderia contribuir para a sua pratica de ensino em Genética disponibilizando espaço físico, é isso?

É isso, e materiais didáticos né.

Mas isso não acontece atualmente por falta de recursos do município?

É, eu não consigo leva-los pra conhecer esses espaços, o terceiro ano eu poderia até levar com recursos próprios, com eles acho que seria mais tranquilo, mas seria um facilitador se tivesse um transporte para leva-los inclusive eles se interessariam mais se fosse gratuito (risos). Mas assim, eu ainda nem sei que tem no laboratório de pratica pra levá-los. E assim, eu tô indo com o conteúdo de Genética bem devagarzinho porque é importante e eles gostam, então eu prefiro assim, do que atropelar tudo só pra dar conta do conteúdo, eles têm um conteúdo no final que eles já viram e Genética não, Genética eles até viram um pouquinho no oitavo, mas dependendo da escola e do ano eles nem veem direito, então assim, então chega no terceiro ano

é um conteúdo que a maioria ainda não viu, então eu prefiro ir devagar pra eles apreenderem e terem um bom aproveitamento da disciplina.

PU4: Eu acho que a UFV, ela poderia diminuir o abismo que eu enxergo que existe entre a teoria e a prática. A gente aprende muita coisa na teoria, mas na prática mesmo, na graduação a gente só teve uma materiazinha de laboratório em que a gente cruzava aquelas *Drosófilas* lá, mas eu achei que ficou muito no ar, não achei que efetivamente me auxiliou nas minhas aulas de Genética e no meu próprio entendimento de Genética. Então eu acho que poderia haver um maior incentivo dos programas de residência, Pibid... da Universidade com a escola, porque muitas vezes a Universidade fala numa linguagem que é completamente diferente da escola, então aumenta cada vez mais esse abismo, então eu acho que a gente teria que chegar num meio termo pra que a gente prepare realmente os alunos pra ensinar Genética. Não sei se eu te respondi...

Sim, mas você levou a resposta, pro lado da UFV enquanto formadora de professores, certo?

Sim.

É muito válido isso que você falou, mas deixa eu puxar um pouquinho pro outro lado agora, você hoje como professor de Genética, como que a UFV pode te ajudar hoje em dia?

Se eu pudesse levar meus alunos pro laboratório, fazer praticas na UFV pra que eles ver, acompanhar, fazer cruzamentos, até aqueles bobinhos de *Drosófilas*, conseguissem enxergam num microscópio algo próximo da estrutura de um DNA, se a gente conseguisse mostrar pra eles as células gaméticas... queria que eles conseguisse ver as coisas, que eu pudesse levar eles pra UFV pra fazer isso.

Então o que você tá pedindo pra UFV é uma maior utilização do espaço físico mesmo, pra que você pudesse utilizar isso enquanto professor?

Isso.

PU5: Eu gostaria que houvesse um momento que estagiários de lá buscassem os alunos daqui e mostrassem o que eles fazem lá na pratica, projetos, ou mesmo a área do melhoramento

animal, a parte de Genética de microrganismos, pra que eles entendessem o conteúdo pratico com o teórico.

Entendi, então é levar eles lá pra mostrar a aplicação prática, mostrar os resultados... e essa ideia de que a UFV pudesse disponibilizar algum material extra, algum modelo didático iria te ajudar?

Sim, muito, gostaria de ter.

PU6: Eu acho que seria mais o caso de estagiários, em ir fazer prática lá, aprender com a UFV, então eu ir fazer uma disciplina especial lá, de Genética.

Então deixa eu entender, você como professora, você tá dizendo que seria legal se você pudesse assistir disciplinas na UFV pra se aprofundar no conteúdo como professora.

Isso, é a questão de pegar e aprender mesmo. Então seria bom até pra ver se o que eu sei é isso mesmo, porque as vezes eu acho que é tão limitado. Mas aí o que pega é a questão do tempo, tem trabalho, casa, filho, marido, cachorro, papagaio e aí vai. Mas que eu tenho essa vontade sim, aquela veia de cientista... Vamos lá aprender, inclusive seria em todas as matérias, se eu tivesse tempo pra fazer, eu acho que seria melhor. Como Genética é aquela matéria que eu não tenho tanta afinidade então eu tenho mais necessidade, curiosidade de ir pra Genética. E também estagiários da UFV pra me ajudar aqui dentro. A gente tem estagiários que vem de UFV, mas eu acho que eu nunca peguei um que se interessasse pela parte de Genética, eu nunca peguei, e eu acho que seria um ganho imenso pros alunos, e não só pra eles, pra mim também (risos).

PU7: Vocês têm modelos lá que poderiam ajudar?

Tem... DNA, modelos celulares...

Mas isso aí...Uma coisa que aconteceu foi que os alunos passaram a não ver Citologia e Genética... esse ano inverteu, a gente colocou a Citologia no primeiro ano, ai no início eu dei a noção de célula e foi pro núcleo e a gente foi trabalhando vários temas, eucariotos, composição do DNA, vários temas... em formas de trabalho, e muitos alunos construíram modelos de DNA em 3D e isso até tem aqui, eu guardei. Mas na primeira lei de Mendel o que tem lá que poderia ajudar aqui? Sistema ABO tem até um jogo que foi construído aqui foi publicado na revista Genética na Escola, aí tem o ABO que foi publicado em noventa e quatro, noventa e cinco... ou

dois mil e quatro (risos) ou dois mil e dez por aí, foi construído um joguinho do sistema ABO bem legal, na época que tinha o Pibid pra gente, até ajudava, tinham coisas mais palpáveis.

Deixa eu ver se eu entendi então... coisas mais palpáveis em termos de modelos didáticos?

Isso. Porque você falou e eu perguntei o que tem lá...

Eu não consigo te informar tudo, porque faz um tempinho que eu não vou lá no PLI.

Porque esses dois alunos da residência eu vivo pedindo pra eles o que tem lá eles dizem que não tem nada, esses de sistema ABO eu tenho coisinhas que eu guardei aqui que foi confeccionado aqui dentro da escola, mas lá eu não sei se tem material construído pra me ajudar, a não ser que viessem aqui pra gente ver o que precisa e me ajudasse a construir.

Então a ajuda da UFV que você tá propondo seria material didático?

É... fornecimento a gente poderia até... ver a minha necessidade no momento e a gente construiria junto nas aulas, porque não adianta vir aqui e construir se eu não consigo aplicar com os alunos, tem que ver a minha realidade, são quarenta alunos.

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) senhor(a),

Esta pesquisa é sobre “*Os desafios que permeiam os caminhos dos professores da área de genética desde sua formação até a sala de aula: uma abordagem sobre o ensino de biologia no ensino médio na cidade de Viçosa-MG*” e está sendo desenvolvida pela estudante de doutorado Luiza Barbosa da Matta Almeida, do curso de Genética e Melhoramento da Universidade Federal de Viçosa, sob a orientação dos professores Cosme Damião Cruz e Rafael Gustavo Rigolon.

Os objetivos do estudo são a detecção de possíveis dificuldades que os professores do ensino médio possuem ao lecionar a disciplina de genética para seus alunos e entender os motivos para que isso ocorra. Sendo assim, este trabalho possui como principal finalidade oferecer auxílio aos professores que o desejem, criando uma parceria de contribuição no que estiver ao meu alcance.

Solicitamos a sua colaboração para ceder uma entrevista semiestruturada de cerca de uma hora de duração, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em tese de doutorado, em eventos da área de educação ou ainda em revistas nacionais ou internacionais. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pela pesquisadora. Caso decida não participar do estudo ou resolva, a qualquer momento, desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano. A pesquisadora estará a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Assinatura do Pesquisador Responsável

Considero que fui informado(a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto e declaro meu consentimento em participar da pesquisa, bem como a utilização e divulgação dos dados coletados para fins científicos.

Viçosa, ____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante

Contato com a pesquisadora responsável:

Email: luizabmatta@gmail.com

Telefone: (31) 99744 4064