



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu



IMPACTO DE ATIVIDADES DE INTERAÇÃO COM O ENSINO
BÁSICO NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS (GENÉTICA): FORMAÇÃO DISCENTE E
INSERÇÃO SOCIAL

CASSIANE MARTINS BARBOSA

BOTUCATU, SP

2021



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"Júlio de Mesquita Filho"
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU

CANDIDATO: CASSIANE MARTINS BARBOSA

ORIENTADOR: PROFA. DRA. ADRIANE PINTO WASKO

Tese apresentada ao Instituto de Biociências,
Câmpus de Botucatu, UNESP, para obtenção do
título de Doutor no Programa de Pós-Graduação
em Ciências Biológicas (Genética).

BOTUCATU, SP

2021

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM. DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB

Barbosa, Cassiane Martins.

Impacto de atividades de interação com o ensino básico no programa de pós-graduação em ciências biológicas (genética): formação discente e inserção social / Cassiane Martins Barbosa. - Botucatu, 2021

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu

Orientador: Adriane Pinto Wasko

Capes: 20000006

1. Estudantes - Formação. 2. Prática de ensino. 3. Pós-graduação. 4. Avaliação. 5. Notícias científicas.

Palavras-chave: Avaliação CAPES; Formação discente; Popularização da ciência; Pós-graduação.

“Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas mudam o mundo.”

Paulo Freire

Esta tese é dedicada aos meus familiares, em especial minha mãe e meus filhos, que foram
minha dose diária de ânimo para que eu chegasse aqui.

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus, por sempre ouvir minhas preces e dirigir meus pensamentos, conduzindo meus passos nessa jornada árdua.

Meus familiares, especialmente minha mãe, Jaqueline Célia Martins, e minha segunda mãe, Nice Bertola, por me ajudarem em todos os momentos e possibilitarem minha continuidade nos estudos. Minhas irmãs (Vanessa e Laíssa), que me apoiam e vibram sempre com minhas conquistas, tia Nena e tia Rosa, sempre de plantão por mim e pelas crianças. Enfim, a toda a família Martins, Barbosa, Arruda e Bertola, que reza e torce por mim. Sou muito feliz em ter uma família tão linda de coração e alma, me auxiliando e orientando no que for necessário.

À minha orientadora, Profa. Dra. Adriane Pinto Wasko, que vai muito além do seu papel formal, idealizadora deste trabalho, a quem tenho toda gratidão e que possibilitou meu envolvimento com a UNESP. São 14 anos de convivência, muitos momentos passamos juntas e daria para escrever um livro só sobre nossa relação. Ela não mede esforços para ajudar o próximo e expandir o conhecimento científico. Sou infinitamente grata por tudo que fez na minha vida e possibilita na vida de muitos jovens e apoiadores da divulgação científica no país.

Ao Prof. Dr. Cesar Martins, que iniciou as atividades do Programa “Difundindo e Popularizando a Ciência na Unesp: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” e idealizou esse projeto que possibilitou a mudança na vida de tantos pós-graduandos e estudantes do Ensino Médio, incluindo a minha.

Aos professores e funcionários do Departamento de Ciências Químicas e Biológicas (setor de Genética) e da Seção de Pós-Graduação do Instituto de Biociências de Botucatu, pela disponibilidade e empenho no trabalho coletivo.

Aos colegas do Núcleo Pedagógico, da Diretoria de Ensino, Regional de Botucatu, pelo compartilhamento de ideias e apoio moral de sempre. Meus amigos de trabalho da Escola Estadual de Ensino Integral Professor José Pedretti Neto, que acreditam que a educação integral não são as 9 (nove) horas que ficamos juntos diariamente, mas sim a dedicação em formar nossos estudantes como cidadãos autônomos, solidários e protagonistas na sociedade.

A toda sociedade *unespiana*, da qual fiz parte durante 12 anos e ainda acredito na parceria que permanecerá.

Claro que jamais esquecerei o Prof. Dr. Leopoldo de Meis. Mesmo não estando mais fisicamente entre nós, suas ideias e pensamentos estão presentes, são eternos e vêm mudando vidas há décadas. Agradeço por seu cuidado com a divulgação científica, de forma tão prazerosa e divertida. Se não fosse ele, talvez eu não seria o que sou hoje.

Ao CNPq, pelo suporte financeiro, fundamental para o desenvolvimento deste trabalho e ao Projeto Temático FAPESP n° 2015/16661-1.

Eterna gratidão a todos!

RESUMO

Os programas de pós-graduação têm contribuído consideravelmente para ampliação do conhecimento científico no país, por meio do desenvolvimento de projetos de pesquisa de áreas básicas e aplicadas. Grande parte dos resultados destes projetos tem sido transmitida por meio de artigos científicos direcionados à comunidade acadêmica. Entretanto, atividades de divulgação científica para a sociedade também se mostram importantes como forma de disseminar os conhecimentos produzidos em universidades e centros de pesquisa. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), responsável por subsidiar o Ministério de Educação (MEC) na formulação de políticas públicas para pós-graduação no Brasil, possui instrumentos de avaliação de cursos de mestrado e doutorado que se baseiam não somente na produção intelectual como também em atividades de inserção social e de interação com o ensino básico. Tais atividades podem ser relacionadas a ações de popularização da ciência. Nesse contexto, o Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) do Instituto de Biociências da UNESP (Campus de Botucatu) desenvolve, desde 2007, cursos de férias para estudantes do ensino médio de escolas públicas e materiais didáticos lúdicos diversos como gibis, cartilhas e jogos. Os conteúdos dos cursos e dos materiais produzidos baseiam-se em temas do cotidiano, de forma a integrar conhecimento e diversão, e são desenvolvidos por mestrandos e doutorandos que cursam uma disciplina específica voltada à interação com o ensino básico público, o que representa um diferencial de pluralidade em programas de pós-graduação. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo principal descrever as atividades dos cursos de férias “Experimentando Genética”, direcionados a estudantes do ensino médio, e estudar suas contribuições para a formação acadêmica de pós-graduandos. A avaliação, realizada nos anos de 2018 a 2020, foi do tipo exploratória, de caráter quantitativo e qualitativo que assumiu, como procedimento técnico, o estudo de caso para avaliar dados coletados por meio de questionários e entrevistas baseados na análise de conteúdo do tipo categorial temática. Complementarmente a essas análises, foram também identificados os impactos de tais atividades extensionistas no parecer CAPES desse programa de pós-graduação, por meio de relatórios finais de avaliação deste órgão governamental referentes ao triênio 2007-2009 e ao quadriênio 2013-2016. As ações de interação com o ensino básico apresentam-se como excelentes oportunidades para uma formação mais ampla dos pós-graduandos, especialmente para que estes atuem em ações de alfabetização e divulgação científica, dado que estes se envolveram em atividades que fogem do padrão comumente encontrado em disciplinas de pós-graduação e que exigem o uso de criatividade e transposição da linguagem acadêmica para uma mais coloquial. Com base no questionário aplicado no primeiro dia da disciplina associada aos cursos de férias, foi possível identificar que na pós-graduação um baixo número de alunos participa de ações no âmbito com a educação básica, atividades mais presentes em cursos de graduação. Em contrapartida, os pós-graduandos buscaram na disciplina associada às ações com estudantes de ensino médio uma contribuição à sua formação profissional sobre “prática de ensino” e “contato com a educação básica”. Estes ainda demonstraram a expectativa de que, durante tais atividades, haveria uma troca mútua entre ensino e aprendizagem envolvendo os próprios pós-graduandos e estudantes da Rede Básica de Ensino, e que estas ocorreriam de forma diferenciada, ou seja, efetivamente

a prática educativa empregada (processo de ensino) seria correlacionada à didática (técnicas de ensinar e transmitir conhecimentos). Tanto as atividades realizadas nos cursos de férias como os dados levantados com mestrandos e doutorandos indicam que estes puderam atuar como protagonistas no processo de ensino-aprendizagem, capacitando-os para uma prática docente em Genética mais efetiva e envolvente. Em consonância com os resultados apresentados nos questionários e entrevistas realizados com estudantes de pós-graduação, as análises das avaliações CAPES do programa de pós-graduação destacaram a importância das atividades de interação com o ensino básico para a formação discente. Além disso, salientaram a relevância de ações concretas de inserção social por meio da popularização da ciência para uma melhor pontuação do próprio programa de pós-graduação. O presente trabalho também gerou, como objetivo suplementar, um kit educativo voltado à área de citogenética para aplicação em escolas do ensino médio como forma de facilitar um ensino-aprendizagem mais eficaz de temas considerados de difícil compreensão e abstratos pelos alunos. Os dados levantados poderão subsidiar outros programas de pós-graduação na implementação de atividades e materiais de interação com a educação básica, baseados em processos de inclusão e integração social.

Palavras-chave: pós-graduação - avaliação CAPES - formação discente – curso de férias - popularização da ciência.

ABSTRACT

Graduate programs have contributed considerably to the expansion of the scientific knowledge in the country, through the development of research projects in basic and applied areas. Most of the results of these projects has been transmitted throughout scientific articles that represent texts to the academic community. However, scientific dissemination activities for society are also important as a way of disseminating the knowledge produced in universities and research centers. The Coordination of Superior Level Staff Improvement (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), which is responsible for supporting the Ministry of Education (MEC) in the formulation of public policies for graduate studies in Brazil, has instruments for evaluating master's and doctoral courses that are not only based on intellectual production - largely associated with the publication of scientific articles - as well as in activities of social inclusion and interaction with basic education. Such activities can be related to teaching-learning and science popularization actions. In this context, the Graduate Program in Biological Sciences (Genetics) of the Biosciences Institute of UNESP (São Paulo State University), Campus of Botucatu, has been developing, since 2007, vacation courses for public high school students and playful teaching materials such as comic books, manuals and games. The contents of the courses and the produced materials are based on daily themes, in order to integrate knowledge and fun, and are developed by master and doctoral students who attend a specific discipline that promotes an interaction with public basic education, which represents a plurality differential in graduate programs. Therefore, the main objective of the present work was to describe the activities of the "Experiencing Genetics" vacation courses, offered to high school students, and to analyze their contributions to the academic training of graduate students. The evaluation, carried out from 2018 to 2020, was exploratory, quantitative and qualitative, which assumed, as a technical procedure, the case study to evaluate data collected through questionnaires and interviews based on the analysis of categorical thematic contents. In addition to these analyses, the impacts of such extension activities were also identified in the CAPES reports of this graduate program, through the final evaluation data of this government agency for the 2007-2009 triennium and the 2013-2016 four year period. Interaction actions with basic education are excellent opportunities for a broader training of graduate students, especially for them to work in literacy and scientific dissemination actions, given that they were involved in activities that deviate from the commonly found pattern in graduate disciplines and that require the use of creativity and transposition of academic language to a more colloquial one. Based on the questionnaire applied on the first day of the discipline associated with the vacation courses, it was possible to identify that, in graduate courses, a low number of students participate in actions related to basic education, which are more prevalent in undergraduate courses. On the other hand, graduate students intended to find in the discipline associated with high school students' actions a contribution to their professional training on "teaching practice" and "contact with basic education". They also demonstrated the expectation that, during such activities, there would be a mutual exchange between teaching and learning involving the graduate students and the Basic Education Network students, and that these would occur in a different way - the educational practice employed (teaching process) would be effectively correlated with didactics (techniques of teaching and transmitting knowledge). Both the activities carried out in the vacation courses and the data collected with master's and doctoral students indicate that they were able to act as protagonists in the teaching-learning process, enabling them to have a more effective and engaging teaching practice in Genetics. As the same manner as observed with the results

presented in the questionnaires and interviews carried out with graduate students, the analyses of the CAPES evaluations of the graduate program highlighted the importance of interaction activities with basic education for student training. In addition, they highlighted the relevance of concrete actions for social inclusion through science popularization for a higher graduate program score. The present work also generated, as a supplementary objective, a cytogenetics educational kit to be applied in high school to promote an effective teaching-learning of topics considered difficult and abstract by students. The collected data may support other graduate programs in the implementation of activities and materials for interaction with basic education, through a processes of social inclusion and integration.

Palavras-chave: graduate program – CAPES evaluation – student training – vacation courses - science popularization

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Distribuição, em números, dos programas de pós-graduação no Brasil em 2019.....	06
Figura 2: Distribuição, em números, de concessão de bolsas de pós-graduação da CAPES no Brasil em 2020.....	09
Figura 3: Abrangência da regional de Botucatu.....	27
Figura 4: Imagens da sala de aula decorada na temática do curso de férias “Experimentando Genética” e utilizada nos anos de 2018, 2019 e 2020, respectivamente.....	30
Figura 5: Atividades diversas realizadas nos cursos de férias “Experimentando Genética” mostrando seu caráter lúdico e interação entre monitores (alunos de pós-graduação e graduação) e estudantes do ensino médio.....	31
Figura 6: Atividades diversas realizadas nos cursos de férias “Experimentando Genética”.....	32
Figura 7: Abertura dos cursos de férias.....	33
Figura 8: Dinâmica com balões envolvendo estudantes.....	34
Figura 9: Estudante do EM realizando a atividade “Um cientista e um artista”.....	35
Figura 10: Varal com exposição das atividade “Ser artista e ser cientista”.....	35
Figura 11: Dinâmica “O que é, o que é?”.....	36
Figura 12: Formação dos grupos dos estudantes do EM, para o trabalho semanal.....	37
Figura 13: Estudante do EM realizando o registro do material elaborado pelos monitores do curso de férias.....	39

Figura 14: Desafio da compactação do barbante.....	39
Figura 15: Atividade sobre estrutura secundária da molécula de DNA com gomas e palitos de madeira.....	40
Figura 16: Estudantes iniciando a extração de DNA bucal individualizado para visualização do material.....	41
Figura 17: Estudante observando cariótipos em microscópio óptico.....	42
Figura 18: (a) Protótipo de material educativo desenvolvido para ensino de Genética (Kit para montagem de cariótipo humano e alterações numéricas e estruturais). (b) Aluno do Colégio Embraer em aula-piloto para apresentação do protótipo de material educativo desenvolvido...	94
Figura 19: (a) Versão final do Kit para montagem de cariótipo humano e alterações numéricas e estruturais).....	95

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Etapas à análise e tratamento dos dados levantados nesta pesquisa.....25
- Tabela 2:** Número amostral (mestrandos e doutorandos) do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados anualmente na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética” e que foram associados às coletas de dados para análise....48
- Tabela 3:** Valores de p, pela análise do qui-quadrado, associados à comparação de cada categoria específica do fator que levou o discente a se matricular na disciplina e atuar nas atividades associadas ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020. Em vermelho, encontram-se os valores menores que 0,05 e que estabelecem uma associação significativa.....55
- Tabela 4:** Valores de p, pela análise do qui-quadrado, associados à comparação de cada categoria específica das respostas complementares ao questionamento do que levou os discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) se matricularem na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética. Em vermelho, encontram-se os valores menores que 0,05 e que estabelecem uma associação significativa.....58
- Tabela 5:** Valores de p, pela análise do qui-quadrado, associados à comparação de cada categoria específica dos temas com os quais os discentes tiveram mais familiaridade e que foram abordados nos cursos de férias “Experimentando Genética”, nos anos de 2018 a 2020. Em vermelho, encontram-se os valores menores que 0,05 e que estabelecem uma associação significativa.....61
- Tabela 6:** Valores de p, pela análise do qui-quadrado, associados aos aspectos marcantes do curso de férias “Experimentando Genética” salientados pelos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), nos anos de 2018 a 2020. Em vermelho, encontram-se os valores menores que 0,05 e que estabelecem uma associação significativa.....65
- Tabela 7:** Valores de p, pela análise do qui-quadrado, associados às dificuldades enfrentadas pelos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) durante as atividades do curso “Experimentando Genética”. Em vermelho, encontram-se os valores menores que 0,05 e que estabelecem uma associação significativa entre as categorias.....67
- Tabela 8:** Número amostral (mestrandos e doutorandos) do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, por ano, referente às diferentes coletas de dados para análise.....68
- Tabela 9:** Número amostral (mestrandos e doutorandos) do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, por ano, referente às entrevistas realizadas.....68

Tabela 10: Dados levantados por meio de questionários aplicados a estudantes da 1a. série do ensino médio.....85

Tabela 11: Frequência de respostas obtidas na aplicação dos questionários aplicados a estudantes da 2a.. série do ensino médio.....86

Tabela 12: Dados levantados por meio de questionários aplicados a estudantes da 3a. série do ensino médio.....87

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1:** Distribuição, em porcentagem, de programas de pós-graduação por *status* jurídico no Brasil em 2020.....05
- Gráfico 2:** Distribuição, em números totais, de programas de pós-graduação por grau no Brasil em 2019.....07
- Gráfico 3:** Porcentagem da distribuição dos programas de pós-graduação da área de Ciências Biológicas I (CBI) no Brasil.....12
- Gráfico 4:** Porcentagem da distribuição dos conceitos dos programas de pós-graduação da área de Ciências Biológicas I (CBI) no Brasil.....12
- Gráfico 5:** Formação acadêmica, referente ao curso de graduação, dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%)......49
- Gráfico 6:** Porcentagem (%) dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020, que obtiveram formação acadêmica na modalidade licenciatura.....49
- Gráfico 7:** Curso em que os discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) estavam matriculados durante as atividades da disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%)......50
- Gráfico 8:** Ano da defesa da dissertação ou tese dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, nos anos de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%)......51
- Gráfico 9:** Estimativa do envolvimento dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), matriculados na disciplina associada ao curso “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020, e que participaram anteriormente de tais atividades. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%)......52
- Gráfico 10:** Anos em que discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) já haviam participado anteriormente de atividades associadas ao curso de férias “Experimentando Genética”. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%)......52

Gráfico 11: Nível acadêmico dos discentes nos anos anteriores em que haviam participado de atividades associadas ao curso de férias “Experimentando Genética”. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%)......53

Gráfico 12: Tendência das categorias específicas elencadas, associadas à escolha dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) em realizar matrícula na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%)......54

Gráfico 13: Tendência das categorias específicas elencadas, associadas às expectativas dos discentes à disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%)......56

Gráfico 14: Estimativa da percepção dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020, quanto ao que imaginaram que seria abordado nas atividades.....57

Gráfico 15: Tendência das categorias específicas elencadas pelos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética, nos anos de 2018 a 2020, quanto ao que imaginaram que seria abordado nas atividades. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%)...58

Gráfico 16: Tendência das categorias específicas elencadas pelos pelos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) associadas aos temas explorados no curso de férias “Experimentando Genética”, nos anos de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%)......60

Gráfico 17: : Estimativa da relação dos temas explorados no curso de férias “Experimentando Genética”, nos anos de 2018 a 2020, e os projetos de pesquisa dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética). Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%)......62

Gráfico 18: Tendência das categorias específicas elencadas, associadas às atividades em que os discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) atuaram no curso “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%)......63

Gráfico 19: Tendência das categorias específicas, elencadas pelos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) , associadas aos aspecto(s) considerado(s) marcante(s) do curso de férias “Experimentando Genética”, nos anos de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%)......64

Gráfico 20: Resultados das categorias específicas elencadas pelos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), associadas às dificuldades enfrentadas para realização das atividades do curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%).....	66
Gráfico 21: Estimativa, em porcentagem, das críticas ou sugestões apresentadas pelos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020.....	68
Gráfico 22: Estimativa, em porcentagem, quanto à superação das expectativas iniciais dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020.....	69
Gráfico 23: Número de alunos do 1o. ano do ensino médio que já estudaram ou que ainda não estudaram temas específicos de Genética.....	88
Gráfico 24: Número de alunos do 2o. ano do ensino médio que já estudaram ou que ainda não estudaram temas específicos de Genética.....	88
Gráfico 25: Número de alunos do 3o. ano do ensino médio que já estudaram ou que ainda não estudaram temas específicos de Genética.....	89
Gráfico 26: Quantidade de aulas teóricas e práticas ministradas a alunos do 1o. ano do ensino médio em relação a temas específicos de Genética, correlacionadas com aprendizagem.....	90
Gráfico 27: Quantidade de aulas teóricas e práticas ministradas a alunos do 2o. ano do ensino médio em relação a temas específicos de Genética, correlacionados com aprendizagem.....	90
Gráfico 28: Quantidade de aulas teóricas e práticas ministradas a alunos do 3o. ano do ensino médio em relação a temas específicos de Genética correlacionada com aprendizagem.....	91

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	05
2.1. Pós-Graduação no Brasil.....	05
2.2. A CAPES e seu compromisso com a qualidade de ensino na pós-graduação.....	07
2.3. Pós-Graduação e suas interlocuções com o Ensino Básico.....	09
2.4. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) e suas relações com o Ensino Médio.....	11
2.5. Justificativa.....	15
3. OBJETIVOS.....	16
3.1. Objetivo Principal.....	16
3.2. Objetivos Específicos.....	16
4. RESULTADOS.....	18
CAPÍTULO 1 - Descrição do curso de férias “Experimentando Genética” e sua importância na formação acadêmica de alunos de mestrado e doutorado.....	19
1. INTRODUÇÃO.....	20
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
2.1. Caracterização do curso de férias "Experimentando Genética".....	22
2.2. Levantamento de dados de discentes de pós-graduação por meio de questionários.....	23
2.3. Levantamento de dados de discentes de pós-graduação por meio de entrevistas.....	23
2.4. Levantamento de dados de discentes de pós-graduação por meio de formulário.....	24
2.5. Análise dos dados um olhar quantitativo e qualitativo.....	24
3. RESULTADOS.....	26
3.1. Descrição do curso de férias "Experimentando Genética".....	26

3.2. Questionários aplicados a discentes do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Genética) que atuaram como monitores no curso de férias “Experimentando Genética”	48
3.2.1. Formação e situação acadêmica.....	48
3.2.2. Questionários do primeiro dia da disciplina – Expectativas iniciais.....	51
3.2.3. Questionários ao final da disciplina – Expectativas finais.....	59
3.3. Entrevistas realizadas com discentes do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Genética) que atuaram como monitores no curso de férias “Experimentando Genética”	67
3.4. Formulário eletrônico aplicado a discentes do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Genética) que atuaram como monitores no curso de férias “Experimentando Genética”	70
4. DISCUSSÃO	71
CAPÍTULO 2 - Contribuições do Programa de Extensão “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” para o Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética)	75
1. INTRODUÇÃO	76
2. MATERIAIS E MÉTODOS	77
3. RESULTADOS	78
4. DISCUSSÃO	79
CAPÍTULO 3 - Construção de conteúdos de Genética na educação formal: que demandas trazem os estudantes do ensino médio?	81
1. INTRODUÇÃO	82
2. MATERIAIS E MÉTODOS	83
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	84
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
5. CONCLUSÕES	94
6. REFERÊNCIAS	95

1. INTRODUÇÃO

As pesquisas desenvolvidas pelos programas de pós-graduação têm sido as grandes responsáveis pelo crescimento significativo da produção científica no Brasil o que, por sua vez, tem ampliado a geração de novos conhecimentos (DANTAS, 2004; SILVA; KREUZBERG; RODRIGUES JÚNIOR, 2014; VOGEL; KOBASHI, 2015; BARATA, 2019). Dessa forma, cursos de mestrado e doutorado acadêmicos representam espaços de excelência na produção de conhecimento e para disseminação do saber científico, por meio de pesquisas básicas e/ou aplicadas.

O resultado de tais pesquisas comumente têm sido disseminado por intermédio de publicações científicas, específicas de cada área, direcionadas para a comunidade acadêmica. Entretanto, uma maior participação de cursos de pós-graduação na divulgação das Ciências e suas Tecnologias (C&Ts) também poderia ser alcançada por intermédio da publicação de reportagens e entrevistas em jornais, revistas, rádios e TVs, e da criação de blogs, *sites* e redes sociais, dirigidas especialmente ao público leigo (DANTAS, 2004; NETO, 2010; RIBEIRO; PEDROZA, 2020). Tais iniciativas permitem que o conhecimento científico atinja mais facilmente diferentes parcelas da sociedade, tanto em nível regional como nacional (DANTAS, 2004; SGUISSARDI, 2006; RIBEIRO; PEDROZA, 2020).

Outros tipos de ações de popularização da ciência que envolvem atividades mais interativas e empíricas também se mostram eficazes na transposição do que é gerado nas universidades e centros de pesquisa para o público geral. Sessões de observação do céu implementadas em Bauru-SP por discentes e docentes da UNESP (OJA, 2013), experimentação em robótica aplicada no ensino de física para o ensino médio desenvolvida em Araranguá-SC (DUARTE, 2018), divulgação de ciências e tecnologia por meio de textos animados e dinâmicos para o público infanto-juvenil realizada pelo Projeto “Minas faz Ciência” no Estado de Minas Gerais (FAGUNDES; SILVA JÚNIOR, 2018) e oficinas de neurociência para alunos e professores da educação básica desenvolvidas por discentes de graduação e pós-graduação da Universidade Federal do Pampa em Uruguaiana-RS (VARGAS et al., 2014) são alguns exemplos de sucesso que demonstram a importância da promoção da criatividade e da competência para elaborar hipóteses, investigar soluções, estabelecer relações e propor conclusões, bem como o acesso de se aprender Ciência com diversão, dinamismo e caráter lúdico (SANTOS;

MISTURA; LINCK, 2005; OJA, 2013; VARGAS et al., 2014; BARBOSA; CARDIERI; WASKO, 2015; DUARTE, 2018; FAGUNDES; SILVA JÚNIOR, 2018).

A divulgação científica é um importante complemento à pesquisa e à formação do próprio cientista, além de representar uma forma de prestação de contas das instituições públicas à sociedade. Em tempos de escassez de amplas políticas públicas e investimentos em ciência e tecnologia, centrar esforços em uma comunicação dialógica com a sociedade é essencial, à medida que as pessoas que têm acesso a informações qualificadas apresentam também maior possibilidade de desenvolver o pensamento crítico (BARBOSA, 2017).

Diante desse contexto, é extremamente importante ampliar as alternativas de divulgação científica realizadas nas universidades. A divulgação ou popularização da ciência associada a programas de pós-graduação permite também envolver docentes e estudantes de mestrado e doutorado em práticas de cunho social que firmam uma relação mais consistente com a comunidade, além de propiciar uma melhor qualidade na formação de professores para o ensino superior (NETO, 2010; SILVA; KREUZBERG; RODRIGUES JÚNIOR, 2014; RIBEIRO; PEDROZA, 2020).

Essas ações, portanto, podem atuar de forma positiva em três aspectos: formação discente, interação entre pesquisa e comunidade e, por fim, melhorar os resultados referentes à Avaliação do Sistema Nacional de Pós-Graduação, desenvolvida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

No âmbito da UNESP, o Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) iniciou no Instituto de Biociências de Botucatu, em 2006, ações de divulgação científica direcionadas a estudantes do ensino básico e que envolvem, de maneira ativa, alunos de pós-graduação e docentes. Tais atividades, vinculadas ao Programa de Extensão Universitária “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico”, referem-se a ações de extensão universitária que objetivam a realização anual de cursos de férias para alunos do Ensino Médio (EM) de escolas públicas e a produção de materiais didáticos educativos e de popularização científica.

O primeiro curso iniciado - denominado de “Experimentando Genética” - serviu de incentivo para a criação de outros cursos de férias em temáticas variadas e vinculados atualmente a outros programas de pós-graduação não somente do Instituto de Biociências de Botucatu (IBB), como também da Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB) e da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ).

Atualmente, o Programa “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” conta com grupos vinculados a diferentes programas de pós-graduação da UNESP que realizam, de forma concomitante e anual, sempre durante o mês de janeiro, uma disciplina e seis cursos de férias denominados “Experimentando Genética”, “Investigando a Vida das Plantas”, “Reprodução de A a Z”, “Virando a Célula do Avesso”, “Do amarelão às picadas de cobra” e “A Ciência por trás das jaulas e gaiolas”. Tais atividades são também vinculadas à Rede Nacional Leopoldo de Meis de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública (RNEC) que conta com 40 grupos vinculados a 24 instituições de ensino superior distribuídas em 11 estados brasileiros (SEIXAS, 2021).

Criada em 1985 na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) pelo Prof. Leopoldo de Meis, a RNEC tem como principal objetivo buscar novos caminhos para um ensino de Ciências eficiente, dinâmico e atraente, por meio da realização de cursos de férias voltados para a rede básica pública, produção de materiais didáticos diversos, montagem de feiras, mostras científicas e oferecimento de estágios de pesquisa para estudantes do ensino médio. Seus princípios baseiam-se na concepção de que a ciência pode ser entendida como um caminho para o conhecimento e como prática social (WASKO; SILVA, 2015; RNEC, 2018).

A UNESP hoje representa a instituição que envolve o maior número de grupos vinculados à RNEC e pode-se considerar que nesta universidade existe uma mini-rede, pois trabalha-se de forma inter e multidisciplinar, com objetivos e metas comuns vinculados aos diferentes programas de Pós-Graduação.

Dado o exposto, para uma educação crítica por parte dos estudantes do ensino básico, universidades e centros de pesquisa podem desempenhar um papel importante e contribuir com o processo formativo, pois representam uma fonte geradora de conhecimento e tecnologia que nem sempre chegam à população (KRASILCHIK, 2000; FRANCO; NOVAES, 2001; KUENZER, 2010).

Adicionalmente, a experiência adquirida no desenvolvimento de pesquisas científicas pode ser aplicada em benefício da melhoria do ensino básico e para geração de processos de inclusão e integração social.

Assim, o objetivo primordial do presente trabalho foi descrever algumas atividades de interação entre pós-graduação e ensino básico (referentes a uma disciplina de pós-graduação e ao curso de férias “Experimentando Genética”) e avaliar suas principais contribuições à formação discente de alunos de mestrado e doutorado, bem

como identificar os impactos de tais atividades na avaliação CAPES do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) do Instituto de Biociências de Botucatu da UNESP. Como objetivo suplementar, o presente trabalho visou gerar um material voltado ao ensino-aprendizagem de conteúdos da área de Genética.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Pós-Graduação no Brasil

Historicamente, a pós-graduação no país iniciou-se nos anos 60, baseada nos modelos norte-americanos, com o intuito de formação de recursos humanos bem qualificados que contribuiriam para o desenvolvimento econômico e tecnológico do Brasil. Com esse propósito, a pós-graduação ganhou força nos anos seguintes (CURY, 2004; TOURINHO; PALHA, 2013; VOGEL; KOBASHI, 2015) e os cursos de mestrado e doutorado passaram a atuar principalmente na formação de pesquisadores (KUENZER; MORAES, 2005).

Diante do sucesso apresentado nos cursos de pós-graduação brasileiros, essa adquiriu reconhecimento em âmbito nacional e internacional, com destaque da qualidade dos programas em Instituições de Ensino Superior (IES) públicas (Federais e Estaduais) (SGUISSARDI, 2006; VERHINE; DANTAS, 2009; CLÍMACO; NEVES; LIMA, 2012).

Tais programas apresentam-se em maior distribuição no país (Gráfico 1) e contribuem, portanto, mais enfaticamente para a formação de recursos humanos de alto nível (MOROSINI, 2009).

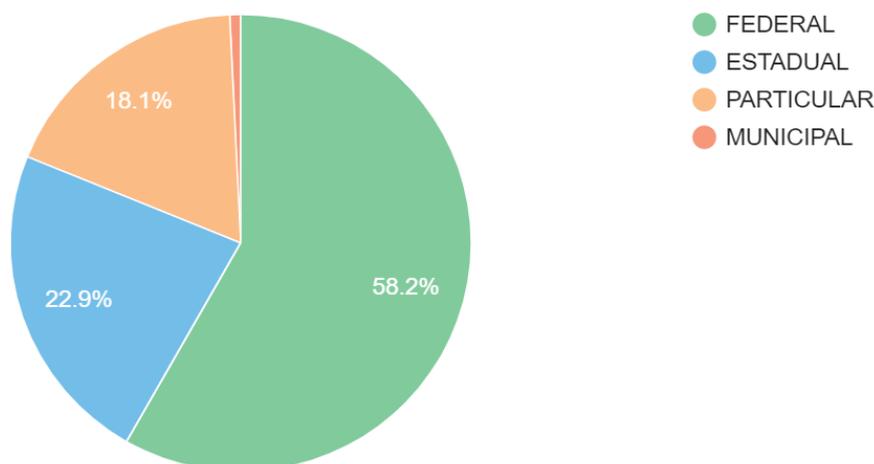


Gráfico 1: Distribuição, em porcentagem, de programas de pós-graduação por *status* jurídico no Brasil em 2020. Atualizado em 06/09/2021. Disponível em: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>

Os programas de pós-graduação estão distribuídos por todo território o nacional (Figura 1) e divididos em duas categorias: *lato sensu* e *stricto sensu*. A *lato sensu*, com

menor carga horária, tem por objetivo uma formação frente às exigências do mercado de trabalho, com foco no ganho de prática e no estudo de técnicas que possam auxiliar o profissional em sua atuação. A *stricto sensu*, que investe especialmente na formação de pesquisadores e futuros professores universitários, promove a produção de pesquisas e conteúdos científicos por meio de cursos com maior duração. Neste tipo de programa de pós-graduação, mesmo quando voltado ao setor profissional, os objetivos são essencialmente científicos (BRASIL, 2010).

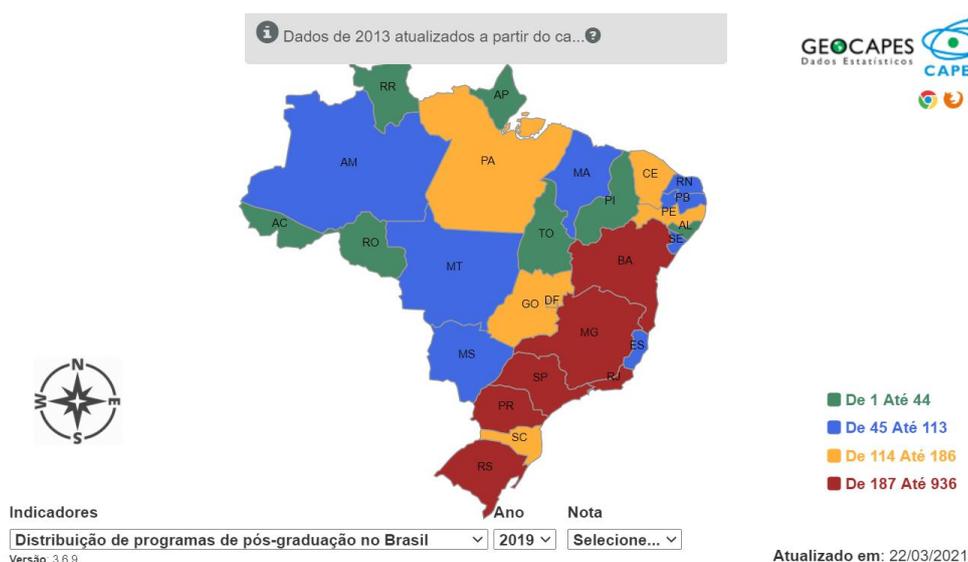


Figura 1: Distribuição, em números, dos programas de pós-graduação no Brasil em 2019. Atualizado em 06/09/2021. Disponível em: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>

A categoria *stricto sensu* apresenta-se em maior quantidade no país (CAPES, 2019) e é subdividida em quatro tipos: Mestrado/Doutorado, somente Mestrado ou Doutorado e Mestrado Profissional, sendo o primeiro tipo o que apresenta o maior número de programas no Brasil (Gráfico 2).

Na última década, a pós-graduação *stricto sensu* brasileira cresceu 48,6%, passando de 3.128 programas, em 2011, para 4.600, em 2020 (<https://www.gov.br/>). Diante destes números expressivos, como garantia da qualidade dos programas de pós-graduação, há um sistema que coordena, valida e avalia tais cursos - a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com foco na formação de pesquisadores comprometidos e na produção de conhecimento científico (HORTA; MORAES, 2005).

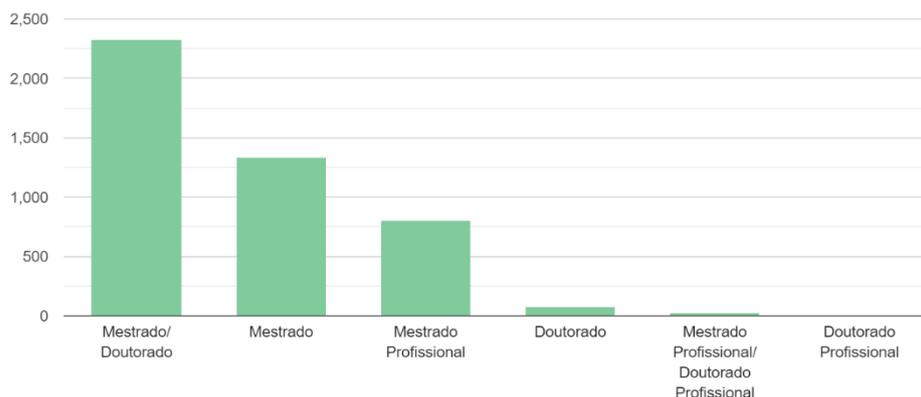


Gráfico 2: Distribuição, em números totais, de programas de pós-graduação por grau no Brasil em 2019. Atualizado em 06/09/2021. Disponível em: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>

2.2. A CAPES e seu compromisso com a qualidade de ensino na pós-graduação

Atualmente, o Sistema Nacional de Pós-Graduação (PNPG), administrado pela CAPES, forma mais de 70 mil mestres e 24 mil doutores anualmente. Arelada a este processo de formação de recursos humanos, está a produção de 95% das pesquisas científicas no Brasil, o que coloca o país em posição de destaque mundial (TOMANARI, 2021).

Desde a década de 1970, a CAPES realiza um processo de avaliação dos programas, a fim pautar o desenvolvimento científico no país (SILVA; KREUZBERG; RODRIGUES JÚNIOR, 2014). A avaliação CAPES ocorre como incentivo e monitoramento ao desenvolvimento da pesquisa científica no Brasil e manutenção da excelência e qualidade adquiridas ao longo dos anos (HORTA, 2006; SGUISSARDI, 2006; ALMEIDA; GUIMARAES, 2013; VOGEL; KOBASHI, 2015).

Os objetivos dessa avaliação estão pautados em dois pontos específicos: garantir a qualidade dos programas de pós-graduação no Brasil e identificar assimetrias regionais e das áreas de conhecimento, orientando expansões no território brasileiro (CAPES, 2017).

Desse modo, cabe a CAPES estabelecer critérios que norteiam os seguintes objetivos: a) estabelecer padrões de qualidade para cursos de mestrado e doutorado, bem como identificar os cursos que atendem a esse padrão; b) fundamentar as decisões de autorização, reconhecimento e renovação de programas; c) impulsionar a evolução de todo Sistema Nacional de Pós-Graduação e de cada programa particularmente; d) contribuir para o aumento da eficiência dos programas; e) dotar o país de um eficiente

banco de informações sobre a situação da pós-graduação e a sua evolução no decorrer do tempo; e f) oferecer subsídios para a definição de políticas de desenvolvimento da pós-graduação (BRASIL, 2010).

Ao longo dos anos, a CAPES realizou alterações em seu sistema avaliativo, de forma a melhor assegurar e manter a qualidade dos cursos de mestrado e doutorado no país (HORTA, 2006; ALMEIDA; GUIMARÃES, 2013). Até 1976, as avaliações eram anuais, a partir de 1984 passaram a ser bienais e, em 1998, foi implementado um novo sistema nacional de avaliação dos programas de pós-graduação, por intermédio da criação de uma Diretoria de Avaliação junto a esse órgão governamental e da participação da comunidade acadêmico-científica por meio de consultores *ad hoc*. Tal avaliação das atividades dos programas de pós-graduação passou então a ter caráter trienal. Mais recentemente, em 2014, a análise passou a ser quadrienal (VOGEL; KOBASHI, 2015; CAPES, 2017).

As fichas de avaliação dos programas de pós-graduação, analisadas por pares (comissão de especialistas da área), são registradas na plataforma comum ao Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), a Plataforma Sucupira. Os relatórios são analisados pela Comissão de Área (CA), por meio de análise comparativa, e posteriormente revisados pelo Conselho Técnico Científico do Ensino Superior (CTC-ES), que integra todas as áreas de conhecimento (CAPES, 2017).

Os programas de pós-graduação se distribuem em notas 3 (regular), 4 (bom) e 5 (muito bom) e, destes últimos, 6 e 7, considerados excelentes. Tais notas baseiam-se nos quesitos Programa, Formação e Impacto na Sociedade, adequados às especificidades da área e modalidade, acadêmica ou profissional (CAPES, 2017).

Tais resultados permitem recomendar o reconhecimento de cursos novos ou renovação de cursos já em atividade (nota igual ou superior a 3) e indicar programas com desempenho equivalente a padrões internacionais de excelência (notas 6 ou 7). Os resultados da avaliação CAPES também subsidiam a distribuição de recursos financeiros aos programas de pós-graduação, incluem bolsas e auxílios, atualmente mais concentrados na região Sul-Sudeste do Brasil (Figura 2) (MOROSINI, 2009; VERHINE; DANTAS, 2009).

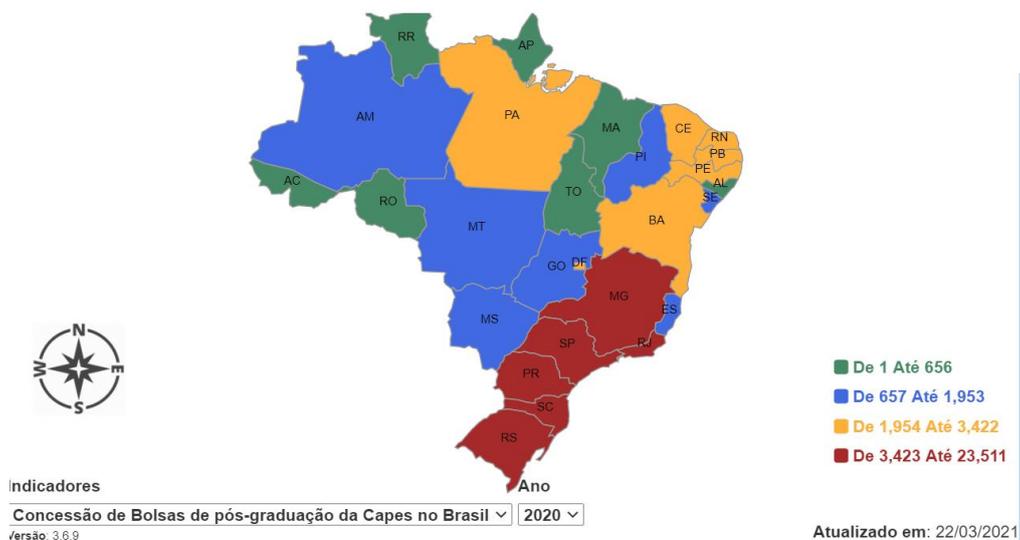


Figura 2: Distribuição, em números, de concessão de bolsas de pós-graduação da CAPES no Brasil em 2020. Atualizado em 06/09/2021. Disponível em: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>

Um dos itens de avaliação CAPES dos programas de pós-graduação, inserido no parâmetro Impacto na Sociedade ou Inserção Social, refere-se à interface com a educação básica. A relação entre pós-graduação e educação básica apresenta-se ainda de forma discordante, pois dentro de todo contexto histórico da educação brasileira, buscava-se privilegiar as classes dominantes e daqueles que necessitavam se manter no topo da pirâmide social (RISTOFF; BIANCHETTI, 2012).

Após diversos movimentos, no âmbito internacional e nacional, esse cenário começou ser alterado, com a conquista das classes sociais menos favorecidas, que alcançaram êxito em cursos de graduação e pós-graduação (VIANNA; ENSSLIN; GIFFHORN, 2011; RISTOFF; BIANCHETTI, 2012). Desta forma, entende-se que esta relação entre pós-graduação e ensino básico deve crescer, com a implementação de novas ações que possibilitem a transmissão do conhecimento das instituições de ensino superior para professores e estudantes do ensino básico.

2.3. Pós-graduação e suas interlocuções com o ensino básico

Diante do panorama apresentado - complementado pela discrepância observada entre o *ranking* de produção científica do país, alicerçado pelas pesquisas produzidas na pós-graduação, e o déficit de conhecimento adquirido pelos estudantes da educação básica (quantificado em avaliações nacionais e internacionais, como IDEB - Índice de

Desenvolvimento da Educação Básica e PISA - *Programme for International Student Assessment*), desde 2007 a CAPES apresenta uma maior preocupação, atenção e empenho em atividades voltadas a estudantes e professores do ensino básico, por entender que ambos níveis da educação estão relacionadas ao desenvolvimento científico do país (CLÍMACO; NEVES; LIMA, 2012; RISTOFF; BIANCHETTI, 2012; TOURINHO; PALHA, 2013).

Diversos programas promovidos pela CAPES referem-se a ações voltadas à melhora da educação básica, por intermédio do envolvimento efetivo de programas de pós-graduação e/ou graduação na coordenação e execução de tais atividades. Entre estes, pode-se citar o Programa de Apoio à Feira de Ciências e Mostras Científicas, Projetos Especiais de Apoio à Educação Básica e Programa Jovens Talentos. Este último, lançado em 2010, tinha como objetivo a aproximação entre a pós-graduação, graduação e a educação básica com foco na inclusão social e na expansão do conhecimento científico à população em geral.

Tal programa de apoio a projetos que objetivavam realizar o ensino científico a alunos da rede pública, preferencialmente no período de férias escolares, tinha como principal requisito desenvolver atividades dentro das dependências da Universidade (laboratórios, centros de pesquisas e estudos, museus, entre outros) para alunos e professores da educação básica (CLÍMACO; NEVES; LIMA, 2012).

O VI Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020 mostrou que, nos últimos anos, a pós-graduação tem dado uma atenção maior ao desenvolvimento de atividades voltadas à educação básica, reflexo de ações associadas aos programas da CAPES acima citados e a outras iniciativas (BRASIL, 2010). Diversas dessas ações referem-se a atividades de educação e divulgação científica, o que permite transpor à sociedade informações sobre pesquisas e dados gerados nas universidades e centros de pesquisa (KRASILCHIK, 2000; ARAÚJO-JORGE; BORGES, 2004; DALBEN; VIANNA, 2008; VARGAS et al., 2014).

Essa interlocução é imprescindível para o desenvolvimento econômico, tecnológico e social do país, beneficiando ambos os segmentos da educação (DANTAS, 2004; MOROSINI, 2009; NETO, 2010).

Um dos exemplos de interação entre pós-graduação e ensino básico, com o objetivo de melhorar o ensino de ciências no Brasil, refere-se à Rede Nacional Leopoldo de Meis de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública (RNEC), cujas premissas subsidiaram a criação do edital CAPES do Programa Jovens Talentos.

Atualmente composta por 40 grupos vinculados a 24 instituições de ensino superior distribuídas em 11 estados brasileiros, a RNEC foi iniciada em 1985 na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) pelo Prof. Leopoldo de Meis, pesquisador da área de Bioquímica Médica. Seus diferentes grupos desenvolvem atividades e materiais diversos, como livros, cartilhas, vídeos, jogos, feiras e mostras científicas, voltados a professores e estudantes da rede básica de escolas públicas.

Entretanto, a RNEC dá especial ênfase à realização de cursos de férias, cujas atividades são baseadas no método científico, e na inserção de alunos do ensino médio oriundos de famílias de baixa renda - os chamados “jovens talentos da rede pública” (bolsistas de Iniciação Científica Júnior) - em projetos de pesquisa dentro de universidades (WASKO & SILVA, 2015; RNEC, 2018).

No período de férias escolares, estudantes e professores do ensino básico público participam de cursos em que têm a oportunidade de elaborar experimentos e manter contato com a metodologia científica, sendo, em geral, monitorados por estudantes de pós-graduação. Sempre partindo de um tema do cotidiano, os cursos são desenvolvidos de forma lúdica, integrando conhecimento e diversão. Ao final dos cursos, alguns estudantes são selecionados, com base em seu desempenho durante as atividades realizadas e sua condição econômica, para estagiar em laboratórios, sob a orientação de estudantes de mestrado e doutorado (WASKO & SILVA, 2015).

As atividades realizadas pela RNEC, por meio da interação entre pós-graduação e ensino básico, conseguem, de forma indissociável, promover a integração entre ensino, pesquisa e extensão. Estas atividades vão ao encontro das demandas da sociedade, democratizam o conhecimento acadêmico e a participação da sociedade na vida da universidade. Desta maneira, incentivam a prática acadêmica para o desenvolvimento da consciência social e política, fortificam o desenvolvimento regional, econômico, social e cultural, também contribuem à reformulação de concepções e práticas curriculares, com a sistematização do conhecimento produzido.

2.4. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) e suas relações com o ensino médio

O Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) do Instituto de Biociências da UNESP teve sua aprovação para funcionamento pela CAPES em oito de outubro de 1982. Em 1983, suas atividades acadêmicas tiveram início, com os cursos de mestrado acadêmico e doutorado, modalidades de formação que se mantêm até o presente

momento. No âmbito da CAPES, o programa vem sendo avaliado dentro de uma extensa área intitulada “Ciências Biológicas I” (CB I), que engloba outras áreas do ramo, como: Biologia Geral (Comparada, Estrutural, Funcional, Toxicologia), Biologia Molecular, Biologia Celular, Biologia do Desenvolvimento, Bioinformática e Biologia de Sistemas (BRASIL, 2010).

Na última avaliação CAPES, em 2017, essa área de domínio era composta por 63 programas, sendo dez de Mestrado, um de Doutorado (Internacional), três de Mestrado Profissional e os demais 49 de Mestrado e Doutorado. Todos estes apresentam distribuição nacional, com maior concentração na região do sudeste (Gráfico 3), sendo a maioria conceituada com nota 4 (Gráfico 4) (CAPES, 2017).

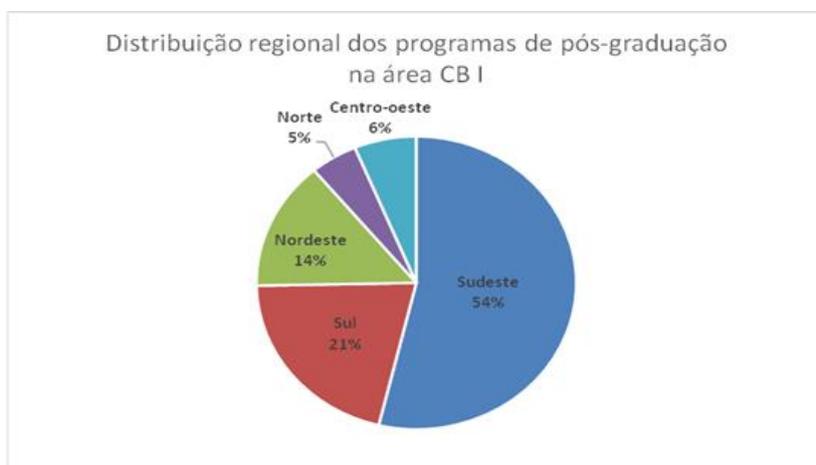


Gráfico 3: Porcentagem da distribuição dos programas de pós-graduação da área de Ciências Biológicas I (CBI) no Brasil. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/component/content/article/44-avaliacao/4658-ciencias-biologicas-i>

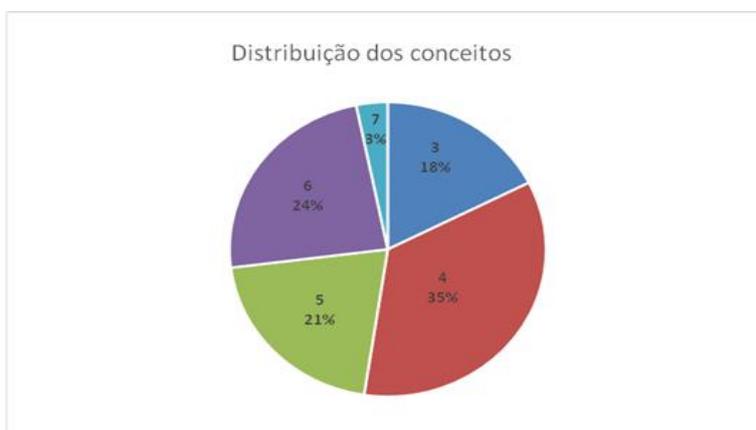


Gráfico 4: Porcentagem da distribuição dos conceitos dos programas de pós-graduação da área de Ciências Biológicas I (CBI) no Brasil. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/component/content/article/44-avaliacao/4658-ciencias-biologicas-i>

Atualmente com conceito 5, o Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) pode ser considerado “muito bom”. Tal nota foi atribuída após avaliação do relatório do quadriênio 2013-2016, sendo que nas avaliações de triênios anteriores (2007-2009 e 2010-2012) chegou a alcançar nota 6, que aponta alto padrão internacional de desempenho (CAPES, 2017; CAPES, 2018).

Dentro do contexto da importância da integração entre pós-graduação e ensino básico, desde agosto de 2006 esse programa desenvolve atividades de educação e divulgação científica que convergem na premissa da universidade em realizar, de forma conjunta e indissociável, atividades de ensino, pesquisa e extensão. Segundo a Lei da Constituição Brasileira de 1988, estes três “pilares” da universidade são interligados, pois é necessária a pesquisa para produção de conhecimento científico, o ensino para educar e compreender essa produção científica, a extensão para difundir e aplicar o conhecimento gerado para sanar ou minimizar problemas da sociedade (SGUISSARDI, 2006; BARBOSA, 2012).

Estudos evidenciam que atividades universitárias que envolvem a comunidade ao seu redor são o ponto chave para a qualidade e excelência universitária, visto que estão intimamente ligados à popularização da ciência e à apropriação de conhecimentos (DALBEN; VIANNA, 2008; BARBOSA, 2012).

Atualmente, as atividades de inserção social da Universidade com a educação básica realizadas na UNESP são vinculadas ao Programa de Extensão Universitária “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” e englobam diferentes grupos associados não somente ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), como também a outros programas de pós-graduação do Instituto de Biociências de Botucatu, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia e da Faculdade de Medicina de Botucatu. Suas atividades referem-se à realização de cursos de férias para estudantes do ensino médio de escolas públicas de Botucatu e outras cidades da região e produção de materiais de divulgação científica, como livros, cartilhas, gibis, vídeos e jogos.

Voltadas às áreas de Genética, Botânica, Reprodução, Doenças Tropicais, Biologia Celular e Conservação Animal, estas são também vinculadas à RNEC e estão em consonância à implementação de políticas nacionais para a educação básica, de forma a aplicar a experiência adquirida na pós-graduação para melhoria do ensino básico e para geração de processos de inclusão e integração social (BARBOSA, 2014).

As ações direcionadas a estudantes do ensino médio iniciam-se por meio do oferecimento anual de uma disciplina de pós-graduação. No Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), essa disciplina, intitulada “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e ensino médio - Experimentando Genética”, com carga horária de 90 horas, segue os seguintes objetivos gerais: (1) promover a interação e o envolvimento de alunos de pós-graduação com difusão e popularização da ciência para alunos do ensino básico público, usando como principais ferramentas diversas metodologias e recentes avanços na área de Genética, visando contribuir com a melhoria do ensino básico; (2) contribuir com a formação didática dos alunos de pós-graduação, por meio da aplicação de diferentes abordagens de ensino/aprendizagem.

Esta ainda contempla os seguintes objetivos específicos: (1) contribuir com a melhoria do ensino básico por meio da promoção da atualização dos conhecimentos básicos em Genética e Biologia Molecular de estudantes do ensino médio; (2) instrumentalizar pós-graduandos e professores para a divulgação/transmissão de conhecimentos da área de Genética em sala de aula; (3) discutir e elaborar atividades práticas que possam ser aplicadas à realidade do ensino básico no Brasil; (4) produzir material didático alternativo de apoio ao ensino básico, como maquetes, jogos, peças de teatro, revistas em quadrinhos, apostilas, mídias educativas e experimentos de baixo custo; (5) estimular o envolvimento das comunidades locais com atividades relacionadas à difusão de conhecimentos, envolvendo palestras, cursos, feiras e outros eventos; (6) contribuir na formação didática de alunos de pós-graduação; (7) gerar melhores oportunidades de estudo e formação de alunos do ensino médio e a inclusão destes em atividades científicas; (8) desenvolver atividades vinculadas ao Programa de Extensão Universitária “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” e à RNEC.

Nesta disciplina, a metodologia de ensino é baseada em atividades teóricas, práticas e teórico-práticas. Os critérios de avaliação incluem verificação de desempenho, tanto durante a primeira semana da disciplina - que se refere ao planejamento/organização de um curso de férias para estudantes do ensino médio público - quanto durante a segunda semana, que foca no desenvolvimento e execução do curso de férias “Experimentando Genética”, onde os estudantes de pós-graduação atuam como monitores. As atividades de monitoria de mestrandos e doutorandos referem-se ao planejamento dos cursos de férias, como o desenvolvimento de experimentos de baixo custo, peças de teatro, dinâmicas em

grupo, jogos e vídeos e visitas a laboratórios, que permitam aos estudantes do ensino médio aprender conceitos e conteúdos da área de Genética com base nos passos do método científico.

2.5. Justificativa

Tendo em vista que o Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) do Instituto de Biociências de Botucatu da UNESP desenvolve ações voltadas à educação básica desde 2006, o presente trabalho teve como proposta principal mostrar um panorama das atividades associadas a uma disciplina e aos cursos de férias “Experimentando Genética”, bem como, os impactos destas na formação discente e na avaliação CAPES do programa.

Para tanto, elaborou-se uma descrição geral dos cursos de férias e suas atividades foram avaliadas por meio da sistematização de dados coletados de formulários e entrevistas de estudantes da pós-graduação participantes como monitores nos anos de 2018, 2019 e 2020.

Adicionalmente, o impacto dessas atividades também foi avaliado por meio de análises dos formulários de avaliação CAPES do programa de pós-graduação referentes ao triênio 2007 e 2009 e ao quadriênio 2013-2016. Os resultados servirão não somente para avaliação interna do programa de pós-graduação e do Programa de Extensão Universitária “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” como também para ampliar análises voltadas à interação entre pós-graduação e educação básica, ainda escassas na comunidade científica (VIANNA; ENSSLIN; GIFFHORN, 2011; ALMEIDA; GUIMARÃES, 2013; RIBEIRO; PEDROZA, 2020).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo principal

O presente trabalho teve como principal objetivo avaliar as contribuições das atividades de interação entre pós-graduação e ensino básico (referentes a uma disciplina de pós-graduação e ao curso de férias “Experimentando Genética”) à formação de pós-graduandos, bem como identificar os impactos de tais atividades na avaliação CAPES do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética).

3.2. Objetivos específicos

Considerando que os programas de pós-graduação devem fornecer oportunidades para uma formação discente técnico-científica mais ampla, competente para desenvolver atividades de inserção social e de interação com o ensino básico, a presente pesquisa teve como objetivos específicos:

- 1) Descrever o processo organizacional e a dinâmica da disciplina “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico - Experimentando Genética” e os pós-graduandos envolvidos em suas atividades;
- 2) Identificar as contribuições da disciplina “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico - Experimentando Genética” à formação acadêmica de estudantes de mestrado e doutorado;
- 3) Verificar possíveis impactos que as ações de interação da pós-graduação com o ensino básico tiveram nas avaliações periódicas CAPES do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética).

Visando atingir tais objetivos, esta pesquisa teve como metas:

- (I) caracterizar o público-alvo deste estudo, estudantes de mestrado e doutorado;
- (II) analisar dados coletados dos estudantes de pós-graduação, entre 2018 a 2020, por meio de questionário composto por tabela de apreciação das atividades (dados quantitativos) e questões abertas, com a finalidade de colher relatos sobre a percepção no envolvimento nas atividades realizadas;

(III) comparar as concepções de estudantes de mestrado e doutorado que participaram uma única vez e de mais de uma edição do curso de férias “Experimentando Genética”;

(IV) analisar dados coletados dos estudantes de pós-graduação matriculados nos cursos de mestrado e doutorado em 2019, por meio de formulário elaborado pela representação discente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), com a finalidade de colher informações sobre a relevância das atividades de interação com o ensino básico;

(V) investigar nos relatórios de Avaliação do Sistema Nacional de Pós-Graduação da CAPES, referentes ao triênio 2007-2009 e ao quadriênio 2013-2016 do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), se as atividades de interação com o ensino básico foram destacadas e se tiveram impacto em sua avaliação e conceito.

4. RESULTADOS

Os resultados do presente trabalho encontram-se apresentados na forma de capítulos, descritos a seguir.

CAPÍTULO 1

Descrição do curso de férias “Experimentando Genética” e sua importância na formação acadêmica de alunos de mestrado e doutorado

1. INTRODUÇÃO

No ensino médio (EM), os estudantes encontram-se em uma fase de inquietação e de questionamentos que envolvem desde aspectos pessoais (identidade, amor, sexualidade) até grandes questões filosóficas e éticas (SPARTA; GOMES, 2005). Essas indagações suscitam gosto pela descoberta de novas perspectivas, associadas também à ampliação das amizades com a experiência de partilha das alegrias e das angústias.

De modo especial, esses adolescentes fazem parte de uma geração que, desde a infância, vivencia o contato com as novas tecnologias, onde imperam a imagem e a rapidez na circulação das informações sempre mais sucintas e breves (SPARTA; GOMES, 2005).

Nesse contexto, as ações educativas deveriam considerar esse perfil e desenvolver ações que instiguem a curiosidade e o questionamento, articuladas ao acesso consistente ao conhecimento sistematizado (MORAIS, 2017). Adicionalmente, o processo de ensino-aprendizagem pode também ser divertido e fugir de um cenário onde prevalece a rigidez e sisudez (GUIMARÃES, 2005).

Entretanto, as práticas cotidianas escolares ainda são corriqueiramente muito próximas à “educação tradicional” (LOPES, 2005; MOITA; ANDRADE, 2009), da transmissão passiva e unidirecional de conteúdos, o que não permite a construção de um conhecimento autônomo (LEITE et al., 2017).

O perfil dos adolescentes e as características consideradas adequadas às práticas educativas para esta faixa etária subsidiam as atividades dos cursos de férias para estudantes do ensino médio de escolas públicas que vêm sendo realizados na UNESP, desde 2007, e que estão associados ao Programa de Extensão Universitária “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” (WASKO et al., 2015). Nestes, articula-se o fundamento de toda atividade científica: a dúvida, o questionamento sobre os fenômenos e a sugestão de hipóteses, o estabelecimento de procedimentos para explicitar e compreender os fatos e a construção de respostas coerentes e válidas (AYUSO; BANET, 2002; GUIMARÃES, 2005).

Para alcançar tal propósito, tais cursos de férias assumem o compromisso de divulgar o conhecimento científico por meio da aplicação do método científico, mas também de forma alternativa, lúdica e que envolva a participação efetiva e criatividade dos próprios cursistas, instigando-os a elaborarem questionamentos sobre assuntos relacionados aos diferentes temas explorados (WASKO; SILVA, 2015).

Promove-se também um intercâmbio entre a ciência e arte, ou seja, uma aprendizagem diferente da encontrada no cotidiano escolar, com descontração e materiais didáticos alternativos e inovadores, distintos do que prevalece na realidade habitual dos estudantes do ensino médio (BARBOSA; CARDIERI; WASKO, 2015; WASKO et al., 2015).

Embora na universidade deva haver um exercício contínuo de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, a concepção de pós-graduação no Brasil está extremamente focada na pesquisa científica. Os relatórios CAPES de avaliação das áreas geralmente não evidenciam dados de associação das linhas de pesquisa com o desenvolvimento social e econômico e que busquem atender às demandas e interesses da sociedade, pois ainda não existe o estabelecimento de um diálogo entre a comunidade científica e a população (DANTAS, 2004; VIANNA; ENSSLIN; GIFFHORN, 2011).

Nesse sentido, dado que as atividades dos cursos de férias para estudantes do EM são mediadas por docentes e alunos de mestrado e doutorado, promove-se não somente uma interação entre pós-graduação e uma parcela específica da sociedade como também ações de alfabetização científica.

O compartilhamento do conhecimento entre os cientistas e a comunidade, a formação de pesquisadores e professores críticos em suas ações, comprometidos com o desenvolvimento social do país reflete em uma educação científica de melhor qualidade (DALBEN; VIANNA, 2008). Assim, da mesma forma como já havia sido realizada uma avaliação do impacto dos cursos de férias para estudantes do ensino médio (BARBOSA, 2017), objetiva-se agora investigar os resultados que atividades de interação com o ensino básico promovem em estudantes de pós-graduação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

As análises da presente pesquisa foram do tipo exploratória, utilizando como procedimento técnico o estudo de caso, categorizado como um estudo descritivo (ANDRÉ, 2013). Essa pesquisa exploratória tem como principal objetivo o detalhamento e a compreensão de um problema (GIL, 2002) que, no presente trabalho, refere-se ao levantamento das contribuições das atividades de interação com o ensino básico para a formação de estudantes de mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética).

A descrição das atividades realizadas foi feita por observação direta e presencial e a avaliação de seus impactos na formação acadêmica de mestrandos e doutorandos foi

realizada por intermédio de dados levantados de questionários e entrevistas com os participantes envolvidos.

A coleta e análise de dados foram divididas em três etapas, apresentadas a seguir:

1. Descrição qualitativa do curso de férias “Experimentando Genética” que ocorreu em janeiro de 2018, visto que as atividades seguiram os mesmos padrões nos anos de 2019 e 2020.

2. Aplicação de questionários (ANEXO I e II) aos estudantes de pós-graduação participantes da disciplina “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós -Graduação e Ensino Básico - “Experimentando Genética”, realizada nos anos de 2018, 2019 e 2020. Análise dos dados disponibilizados, destacando as expressões mais frequentes e organizando-as em categorias específicas (por meio da geração de tabelas de contingência entre as variáveis de cada questão, a partir do cálculo da frequência dos aspectos expressos).

3. Realização de entrevistas (ANEXO III), nos anos de 2018, 2019 e 2020, com estudantes de pós-graduação participantes da disciplina “Difundindo e Popularizando a Ciência na Unesp: Interação entre Pós -Graduação e Ensino Básico - “Experimentando Genética” em uma única ou em mais de uma edição.

4. Aplicação de formulário eletrônico a estudantes de pós-graduação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), realizada no ano de 2019, destacando a avaliação da disciplina Difundindo e Popularizando a Ciência na Unesp: Interação entre Pós -Graduação e Ensino Básico - “Experimentando Genética”.

Dado que a presente pesquisa envolveu seres humanos, com a realização de entrevistas e aplicação de questionários, este foi registrado e aprovado pelo Sistema Plataforma Brasil sob número CAAE: 73374917.0.0000.5411, com supervisão do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) relacionado a pesquisas com seres humanos da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP. Foi realizada a aplicação do termo de consentimento livre e esclarecimento (TCLE), de acordo com a resolução 466/2012 (ANEXO IV), a todos os envolvidos no levantamento de dados.

2.1. Caracterização do curso de férias “Experimentando Genética”

Para efeito de uma descrição detalhada das atividades realizadas no curso de férias “Experimentando Genética”, foi realizada uma observação direta da edição de 2018, ano de início do levantamento de dados junto aos discentes de pós-graduação. As observações

foram realizadas simultaneamente à ocorrência das atividades, permitindo, portanto, um contato mais estreito com a realidade (LAKATOS, 2001). As observações foram feitas sem intervenções com as pessoas e ações visualizadas.

Características gerais do corpo docente correspondente ao público envolvido nas atividades realizadas (corpo docente da disciplina, monitores e estudantes do EM) também foram identificadas por meio de investigação direta.

2.2. Levantamento de dados de discentes de pós-graduação por meio de questionários

Na segunda etapa da pesquisa foram desenvolvidos dois questionários (ANEXO I e II), considerados vastamente empregados no campo da investigação educacional para coleta de dados (CHAER; DINIZ; RIBEIRO, 2011), para aplicação aos discentes matriculados na disciplina “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico - “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020. Estes foram utilizados para investigar a percepção inicial e final dos discentes acerca da disciplina e dos cursos de férias “Experimentando Genética”.

Houve dois tipos de questionários, adotando a seguinte etapa em cada ano de investigação: (a) o primeiro (ANEXO I) aplicado no primeiro dia da disciplina, antecedendo o desenvolvimento das aulas; (b) o segundo (ANEXO II), sobreposto no último dia de atividades do curso de férias, após 12 (doze) dias da aplicação do primeiro. Os questionários foram aplicados presencialmente e preenchidos em folhas impressas.

2.3. Levantamento de dados de discentes de pós-graduação por meio de entrevistas

As entrevistas foram realizadas, nos anos de 2018 a 2020, visando a declaração livre de percepções, concepções e dificuldades (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005) dos discentes matriculados na disciplina “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico - “Experimentando Genética”. As entrevistas configuraram-se como do tipo semi-estruturada, em que o entrevistador possui um conjunto de questões pré-definidas (ANEXO III), mas mantém a liberdade de inserir outras cujo interesse surja no decorrer do processo (RICARDO; ZYLBERSTAJN; 2002).

Alguns estudantes de pós-graduação foram selecionados para participar das entrevistas, buscando contemplar aqueles que participaram de uma única ou de mais de uma edição dos cursos de férias.

As entrevistas foram gravadas (em áudio) após o consentimento, por escrito, dos participantes (ANEXO IV). A transcrição destas foi realizada por meio da transposição de informações orais em informações escritas, seguindo os critérios de MANZINI (2008) em que o segundo documento (material escrito) deve exibir total conformidade e identidade com o primeiro documento (gravação).

A entrevista foi norteada pelas seguintes etapas: (a) Apresentação do objetivo da entrevista; (b) Coleta das assinaturas quanto ao termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (ANEXO IV); (c) Entrevista, na forma de diálogo, com solicitação do nome do sujeito (que foi preservado na divulgação dos dados) e posterior preenchimento de um roteiro de questões (ANEXO III).

2.4. Levantamento de dados de discentes de pós-graduação por meio de formulário eletrônico

Em junho de 2019, os representantes discentes do Conselho do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) encaminharam um formulário eletrônico (*Google Forms*), via e-mail, aos estudantes de mestrado e doutorado, com o objetivo de levantar dados de ingresso, interesse dos alunos, identificar disciplinas e ações consideradas diferenciadas e de importância para a formação discente.

Os dados levantados foram divulgados em abril de 2019 e permitiram também investigar a contribuição das atividades do Programa de Extensão Universitária “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” à formação discente. Os dados coletados foram divididos em três aspectos: (a) Perfil dos discentes; (b) Avaliação das atividades do programa; (c) Questões sobre a disciplina associada a este Programa. Tais dados obtidos foram sistematizados e posteriormente apresentados em reunião de conselho do Programa de Pós-Graduação.

2.5. Análise dos dados: um olhar quantitativo e qualitativo

A pesquisa adotou o seguinte roteiro para tratamento e análise dos dados, detalhando a organização dos questionários e entrevistas, evidenciando as intenções e ações de cada etapa, simplificadas na Tabela 1.

Tabela 1: Etapas à análise e tratamento dos dados levantados nesta pesquisa.

ETAPAS	INTENÇÕES	AÇÕES
1ª Etapa: Pré-análise	<ul style="list-style-type: none"> - Retomada do objeto e metas da pesquisa. - Construção inicial de indicadores para a análise: definição de unidades de registro (palavras-chave) e de unidades de contexto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura das avaliações: primeiro contato com os textos, visando perceber o conteúdo genericamente, sem grandes preocupações técnicas. - Constituição do <i>corpus</i>: 1 - preparação do roteiro; 2 - coerência dos temas e técnicas; 3 - adequação ao objeto e objetivos do estudo.
2ª Etapa: Exploração dos materiais	<ul style="list-style-type: none"> - Referenciação dos índices e elaboração de indicadores (recortes do texto e categorização). - Preparação e exploração do material. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmembramento do texto em categorias (isolamento das palavras-chave). - Reagrupamento por categorias para classificação posterior.
3ª Etapa: Tratamento dos dados e interpretação	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretações dos dados brutos. - Estabelecimento de quadros de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inferências com uma abordagem variante/qualitativa, trabalhando com significações.

Utilizou-se a análise de conteúdo, técnica vastamente utilizada dentro da Perspectiva da Pesquisa Dialética na Educação, cuja abordagem qualitativa tem como objetivo compreender os resultados coletados, confrontá-los com as perspectivas da pesquisa e verificar, além das aparências, o ponto de vista dos sujeitos envolvidos, por meio de mensagens escritas ou transcritas (SOUZA JÚNIOR; MELO; SANTIAGO, 2010).

A análise de conteúdo foi do tipo categorial temática, onde se propõe "descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objetivo analítico visado", utilizando-a de forma interpretativa (SOUZA JÚNIOR; MELO; SANTIAGO, 2010). Assim, os dados referentes aos questionários foram organizados para identificação e categorização de temáticas específicas (categorias específicas), permitindo inferir sobre determinados assuntos e identificar palavras-chave a partir das respostas apresentadas pelos estudantes de pós-graduação.

A análise de conteúdo categorial temática foi realizada em duas etapas, conforme sugerido por Souza Júnior; Melo; Santiago (2010). Na primeira etapa, foi feito um desmembramento dos dados coletados em categorias específicas e, na segunda etapa, os elementos coletados (palavras-chave) isolados e classificados. Os dados foram

organizados e lançados numericamente em uma planilha do Microsoft Excel 2013, para geração de gráficos descritivos expressando a frequência válida das respostas, em porcentagem, sendo transformados em informações quantitativas, como descrito por GATTI (2004). Posteriormente, estes foram submetidos à análise de qui-quadrado, utilizando o Programa computacional *PASW Statistics Data Editor v.18.0* (SPSS Analysis Company).

3. RESULTADOS

3.1. Descrição do curso de férias “Experimentando Genética”

Os cursos de férias vinculados ao Programa de Extensão Universitária “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” são realizados anualmente, no mês de janeiro, e planejados não somente por docentes como também por discentes de mestrado e doutorado que irão atuar nas atividades como monitores.

Dentre os seis cursos atualmente realizados na UNESP (“Experimentando Genética”, “Investigando a Vida das Plantas”, “Reprodução de A a Z”, “Virando a Célula do Avesso”, “Do amarelão às picadas de cobra: um passeio pelas doenças tropicais” e “A ciência por trás das jaulas e gaiolas”), o curso da área de Genética, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), foi o primeiro a ser implementado na UNESP, em 2007, e que serviu de incentivo para criação de novos cursos em temáticas diversas e o credenciamento da disciplina a eles associados em diferentes programas de pós-graduação.

Os cursos de férias são disponibilizados a estudantes de 1^a. a 3^a. série do ensino médio, geralmente com 14 a 17 anos de idade, matriculados em escolas da rede pública da cidade de Botucatu e região, área que abrange nove municípios (Figura 3), e também de outras cidades próximas.

Municípios abrangidos na Área de Botucatu/SP



Figura 3: Abrangência da regional de Botucatu. Fonte: IBGE, Agência de Botucatu. Acesso em: <https://14news.com.br/geral/ibge-de-botucatu-realiza-pesquisas-por-telefone/>

Até o presente momento, foram atendidos estudantes de 32 escolas públicas dessa região do estado de São Paulo. A divulgação dos cursos é realizada via encaminhamento das fichas de inscrição à Secretaria Municipal de Ensino e Diretoria de Ensino de Botucatu, além de todas as escolas de Ensino Fundamental II e Ensino Médio da região. Como existe um número limitado de vagas, os interessados são selecionados mediante análise à resposta dada a uma pergunta contida na ficha de inscrição e que leva em consideração a criatividade. Essa seleção é realizada pelos docentes que coordenam os cursos de férias.

Os cursos de férias ocorrem desde 2007, sempre na última semana do mês de janeiro, de segunda-feira a sexta-feira, das 8h30 às 17h30, e encerram-se no sábado, no final do período da manhã. Assim, a disciplina de pós-graduação que permite o treinamento de mestrandos e doutorandos como monitores é planejada para iniciar na penúltima semana de janeiro, antecedendo o desenvolvimento do curso de férias, conforme fluxograma apresentado a seguir.

Semana 1 - Etapa de formação/treinamento dos monitores (Disciplina de Pós-Graduação)						
segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira	sábado	Carga horária
histórico da RNEC e dos cursos de férias da UNESP; problemáticas do ensino básico público no Brasil; metodologias de ensino diferenciadas, lúdicas e interativas; abordagens para explorar o método científico		organização das salas de aula e laboratórios que serão utilizados no curso de férias; planejamento de atividades e como abordar conteúdos				45 horas
Semana 2 - Etapa de interação com o ensino básico (curso de férias)						
segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira	sábado	Carga horária
recepção dos estudantes do ensino médio; acolhimento; apresentação do método científico; levantamento de perguntas dos próprios cursistas	desenvolvimento das atividades do curso de férias mediadas pelos monitores (alunos de pós-graduação), por intermédio da realização de experimentos, peças de teatro, jogos, músicas, vídeos, dinâmicas em grupo, visitas a laboratórios de pesquisa e museu			feira de ciências organizada pelos estudantes do ensino médio com mediação dos monitores	45 horas	

Durante todo o treinamento dos monitores e das atividades dos cursos de férias, foca-se no estabelecimento de uma relação entre os conhecimentos científicos, os comunitários e na valorização da promoção do exercício da curiosidade, além da construção de um conhecimento autônomo, que é pouco estimulado corriqueiramente nas escolas (LEITE et al., 2017).

As práticas cotidianas escolares ainda são muito próximas à “educação tradicional” (LOPES, 2005; MOITA; ANDRADE, 2009), da transmissão passiva e unidirecional do conhecimento. Adicionalmente, os cursos configuram-se como uma ação que promove uma transformação social e potencializa a inter-relação entre pesquisa, ensino e extensão na universidade.

Nos anos de 2018, 2019 e 2020, os cursos de férias “Experimentando Genética” foram realizados de 22 a 27 de janeiro, de 28 de janeiro a 02 de fevereiro e de 20 a 25 de janeiro, respectivamente. Suas atividades foram coordenadas por dois docentes

vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) e que também atuam como coordenador e vice-coordenador de um dos grupos associados à Rede Nacional Leopoldo de Meis de Educação e Ciência. Estes cursos foram também conduzidos com o auxílio de dois pós-doutorandos do Instituto de Biociências de Botucatu e receberam, anualmente, 25 estudantes do EM. Em cada um destes anos, os cursos “Experimentando Genética” contaram, respectivamente, com seis, treze e quatro alunos de pós-graduação como monitores. Alguns alunos de graduação também participaram, como voluntários, da disciplina de treinamento e da monitoria junto aos cursos de férias.

A sala de aula utilizada nos cursos de férias durante estes três anos, chamada de “Laboratório de Farmacologia” corresponde a um laboratório didático da Central de Aulas do Instituto de Biociências da UNESP, com área de cerca de 100 m², composta por carteiras escolares móveis, bancadas fixas, pias, lousa (quadro negro), tela de projeção, aparelho multimídia, caixa de som e microfone, sendo, portanto, adequada para comportar um maior número de pessoas e realizar atividades teóricas e práticas.

De uma maneira geral, a sala de aula foi decorada com diversas figuras e imagens coloridas acerca de temas de Genética e Biologia Molecular, havia também modelos de DNA, de forma a criar um ambiente lúdico que simulava, em uma de suas áreas, um laboratório moderno com bancadas e cientistas e, em outra área, o ambiente de trabalho de Gregor Mendel em seus estudos de cruzamentos com plantas de ervilha (*Pisum sativum*). Desta forma, transformou-se uma sala de aula comum em um ambiente mais agradável e acolhedor, que instigasse os alunos a refletirem sobre a temática do curso e levantar dúvidas (Figura 4). Para o início das atividades, as cadeiras foram dispostas em semi-círculo, permitindo assim melhor visibilidade de todos os participantes.



Figura 4: Imagens da sala de aula decorada na temática do curso de férias “Experimentando Genética” e utilizada nos anos de 2018, 2019 e 2020, respectivamente.

Além de um ambiente físico diferenciado, outra característica peculiar dos cursos de férias foi o uso de fantasias e adereços/acessórios coloridos (como tiaras, chapéus, colares, echarpes, óculos e perucas) pelos docentes e monitores, desde o primeiro dia de atividades, de forma a expandir o ambiente lúdico das salas de aula para os sujeitos

envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem e propiciar uma maior descontração entre os indivíduos.

As fantasias foram utilizadas não somente em momentos específicos, como a apresentação de peças de teatro, como nas demais atividades. Caixas com fantasias e adereços adicionais foram disponibilizadas na sala de aula e, ao longo do desenvolvimento dos cursos, os estudantes do EM também aderiram ao uso de fantasias e outros adereços, de forma espontânea. Jalecos laboratoriais também foram disponibilizados aos cursistas. Todas as atividades, desde a recepção dos estudantes do EM até a finalização do curso, foram realizadas de forma interativa e lúdica entre os monitores e os cursistas (Figuras 5 e 6).



Figura 5: Atividades diversas realizadas nos cursos de férias “Experimentando Genética” mostrando seu caráter lúdico e interação entre monitores (alunos de pós-graduação e graduação) e estudantes do ensino médio (cursistas).



Figura 6: Atividades diversas realizadas nos cursos de férias “Experimentando Genética”.

A descrição das atividades realizadas ao longo dos seis dias do curso de férias “Experimentando Genética”, da edição de 2018, apresenta-se a seguir. A programação de 2019 e 2020 foi muito similar à detalhada abaixo.

Primeiro dia de atividades (segunda-feira):

Ao chegarem no Campus da UNESP, os estudantes do EM foram encaminhados para o Anfiteatro do Instituto de Biociências de Botucatu (IBB), onde ocorreu a cerimônia de abertura dos seis cursos de férias da UNESP, incluindo o curso “Experimentando Genética”. Nessa cerimônia, o Diretor do IBB e a Profa. Adriane Pinto Wasko, como representante dos coordenadores dos cursos de férias da UNESP, receberam os estudantes do EM e apresentaram um breve histórico da Rede Nacional Leopoldo de Meis

de Educação e Ciência e um vídeo sobre a criação, objetivos e impactos de suas atividades (https://www.youtube.com/watch?v=-h_5a8kGto4) (Figura 7).



Figura 7: Abertura do curso de férias.

Ao final da cerimônia de abertura, houve uma apresentação cultural, elaborada e apresentada em conjunto por docentes e monitores dos diferentes cursos de férias. Em seguida, os estudantes do EM foram encaminhados pelos monitores, de acordo com o curso em que se inscreveram, para suas respectivas salas de aula. Na entrada, foi solicitada a assinatura de uma lista de presença e realizada a entrega de material individual (composto por pasta, caneta, bloco de anotações, crachá em branco e ficha para autorização de uso de imagem).

Posteriormente, foram dados diversos avisos gerais, incluindo a solicitação de preenchimento da autorização de uso de imagem com assinatura dos próprios estudantes maiores de idade ou dos responsáveis e requisição de entrega de cópia de CPF, RG ou certidão de nascimento. A assinatura da lista de presença foi também realizada no início das atividades dos demais dias de atividades.

Visando “quebrar o gelo”, dar as boas-vindas a todos os participantes e conhecer uns aos outros, foi desenvolvida uma dinâmica denominada de “Quem é você?”, usando balões (Figura 8). Docentes, monitores e estudantes do EM escreveram seu nome em um

pedaço de papel que foi posteriormente dobrado e inserido em um balão. Após o balão ser inflado, este foi colocado no chão e cada um dos presentes estourou um balão, de forma aleatória, leu em voz alta o nome escrito no papel e recepcionou esta pessoa com um abraço (Figura 8).



Figura 8: Dinâmica com balões envolvendo estudantes.

Logo depois, a pessoa cujo nome foi lido disse o que estava estudando ou no que trabalhava, sua idade e o que pretendia fazer no futuro. Docentes e monitores ainda se apresentaram contando o que imaginavam fazer na época em que estavam estudando no ensino médio.

Após a apresentação de todos, foi solicitado que os estudantes do EM elaborassem, em uma folha de papel A4, dois desenhos: um cientista e um artista, utilizando canetas hidrográficas, lápis de cor e giz de cera (Figura 9).



Figura 9: Estudante do EM realizando a atividade “Um cientista e um artista”.

Como segunda atividade, foram instigados a completar a seguinte frase: "Se eu fosse um cientista...". A indicação do nome dos estudantes foi opcional nos dois materiais produzidos.

Os desenhos e as frases elaboradas foram colocados em um “varal” dentro da sala de aula para apreciação geral e foram mantidos expostos até o penúltimo dia do curso de férias, quando esta atividade teve continuidade e seu objetivo foi explicitado e discutido com os alunos (Figura 10).

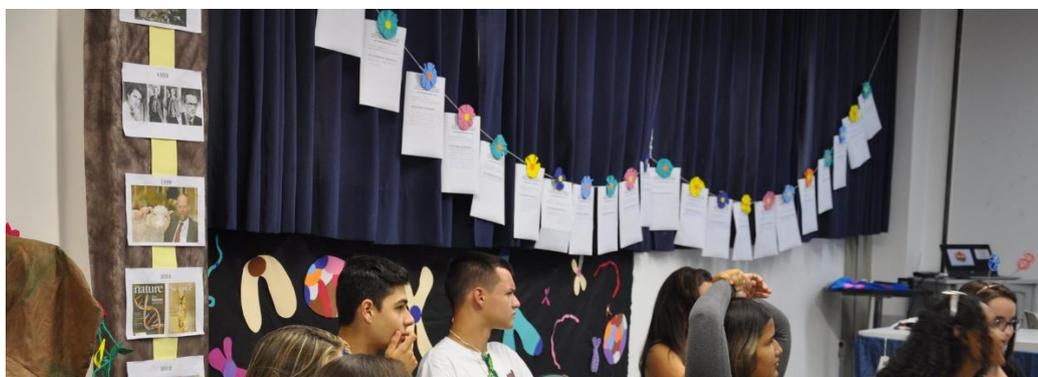


Figura 10: Varal com exposição da atividade “Ser artista e ser cientista”.

A finalização dos desenhos e da frase marcou o término das atividades do período da manhã. Para finalizar a manhã, os estudantes preencheram seus crachás de identificação da maneira como gostariam de ser chamados pelos demais, usando seu nome de registro, apelido ou nome social. Os crachás ainda foram enfeitados com figuras ou qualquer outra arte feita pelos próprios cursistas.

No início do período da tarde, a dinâmica intitulada “O que é, o que é?” (Figura 11) teve como objetivo apresentar aos cursistas que, ao longo de toda semana, trabalhariam em grupo, usando informações e conceitos prévios, momento que também visou demonstrar que em ciência trabalha-se utilizando o chamado “método científico”. Esta dinâmica teve como material uma caixa fechada e opaca, contendo diversos objetos do dia a dia (como tesoura, sabonete, bicho de pelúcia, chinelo, cadeado, colher, escova de dentes, prendedor de roupas, papel higiênico, barra de cereal e caneta) (Figura 11).

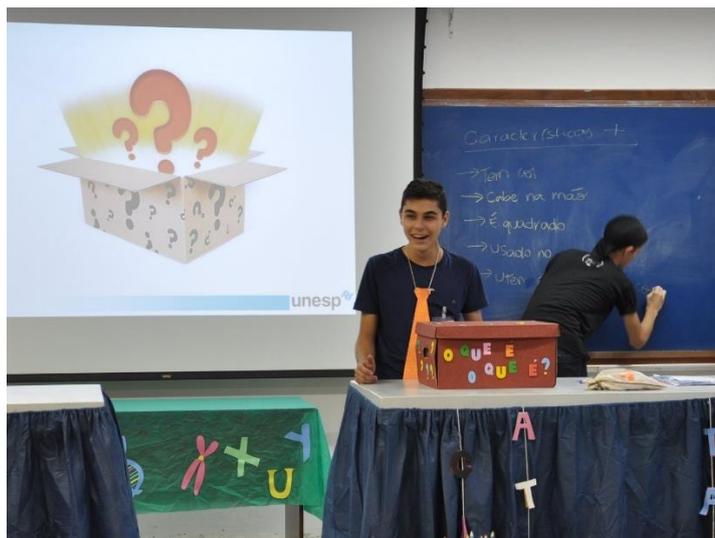


Figura 11: Dinâmica “O que é, o que é?”.

Um dos estudantes do EM observou apenas um destes objetos e os demais participantes tiveram que adivinhar qual era este objeto, somente por meio de questionamentos, sem visualizar ou tocar. Assim, os participantes da atividade passaram a fazer perguntas ao estudante que havia escolhido o objeto. Este pôde somente dar, para cada questão levantada, uma resposta afirmativa (“sim”) ou negativa (“não”).

As características afirmativas do objeto foram anotadas na lousa até que os demais participantes conseguissem deduzir qual era o elemento em questão (Figura 11). Esta dinâmica foi repetida mais algumas vezes, com a participação de outros estudantes e escolha de novos objetos para serem descobertos.

A partir desta atividade, foi possível realizar uma discussão conjunta com todos os participantes para mostrar aos cursistas que as atividades do curso de férias seriam baseadas primordialmente em duas características: (1) trabalho em grupo - para compartilhar informações, tomar decisões e se ajudar mutuamente no desempenho das

atividades, para uma construção conjunta do conhecimento e (2) método científico - seguir normas básicas (observação, formulação de hipóteses, experimentação, interpretação dos resultados e conclusão) para produção do conhecimento.

Em seguida, foi apresentado um vídeo da série “Mundo de Beakman”, programa educativo de televisão estrelado pelo ator americano Paul Zaloom no papel do Professor Beakman, na década de 90. O episódio exibido referiu-se ao método científico, mostrando seus passos e aplicações de forma clara, dinâmica e humorística, este serviu para reforçar como e porque usamos esse tipo de abordagem em pesquisas e quais os seus passos.

Os estudantes do EM foram então divididos em grupos para que pudessem desenvolver grande parte das atividades ao longo da semana (Figura 12). Para isso, cada um deles recebeu um pirulito marcado com as letras A, T, C, G ou U, o que permitiu, de forma aleatória, a formação de cinco grupos, cada um destes composto por cinco pessoas (Figura 12).



Figura 12: Formação dos grupos dos estudantes do EM, para o trabalho semanal.

Houve ainda a apresentação de um vídeo criado pela agência F/NAZCA Saatchi & Saatchi para o Canal Futura com o tema “não são as respostas que movem o mundo, são as perguntas”. Esta frase, de Albert Einstein, foi utilizada como base para apresentar a última atividade do dia em sala de aula: os cursistas deveriam fazer suas próprias questões, individualmente ou em grupo, sobre qualquer assunto de Genética que tivessem dúvida ou interesse. Estas questões foram escritas em pedaços de papel e colocadas em uma “caixa de perguntas” mantida na sala de aula.

Para finalizar esta atividade, os alunos foram informados de que, ao longo dos próximos dias do curso de férias, todas as questões inseridas na “caixa de perguntas” seriam respondidas, por meio de atividades que permitissem um processo de ensino-aprendizagem conjunto entre monitores e cursistas, supervisionados pelos docentes.

Ao longo dos demais dias de curso de férias, os estudantes do EM tiveram a liberdade de inserir nesta caixa perguntas adicionais. Todas as questões foram posteriormente agrupadas em tópicos para facilitar o desenvolvimento das atividades subsequentes, transcritas para cartolinas e estas foram afixadas em uma das paredes da sala de aula. Ao final de cada dia de atividades, os estudantes do EM revisaram as perguntas levantadas e fizeram um breve resumo dos conteúdos aprendidos, o que também permitiu sanar qualquer dúvida que ainda tivessem.

Como “tarefa de casa”, os cursistas foram orientados a trazer, no dia seguinte, materiais que imaginassem ter DNA, para a realização de uma atividade específica e ainda não explicitada a eles. Estes ainda receberam, para ler em casa, o gibi “O que é essa tal de ciência” (<https://pt.scribd.com/document/487040508/Gibi-O-Que-e-Essa-Tal-de-Ciencia>), elaborado por docentes e estudantes de pós-graduação da UNESP, que mostra como utilizamos a ciência no dia a dia e quais os passos do método científico.

- Segundo dia de atividades (terça-feira):

No segundo dia de curso, visando aumentar o entrosamento entre todos os estudantes do EM, monitores e docentes, como atividade inicial, foi realizada uma rápida dinâmica em grupo. Nos dias subsequentes, essa dinâmica inicial também foi realizada e referiu-se a dança livre, jogo de bola ou alguns exercícios físicos.

Em sala de aula, foi iniciada uma discussão em grupo sobre a definição de célula eucariota e célula procariota, suas semelhanças e diferenças. Os alunos do EM puderam expor conhecimentos prévios, fazer novos questionamentos e tirar dúvidas sobre este assunto. Esta discussão foi facilitada pela utilização de modelos didáticos tridimensionais (um modelo de célula vegetal e outro de célula animal) disponibilizados pelo Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação do IB da UNESP.

Adicionalmente, um modelo simples e de baixo custo, elaborado pelos monitores - referente a uma célula bacteriana (garrafa plástica transparente com água representando

o citoplasma, linha colorida representando o cromossomo bacteriano e anéis de plástico representando os plasmídeos - também foi utilizado (Figura 13).



Figura 13: Estudante do EM realizando o registro do material elaborado pelos monitores do curso de férias.

O segundo tópico discutido foi associado a células somáticas e células gaméticas. Este assunto foi abordado por meio de aula expositiva com a projeção de imagens e discussão com os estudantes do EM, procurando inserir, neste contexto, exemplos cotidianos, como características físicas, doenças e fecundação. Nesta discussão, também foi abordada a localização celular do DNA e sua forma compactada (cromossomo) por meio de uma dinâmica em que os cursistas receberam o “desafio” de conseguir inserir um pedaço de cordão de cerca de 1 metro dentro de um tubo plástico de 1ml do tipo *Eppendorf* (Figura 14).



Figura 14: Desafio da compactação do barbante.

Após os tópicos sobre células e compactação do DNA terem sido explorados, os estudantes do EM trabalharam com conceitos e fases da mitose e meiose. Para facilitar a compreensão desse conteúdo, foi feita uma encenação que abordou as diferentes fases de divisão celular somática e gamética.

No período da tarde, foi realizado um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a estrutura do DNA - estes puderam, de forma, livre, expor o que sabiam sobre este tema. Como base nas informações levantadas, este assunto foi explorado por meio da projeção de figuras e de uma encenação teatral com apresentação da história e dos pesquisadores envolvidos na dedução da estrutura química do DNA. Adicionalmente, foi também apresentado um modelo tridimensional desta molécula para explicação de todos seus componentes e ligações químicas.

Como atividade complementar, foi realizada uma prática em que os estudantes do EM montaram a estrutura secundária da molécula de DNA utilizando balas de goma de diferentes cores e palitos de madeira (Figura 15).



Figura 15: Atividade sobre estrutura secundária da molécula de DNA com gomas e palitos de madeira.

Cada grupo de alunos montou suas próprias moléculas e os modelos elaborados foram apresentados aos demais grupos, por meio de uma explanação oral sobre o que cada componente empregado no modelo elaborado representava. Posteriormente, um modelo didático tridimensional de DNA produzido pelo grupo da USP-São Carlos vinculado à Rede Nacional Leopoldo de Meis de Educação e Ciência (http://200.144.244.96/experimentoteca/medio_biologia.html) foi apresentado aos alunos do EM e comparado aos modelos elaborados pelos cursistas, o que permitiu que estes, por conta própria, pudessem inferir se os componentes químicos das moléculas

estabelecidas por eles estavam adequadamente dispostos. Ao final das atividades, os estudantes puderam “saborear” suas moléculas de DNA.

Dando continuidade ao tema sobre DNA, foi questionado aos cursistas se seria possível isolar e visualizar esta molécula a olho nu. Para responder a esta questão, os alunos do EM começaram a planejar um experimento para extrair DNA utilizando os materiais que no dia anterior haviam sido solicitados que estes trouxessem de casa.

Materiais variados, como frutas, legumes, verduras, cabelo, unhas e pedaços de carne foram escolhidos pelos cursistas. Além destes, outros materiais também foram coletados ao redor da sala de aula, como flores, folhas, cascas de árvores, penas e insetos vivos e mortos. Para o planejamento da extração de DNA, foi realizada uma discussão sobre como elaborar uma metodologia adequada - quais reagentes e materiais utilizar. Essa discussão foi correlacionada aos conteúdos já vistos anteriormente sobre células animais e vegetais. Os alunos também tiveram a oportunidade de isolar DNA de si próprios a partir de células da mucosa bucal (Figura 16).



Figura 16: Estudantes iniciando a extração de DNA bucal individualizado para visualização do material.

Ao final do processo de extração, criou-se, na lousa, uma tabela comparativa dos dados dos diferentes grupos, composta por tipo/nome do material do qual o DNA foi isolado, qual o método empregado para a extração e qual a quantidade e qualidade das amostras obtidas. Com base na tabela elaborada, os resultados foram discutidos e os estudantes do EM puderam concluir quais métodos e materiais mais adequados para o isolamento de amostras de DNA de maior concentração e melhor qualidade. Além disso,

os estudantes analisaram as amostras de DNA isoladas em microscópio óptico para verificar se era possível visualizar sua estrutura secundária.

- Terceiro dia de atividades (quarta-feira):

Foi iniciada uma discussão sobre cromossomos autossômicos e cromossomos sexuais (sistemas de determinação sexual XX/XY e ZZ/ZW). Esta discussão foi embasada pela projeção de figuras de cariótipos de machos e fêmeas de distintas espécies. Em seguida, os estudantes do EM fizeram a observação, em microscópio óptico, de cromossomos mitóticos (fase de metáfase) humanos e de outras espécies animais. Durante esta observação, os estudantes puderam analisar características cromossômicas como número, morfologia e tamanho (Figura 17).



Figura 17: Estudante observando cariótipos em microscópio óptico.

Em seguida à exploração do tema “cromossomos”, foi iniciado um assunto correlato, envolvendo os conceitos de gene, alelos, loco gênico, heterozigoto, homozigoto, dominante, recessivo, genótipo e fenótipo. Tais assuntos foram discutidos por meio da apresentação de uma peça de teatro que simulava a série de TV “*Grey-s Anatomy*” em que docentes e monitores se caracterizaram e atuaram como personagens.

Por meio da “discussão de casos médicos” atendidos no hospital da série, projeção de figuras e apresentação do livro “*Grey’s Anatomy*” (que foi uma referência ao título da série televisiva), foram expostos os conceitos acima e alguns exemplos de alterações genéticas. Dando prosseguimento ao tema em estudo, os estudantes o EM fizeram a

observação direta de suas próprias características fenotípicas, como tipo de inserção do lóbulo da orelha, capacidade ou não de dobrar a língua, polegar em curva ou reto, cabelo reto ou em vértice e forma de cruzar os braços. Além disso, foi realizado também um teste prático em que os estudantes do EM puderam verificar sua sensibilidade ou não à solução PTC (feniltiocarbamida), por meio da colocação de algumas gotas desta substância na língua.

A discussão do tema em questão teve continuidade com explicações acerca de padrões de herança autossômica e herança ligada ao sexo. A compreensão de tais assuntos foi facilitada pela apresentação de exemplos de alterações genéticas como albinismo, hemofilia e daltonismo e projeção de figuras associadas a estas características. Adicionalmente, os estudantes do EM realizaram um teste prático de visão (teste de cores de Ishihara) (<http://www.color-blindness.com/ishihara-38-plates-cvd-test/>), por meio da visualização de figuras, para verificar se eram daltônicos ou não.

Os conceitos de genes, alelos, dominância e recessividade foram ainda explorados em uma discussão sobre alelos múltiplos. Esta discussão envolveu primeiramente uma dinâmica com chocolates de sabores diversos, mas da mesma marca, como analogia aos diferentes alelos de um mesmo gene. Os chocolates foram então utilizados para composição dos diferentes genótipos associados a um determinado gene. Após esta analogia, foi apresentado aos estudantes do EM, como exemplo real de herança de alelos múltiplos, o sistema sanguíneo ABO humano. A explanação deste exemplo envolveu a descrição dos diferentes genótipos e fenótipos sanguíneos, como os testes de tipagem sanguínea são realizados, o que são doadores e receptor universal e qual o papel dos antígenos e anticorpos.

Para uma melhor compreensão da formação de genótipos associados ao sistema ABO, foi também realizada uma dinâmica, denominada de “dança das cadeiras”, envolvendo os estudantes do EM. Nesta dinâmica, vários estudantes (representando alelos múltiplos do gene) “dançaram” ao redor de duas cadeiras (representando os dois cromossomos portadores do loco deste gene), ao som da música “Tipo Sanguíneo” (<https://www.youtube.com/watch?v=JCujFrmnl00>). Quando a música foi interrompida, dois estudantes conseguiram se sentar nas cadeiras e os alelos que estes representavam foram anotados na lousa evidenciando os genótipos formados. Esta atividade foi repetida mais algumas vezes para que alelos distintos pudessem “se sentar nas cadeiras” e, assim, levar à formação de genótipos diferentes e evidenciar que, independentemente do número

de alelos que um gene possa ter, cada indivíduo diplóide porta dois alelos. Ao final desta atividade, os estudantes do EM puderam ver uma demonstração prática de como o teste de tipagem sanguínea é realizado por intermédio da reação antígeno-anticorpo em gotas de sangue.

No início das atividades do período vespertino, os estudantes do EM visitaram o Museu de Anatomia do Instituto de Biociências de Botucatu. Nesta visita, estes puderam conhecer o acervo de peças anatômicas de diferentes espécies, incluindo fetos humanos que apresentam síndromes genéticas. Também foi mostrado aos cursistas um exemplar natimorto e preservado em formol de um suíno com alterações morfológicas externas. Assim, tiveram a oportunidade de visualizar características fenotípicas associadas a alterações como trissomias.

De volta à sala de aula, para dar continuidade ao que havia sido observado no Museu da Anatomia, foi iniciada uma discussão sobre síndromes genéticas, como Down, Cri-du-Chat, Edwards, Turner e Klinefelter. Para embasar o diálogo dos estudantes do EM com os monitores, foi feita uma projeção de slides com a apresentação de cariótipos com alterações e respectivos fenótipos associados a cada uma dessas síndromes. Posteriormente, os grupos de estudantes do EM manusearam um jogo da memória no qual tentaram correlacionar cartas que apresentavam a descrição de características fenotípicas específicas às síndromes genéticas já discutidas anteriormente com cartas que continham fotos de indivíduos e seus respectivos cariótipos.

Ao final das atividades do dia, os cursistas receberam o gibi “Cromo Cômicos” (<https://pt.scribd.com/document/487040705/Cromo-Comicos-Arte-Final>), elaborado por docentes e pós-graduandos da UNESP e de outras universidades públicas para divulgação de conteúdos e conceitos da área de citogenética.

- Quarto dia de atividades (quinta-feira):

Como nos dias anteriores, as atividades foram iniciadas com uma dinâmica em grupo. Posteriormente, foram abordados assuntos relacionados a transgenia, clonagem, células-tronco e terapia gênica. A discussão destes tópicos foi subsidiada por uma encenação produzida por docentes e monitores que consistiu em um “programa de auditório” com “entrevistas” e “atrações” diversas direcionadas para uma “plateia” composta pelos estudantes do EM.

A primeira “atração” do programa consistiu na apresentação de uma peça de teatro mudo intitulada “O que é que o morango tem?” desenvolvida por docentes e alunos do Instituto de Biociências de Botucatu (<https://www.youtube.com/watch?v=g8XIQI6GvOo>). A parte inicial desta encenação referiu-se aos materiais e passos empregados na metodologia de extração de DNA, ou seja, a assuntos já vistos e discutidos no curso de férias e que teve como objetivo revisar alguns conteúdos. A parte final da peça de teatro foi relacionada ao processo de transgenia, assunto ainda não abordado. Ao final da apresentação, os estudantes do EM puderam tecer comentários sobre o que recordaram acerca do protocolo de isolamento de DNA e sobre o que compreenderam do final da peça.

A discussão realizada sobre o entendimento dos estudantes do EM acerca do final da peça de teatro “O que é que o morango tem?” serviu para subsidiar a próxima “atração” do programa de auditório - um quadro em que o apresentador do programa conversou com convidados que falaram sobre as metodologias utilizadas em transgenia vegetal e animal e a plateia recebeu saquinhos de pipoca doce em cujo rótulo encontrava-se impresso o símbolo de alimentos transgênicos, característica que serviu para explicar sua importância dos rótulos de alimentos. Na sequência, os convidados do programa abordaram o tema “clonagem” mostrando técnicas e exemplos de clones.

Posteriormente, no período da tarde, os alunos do EM tiveram a oportunidade de conhecer alguns laboratórios das áreas de Citogenética, Biologia Molecular e Evolução do Instituto de Biociências de Botucatu. Nestas visitas, foi possível explicar a aplicação de materiais e equipamentos laboratoriais, como termociclador e cubas de eletroforese, além de apresentar aos alunos alguns projetos de pesquisa desenvolvidos pela UNESP. Estes ainda tiveram a oportunidade de realizar a montagem de um gel de agarose e realizar a técnica de eletroforese para visualização de fragmentos de DNA.

A última atividade do dia foi fundamentada em uma “investigação científica”, que consistiu no ensino centrado no participante e baseado na solução de um problema simulado, associado a um suposto assassinato em que os estudantes tiveram que, a partir de fotos de padrões de *fingerprinting* genéticos, deduzir, entre vários suspeitos, qual era o real responsável pelo crime. Ao final do dia, os estudantes do EM receberam a cartilha “Eletroforese de Ácidos Nucléicos: Como montar seu próprio laboratório”, elaborada por uma docente da UNESP e por uma ex-cursista do curso “Experimenando Genética” e hoje aluna de pós-graduação nesta instituição, que mostra como montar uma cuba caseira para

visualização de amostras de DNA (<https://pt.scribd.com/document/502096107/Eletroforese-de-Acidos-Nucleicos-como-montar-seu-proprio-laboratorio>).

- Quinto dia de atividades (sexta-feira):

A primeira atividade do dia foi uma dinâmica em grupo, como forma de diversão e interação. Logo depois, foi abordado o primeiro tópico de Genética desse dia, relacionado à mutação, com a apresentação de uma peça de teatro denominada “O Julgamento da Mutação” elaborada pelo grupo da UFRN vinculado à Rede Nacional Leopoldo de Meis de Educação e Ciência (<https://www.geneticanaescola.com.br/volume-8---n-1>). A cena final dessa peça permitiu que os alunos do EM discutissem sobre o tema e definissem se a mutação é prejudicial ou não e quais seus possíveis resultados. Em seguida, foram realizadas discussões sobre as temáticas câncer e evolução, correlacionando-as com o conteúdo abordado na peça de teatro apresentada anteriormente.

Ao final da manhã, foram discutidas algumas atividades realizadas no primeiro dia do curso de férias - o desenho que os estudantes haviam feito de um cientista e de um artista e a frase “Se eu fosse um cientista...” que estes completaram. Primeiramente, foi solicitado aos alunos do EM que estes se recordassem dos desenhos que haviam elaborado e das frases que haviam redigido. Em seguida, foi questionado se estes achavam que cientistas são muito diferentes de artistas e se Ciência e Arte são coisas completamente distintas. Além disso, foi solicitado que estes elencassem as características dos cientistas que foram evidenciadas nos desenhos.

Ao final da exposição das opiniões, discutiu-se que cientistas também são artistas, pois trabalham a imaginação e a criatividade e que características geralmente associadas aos cientistas (homem, branco, louco, “nerd”, obsessivo, excêntrico, solitário, despreocupado com a aparência, sem vida pessoal) são, na verdade, estereótipos. Além disso, analisou-se que, no processo de ensino-aprendizagem, geralmente se utiliza a visão (leitura) e a audição (ouvir alguém falar), mas não necessariamente precisa ser deste modo - é possível utilizar a arte para transmitir algo de forma mais simples, compreensível e agradável, por meio de vídeos, músicas, brincadeiras e encenações. Por último, quando questionados se mudariam algo nos desenhos feitos no primeiro dia do curso de férias,

muitos estudantes do EM disseram que fariam um desenho de si mesmos pois se sentiram cientistas ao longo de toda semana de atividades.

Em relação à frase “Se eu fosse um cientista...”, foi questionado aos estudantes do EM se estes mudariam o que haviam redigido no primeiro dia de atividades. E, posteriormente, foi colocado a eles que podemos também mudar a palavra “se” da frase para “quando” pois se quisermos atuar um dia como cientistas (ou qualquer outra profissão) e nos dedicarmos, um dia isso será alcançado. Em seguida, foi apresentado o vídeo “O que é preciso para ser um cientista” da Academia Brasileira de Ciências (<https://www.youtube.com/watch?v=aQbY-IJi2Ik>) que permitiu demonstrar aos estudantes que todos atuaram como cientistas ao longo do curso de férias, já que desenvolveram características como curiosidade, força de vontade, gosto pelo estudo e persistência, por meio da realização de perguntas, formulação e teste de hipóteses de diferentes maneiras e análise dos resultados.

A última programação da manhã deste dia consistiu na descrição das atividades do próximo dia – uma Feira de Ciências em que os estudantes teriam a oportunidade de apresentar parte das atividades desenvolvidas durante a semana aos demais estudantes do EM que participaram dos outros cursos de férias. Assim, estes tiveram a tarde destinada para programar e desenvolver as atividades a serem apresentadas no dia seguinte.

- Sexto dia de atividades (sábado):

No último dia, foi organizada uma grande exposição das atividades desenvolvidas durante a semana, nos diferentes cursos de férias, no modelo de uma feira científica. Na Central de Aulas do Instituto de Biociências de Botucatu, em diferentes salas, ficaram alocadas as exposições de cada curso de férias, com as atividades apresentadas pelos estudantes do EM. Nesse modelo de exposição, houve revezamento entre todos os estudantes do EM que iriam apresentar as atividades de modo que todos tivessem a oportunidade de também visualizar as atividades dos demais grupos.

Os cursistas do “Experimentando Genética” montaram uma bancada para realização, ao vivo, do processo de extração de DNA e observação de cromossomos metafásicos ao microscópio. Além disso, aplicaram o teste de sensibilidade ao PTC e o teste de Ishihara para Daltonismo nos participantes dos demais cursos de férias. As

atividades foram feitas de maneira totalmente integrativa com os demais estudantes do EM, por meio de indagações, levantamento de dúvidas e discussão de hipóteses.

Após a Feira de Ciências, no fim da manhã, os estudantes do EM retornaram à sala de aula para o encerramento das atividades - entrega dos certificados de participação, de uma “lembrancinha” (foto de todos os cursistas, docentes e monitores), de uma revista de divulgação científica (Ciência Hoje das Crianças - Especial DNA - https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/storage/acervo/chc/chc_248.pdf) e sorteio de brindes (chocolates, livros, gibis e cartilhas de divulgação científica).

3.2. Questionários aplicados a discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) que atuaram como monitores no curso de férias “Experimentando Genética”

3.2.1. Formação e situação acadêmica dos participantes

A análise dos questionários aplicados (Anexo I) envolveu 24 discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados na disciplina “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico - Experimentando Genética” e que, portanto, atuaram também como monitores no curso de férias “Experimentando Genética” realizado nos anos de 2018 a 2020. A distribuição do número amostral por ano está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2: Número amostral (mestrandos e doutorandos) do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados anualmente na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética” e que foram associados às coletas de dados para análise.

Ano de coleta	Número amostral
2018	06
2019	13
2020	04
Total	24

O mesmo formulário (Anexo I) permitiu computar informações sobre a formação acadêmica dos alunos de mestrado e doutorado - referente aos cursos de graduação

finalizados por estes (Gráfico 5) e se tinham formação na modalidade licenciatura (Gráfico 6). Tais aferições tiveram como objetivo estimar se os discentes envolvidos na disciplina vinculada ao curso de férias já haviam tido contato, em caráter pedagógico, com a Educação Básica.

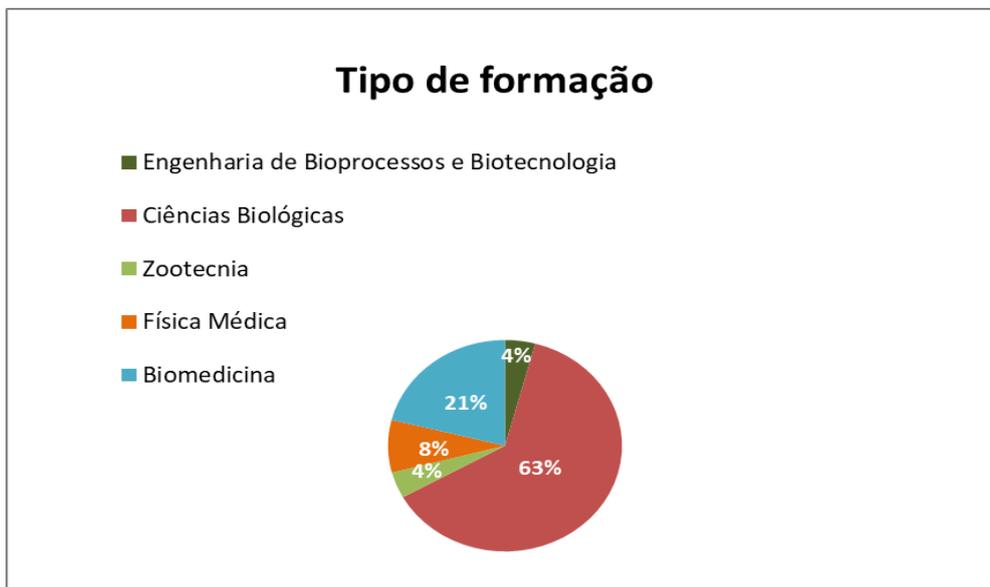


Gráfico 5: Formação acadêmica, referente ao curso de graduação, dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%).

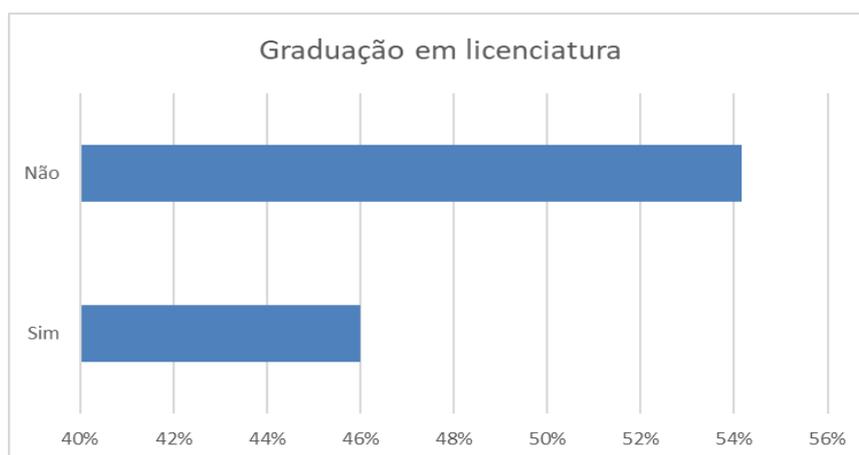


Gráfico 6: Porcentagem (%) dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020, que obtiveram formação acadêmica na modalidade licenciatura.

De modo geral, a maior porcentagem dos discentes envolvidos nesse estudo foi associada à formação em Ciências Biológicas (Gráfico 5), sendo significativa ($p=0,00079$) sua expressão em relação aos demais cursos superiores apresentados. Tal resultado pode ser associado ao fato de que no Instituto de Biociências de Botucatu (IBB) há duas modalidades do curso Ciências Biológicas (Licenciatura e Bacharelado), em duas turmas distintas (integral e noturno). Outra ocorrência importante a se destacar foi que todos os cursos identificados no questionário se encontram no IBB ou nas demais unidades da UNESP localizadas em Botucatu.

Em relação à formação na modalidade licenciatura, os resultados demonstraram que não houve diferenças significativas ($p= 0,4237$) entre os alunos formados em cursos de licenciatura com os que não obtiveram essa modalidade de formação (Gráfico 6).

Os dados desse questionário também indicaram a situação acadêmica atual do discente, como a modalidade de curso em que estava matriculado - mestrado ou doutorado (Gráfico 7) - e o ano da sua defesa de dissertação ou tese (Gráfico 8). Os testes estatísticos demonstraram que os participantes matriculados no curso de mestrado acadêmico eram em maior número em relação aos do doutorado ($p= 0,009322$). Em comparação aos anos da defesa, também houve diferenças significativas ($p=0,00044$), sendo que no ano de 2019 houve uma maior quantidade de discentes realizando a defesa de trabalhos para a obtenção de títulos.

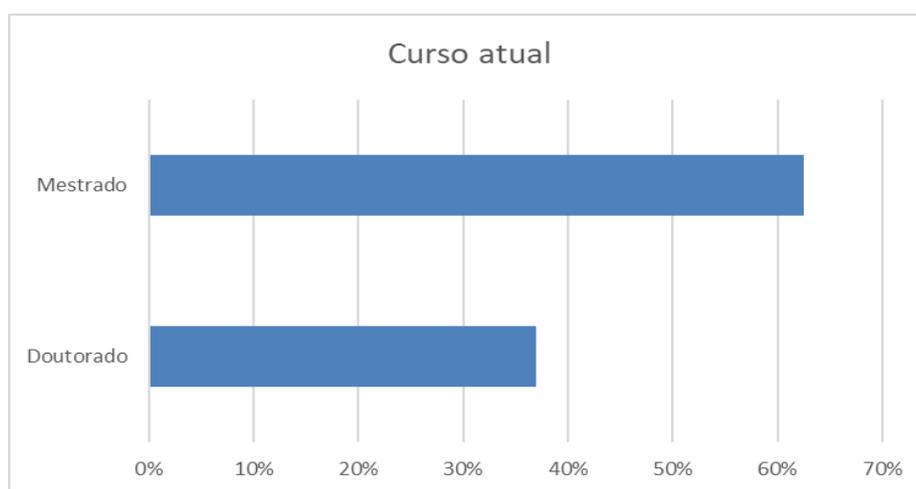


Gráfico 7: Curso em que os discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) estavam matriculados durante as atividades da disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%).

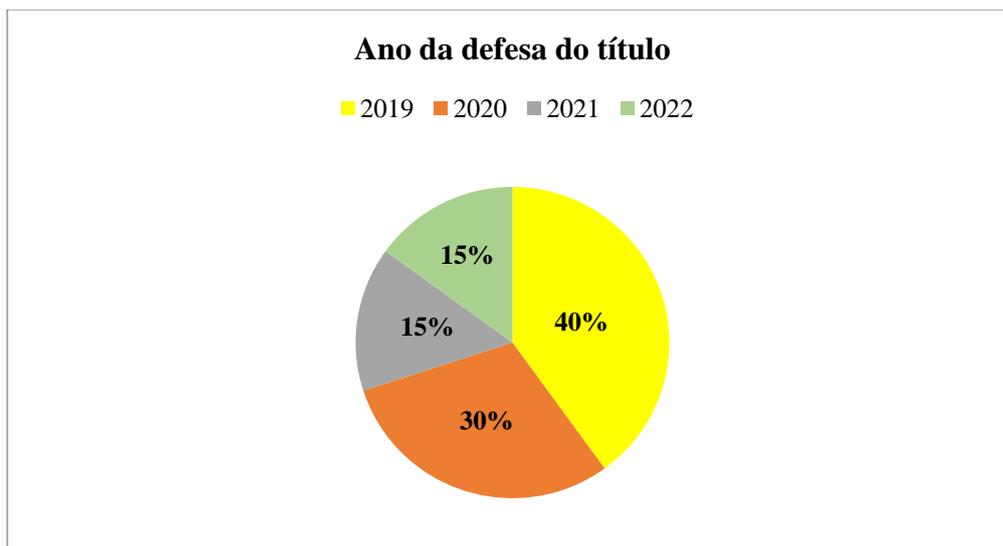


Gráfico 8: Ano da defesa da dissertação ou tese dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, nos anos de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%).

3.2.2. Questionários do primeiro dia da disciplina – Expectativas iniciais

Na primeira etapa de análise, do tipo descritiva e correlacionada a 24 questionários respondidos por estudantes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) (Anexo I), os dados associados a cada uma das perguntas do questionário foram analisados com base na porcentagem de citações de termos associados a categorias específicas (conjunto de termos que podem abranger ou se referir a um determinado conceito ou concepção) e utilizados para gerar gráficos e/ou tabelas. O discente poderia citar duas ou mais das categorias elencadas, dependendo do questionamento.

A análise dos resultados associados ao primeiro questionamento envolvendo as expectativas iniciais (“*Já participou da disciplina “Experimentando Genética” e do curso de férias “Experimentando Genética” em anos anteriores? Qual(is) ano(s)?*”) permitiu averiguar que a maioria dos alunos envolvidos ainda não tinha participado de tal disciplina ou atividades anteriormente (Gráfico 9), com resultados significativos ($p=0,0093$). A maior parte dos discentes que já haviam se envolvido em tais atividades do mesmo cunho em anos anteriores elencaram o ano de 2017 (Gráfico 10), antecedente ao início dessa pesquisa.



Gráfico 9: Estimativa do envolvimento dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), matriculados na disciplina associada ao curso “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020, e que participaram anteriormente de tais atividades. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%).

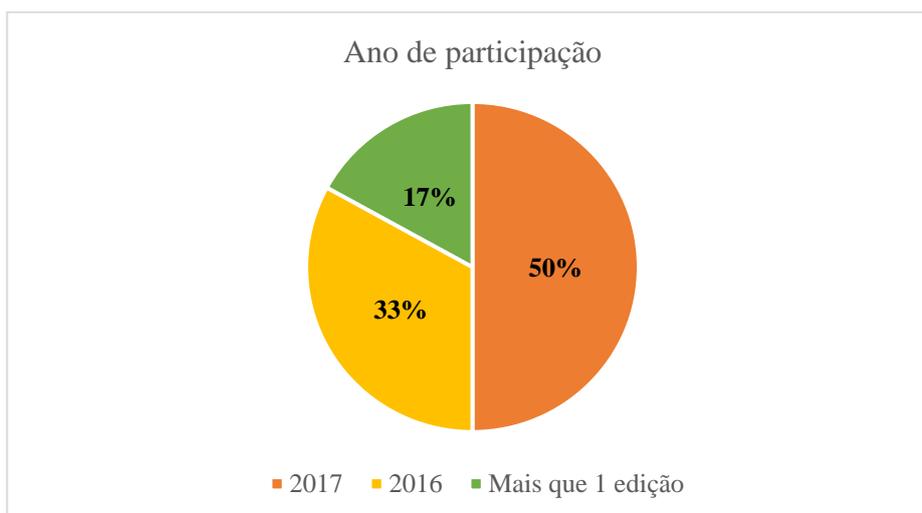


Gráfico 10: Anos em que discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) já haviam participado anteriormente de atividades associadas ao curso de férias “Experimentando Genética”. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%).

Em complemento à questão anterior, foi elaborada a próxima questão: “*Caso a resposta acima seja afirmativa, no(s) ano(s) em que participou como aluno da disciplina “Experimentando Genética”, era aluno de: Graduação (), Mestrado () ou () Doutorado?*”. Os dados levantados mostraram que metade dos discentes que já estiveram

envolvidos nos cursos de férias em edições anteriores eram alunos de graduação (Gráfico 11). Tal diferença mostrou-se significativa ($p= 0,00255$).

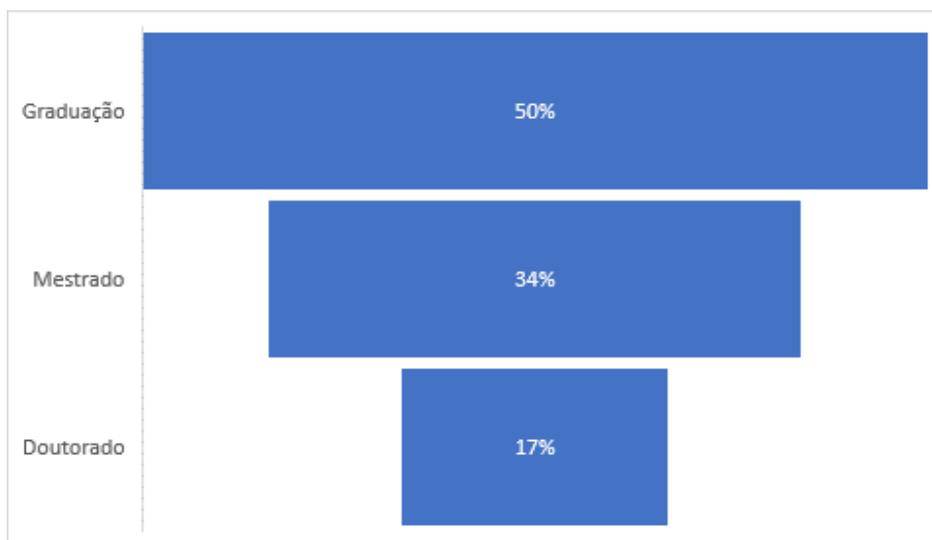


Gráfico 11: Nível acadêmico dos discentes nos anos anteriores em que haviam participado de atividades associadas ao curso de férias “Experimentando Genética”. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%).

O próximo questionamento (“*Já participou como monitor(a) de outro(s) curso(s) de férias para estudantes do Ensino Médio? Se sim, qual(is) curso(s) e em que ano(s)?*”) permitiu averiguar a participação dos discentes em outros cursos de férias distintos do curso “Experimentando Genética”, visto que no Campus da UNESP de Botucatu há possibilidade de atuar como monitor em cursos vinculados a outros programas de pós-graduação (cursos ‘Investigando a Vida das Plantas’, ‘Reprodução de A a Z’, ‘Do amarelão às picadas de cobra: um passeio pelas doenças tropicais’, ‘Virando a Célula do Avesso’ e ‘A ciência por trás das jaulas e gaiolas’), com as mesmas características, porém com temáticas diferenciadas. Apenas 15%, afirmaram positivamente quanto ao envolvimento em outros cursos, sendo eles “Virando a Célula ao Avesso” e “Ciência por trás das jaulas e gaiolas”.

O questionamento seguinte (“*Por que optou por fazer a disciplina “Experimentando Genética” esse ano?*”) permitiu elencar oito categorias específicas: (1) “Caráter social”, que abrangeu características associadas à necessidade do alcance de alunos da rede pública à Universidade e ao conhecimento científico; (2) “Indicação”, que refere-se quando um colega - que cursou a disciplina em anos anteriores - ou orientador sugeriu a matrícula na disciplina; (3) “Prática de ensino”, relacionada à metodologia

empregada e seus aspectos pedagógicos, forma como é desenvolvida a temática com os alunos do ensino médio; (4) “Contato com alunos da Educação Básica”, correlacionada ao envolvimento direto com os estudantes do ensino médio; (5) “Novas experiências”, vinculada a travar novas relações com as práticas de ensino de Genética e ao relacionamento interpessoal; (6) “Aprendizado”, relacionada à retomada de conceitos básicos de Genética; (7) “Características da disciplina”, associada à carga horária e ao formato de disciplina condensada, ou seja, em dias consecutivos e período curto; (8) “Atuar na área”, relacionada ao discente atuar diretamente em atividades de educação ou divulgação científica no ensino básico (categoria citada por apenas um discente). Os valores de frequência de citação, associados a cada categoria, podem ser visualizados no Gráfico 12.

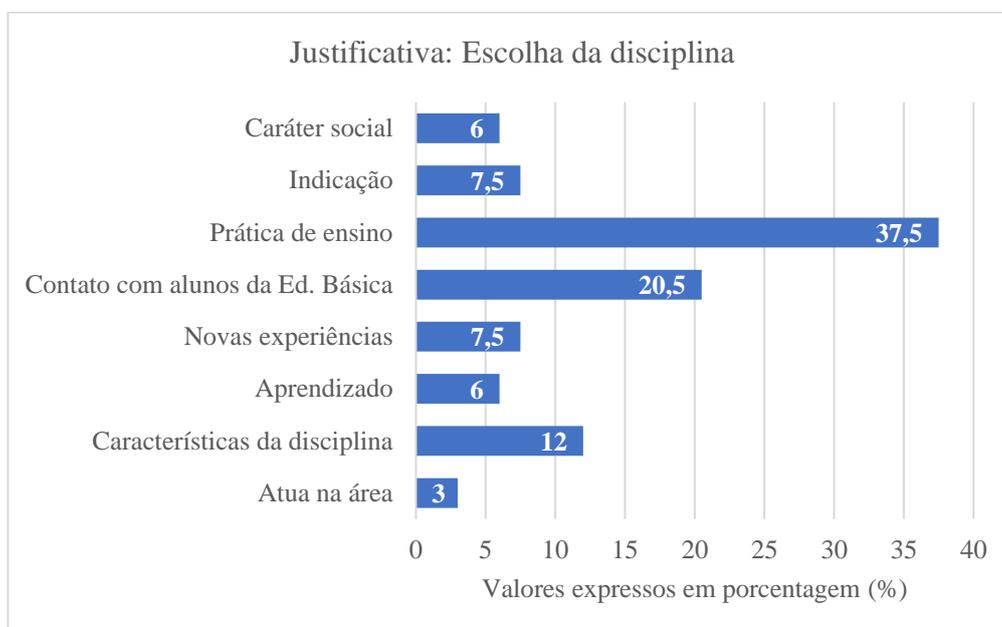


Gráfico 12: Tendência das categorias específicas elencadas, associadas à escolha dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) em realizar matrícula na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%).

Os dados indicam que “Prática de ensino” representa a categoria com maior porcentagem de menção (37.5% de citações) pelos discentes participantes da disciplina no período de análise. Em seguida, aparece a categoria “Contato com alunos da Educação Básica” (20.5% de citações).

Dentro das categorias específicas, foi realizada uma comparação das respostas dos discentes, por meio do teste de qui-quadrado. Nesta análise, resultados de associação significativa (valor $p=0,0192$) levaram à partição do teste (Tabela 3). Tal propósito permite identificar, entre as categorias específicas, diferenças entre estas. Pode-se notar que a categoria “Prática de ensino” apresentou citações significativamente distintas em comparação com cinco categorias específicas - a maioria das variáveis, com exceção de “Característica da disciplina” e “Contato com alunos da Educação Básica” (Tabela 3). A categoria “Contato com alunos da Educação Básica” apresentou diferença significativa quando comparada à categoria específica “Atua na área” (Tabela 3). As demais comparações não apresentaram diferenças significativas nas comparações entre as demais variáveis. Os resultados, detalhados na Tabela 3, reforçam os dados observados no Gráfico 12.

Tabela 3: Valores de p, pela análise do qui-quadrado, associados à comparação de cada categoria específica do fator que levou o discente a se matricular na disciplina e atuar nas atividades associadas ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020. Em vermelho, encontram-se os valores menores que 0,05 e que estabelecem uma associação significativa.

Comparação	Atua na área	Características da disciplina	Aprendizado/ Caráter Social	Novas experiências/ Indicação	Prática de ensino	Contato com alunos da Educação Básica
Atua na área	-	0,17	0,56	0,31	0,006	0,03
Características da disciplina	0,17	-	0,41	0,70	0,10	0,36
Aprendizado/ Caráter Social	0,56	0,41	-	0,65	0,02	0,09
Novas experiências/ Indicação	0,31	0,70	0,65	-	0,05	0,20
Prática de ensino	0,006	0,10	0,02	0,05	-	0,46
Contato com alunos da Educação Básica	0,03	0,36	0,09	0,20	0,46	-

No questionamento seguinte (“*Quais suas expectativas quanto à disciplina “Experimentando Genética?”*”), foram elencadas sete categorias específicas: (1)

“Trabalhoso”, na qual os discentes expressaram ciência que as atividades que envolviam a disciplina demandariam grande esforço e empenho; (2) “Didática”, relacionada às expectativas dentro de uma perspectiva de ensino-aprendizagem, do “como fazer”; (3) “Experiência”, pela vivência diferenciada do contexto do discente; (4) “Aprendizagem”, ligada à retomada ou aquisição de conhecimentos; (5) “Troca de conhecimentos”, associada ao processo recíproco de ensino-aprendizagem que ocorre entre discentes da pós-graduação e alunos da Educação Básica; (6) “Aproximação com a Educação Básica”, relacionada ao contato com a esse nível de formação; e (7) “Ensino”, referente em ter a oportunidade de ensinar conceitos de Genética. As frequências das citações, de cada categoria específica, podem ser observadas no Gráfico 13.

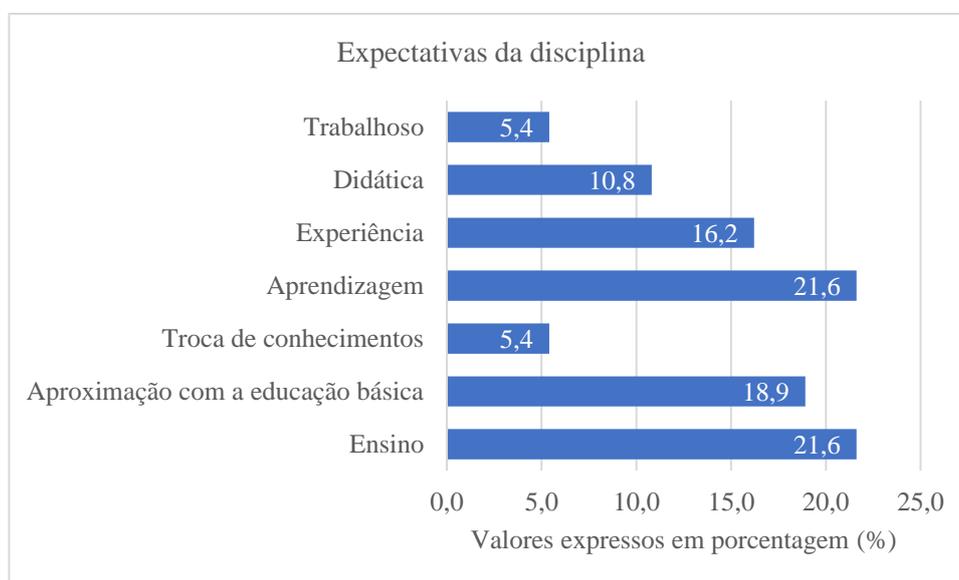


Gráfico 13: Tendência das categorias específicas elencadas, associadas às expectativas dos discentes à disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%).

A análise dos resultados apresentados no Gráfico 13 mostram que a expectativa maior quanto à disciplina pode ser relacionada às categorias “Aprendizagem” (21.6%) e “Ensino” (21.6%), seguidas de “Aproximação com a Educação Básica” (18.9%) e “Experiência” (16.2%). No entanto, não foram identificadas associações significativas (valor de $p=0,2397$) entre as categorias específicas dessa questão.

O último questionamento desse formulário (“*Você imagina o que será abordado na disciplina em questão? Caso sua resposta seja afirmativa, descreva o que deve ser*”

abordado e quais atividades devem ser realizadas.”) abrangiu duas possibilidades: Sim ou Não (Gráfico 14). Caso a resposta estivesse correlacionada à positividade da questão, houve continuidade desta. Neste momento posterior, foi possível agrupar as respostas em sete categorias: (1) “Curiosidades dos alunos”, na qual os discentes expressaram ciência que as atividades que envolviam a disciplina demandariam esforço e empenho; (2) “Conceitos de Genética”, relacionada às expectativas dentro de uma perspectiva de ensino-aprendizagem, do “como fazer”; (3) “Interação com alunos”, referente à relação interpessoal discente de pós-graduação e estudantes do ensino médio, (4) “Criatividade”, ligada à necessidade de ser criativo no desenvolvimento das atividades; (5) “Lúdico”, referente ao desenvolvimento de atividades lúdicas; (6) “Atividades práticas”, referente ao desenvolvimento de atividades práticas; e (7) “Ensino diferenciado”, referente ao ensino não tradicional (Gráfico 15).

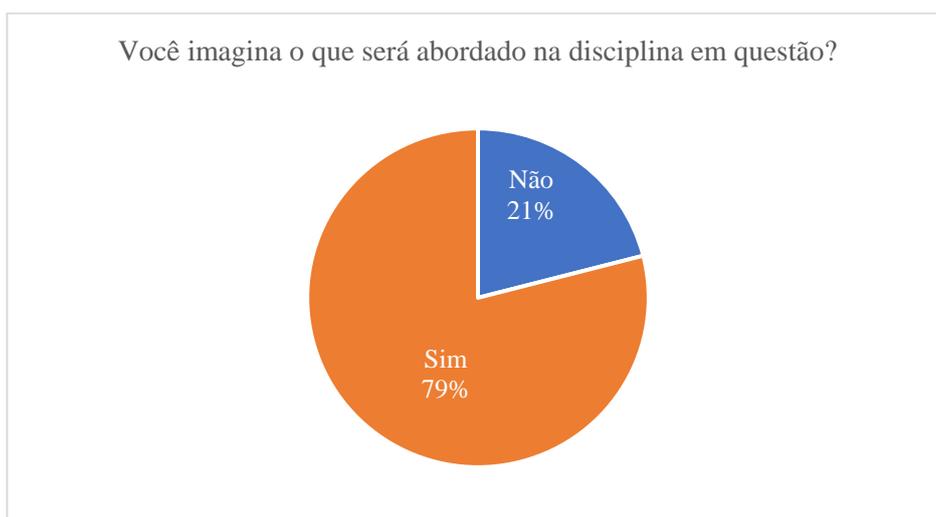


Gráfico 14: Estimativa da percepção dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020, quanto ao que imaginaram que seria abordado nas atividades.

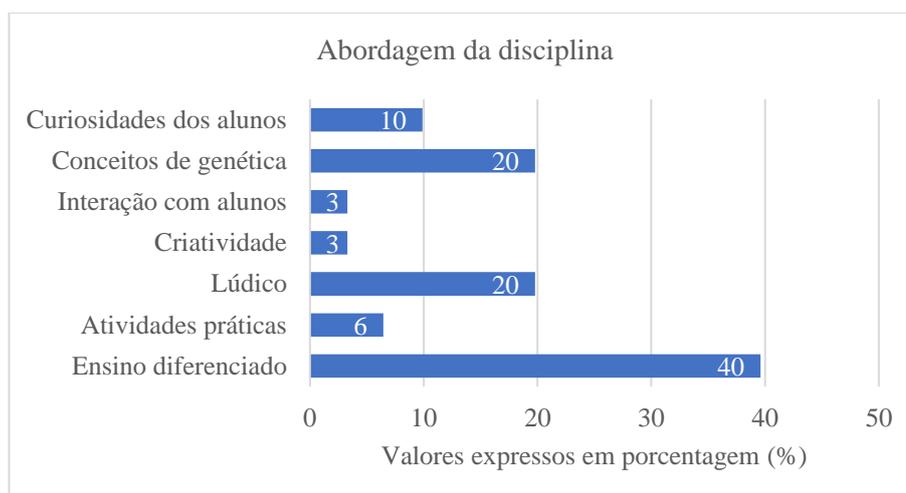


Gráfico 15: Tendência das categorias específicas elencadas pelos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética, nos anos de 2018 a 2020, quanto ao que imaginaram que seria abordado nas atividades. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%).

Na verificação dos resultados apresentados na complementação da resposta pelos discentes que têm conhecimento sobre a abordagem da disciplina, foi indicado que a característica que os envolvidos mais esperavam abordar na disciplina está relacionada ao “Ensino diferenciado” (40%). A fim de verificar se houve associação significativa em relação a essa categoria, foi realizado o cálculo do qui-quadrado, que demonstrou diferença significativa ($p= 0,00067$) entre as categorias específicas, que levou à partição do teste (Tabela 4).

Tabela 4: Valores de p, pela análise do qui-quadrado, associados à comparação de cada categoria específica das respostas complementares ao questionamento do que levou os discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) se matricularem na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética. Em vermelho, encontram-se os valores menores que 0,05 e que estabelecem uma associação significativa.

Comparação	Interação com alunos/ Criatividade	Atividades práticas	Curiosidades dos alunos	Conceitos de genética/ Lúdico	Ensino diferenciado
Interação com alunos/ Criatividade	-	0,56	0,31	0,05	0,003
Atividades práticas	0,56	-	0,25	0,15	0,01
Curiosidades dos alunos	0,31	0,25	-	0,47	0,001
Conceitos de genética/ Lúdico	0,05	0,15	0,47	-	0,03
Ensino diferenciado	0,003	0,01	0,001	0,03	-

A análise dos resultados de partição (Tabela 4) evidenciou associação significativa (valor $p < 0,05$) entre a categoria “Ensino diferenciado” e as demais categorias específicas. Outras duas categorias específicas - “Conceitos de Genética” e “Lúdico” - apresentaram citações significativamente distintas em comparação com as outras quatro categorias específicas (Tabela 4). As demais comparações não evidenciaram diferenças significativas entre as demais variáveis (valor de $p > 0,05$).

3.2.3. Questionários ao final da disciplina – Expectativas finais

Em uma segunda etapa da análise, foram avaliados 22 questionários (Anexo II) preenchidos por estudantes de pós-graduação. O número amostral nesta etapa do trabalho foi inferior ao anterior, pois dois alunos participantes das atividades de 2019 não estavam presentes no dia da aplicação do questionário e também não o responderam quando este foi posteriormente encaminhado via e-mail. Os dados levantados, associados a cada um dos itens do questionário, foram analisados qualitativamente e foram atribuídas categorias específicas - termos que assemelham entre si foram agrupados em uma única variável - com base na porcentagem de citações de termos.

Os dados relativos ao primeiro item do questionário (“*Com quais temas abordados no curso de férias “Experimentando Genética” você teve maior familiaridade?*”) evidenciaram uma grande variação nas respostas (Gráfico 16). A fim de detectar possíveis diferenças significativas entre as categorias elencadas, o teste de qui-quadrado foi aplicado entre as classes categoriais. Os resultados encontram-se detalhados na Tabela 5.

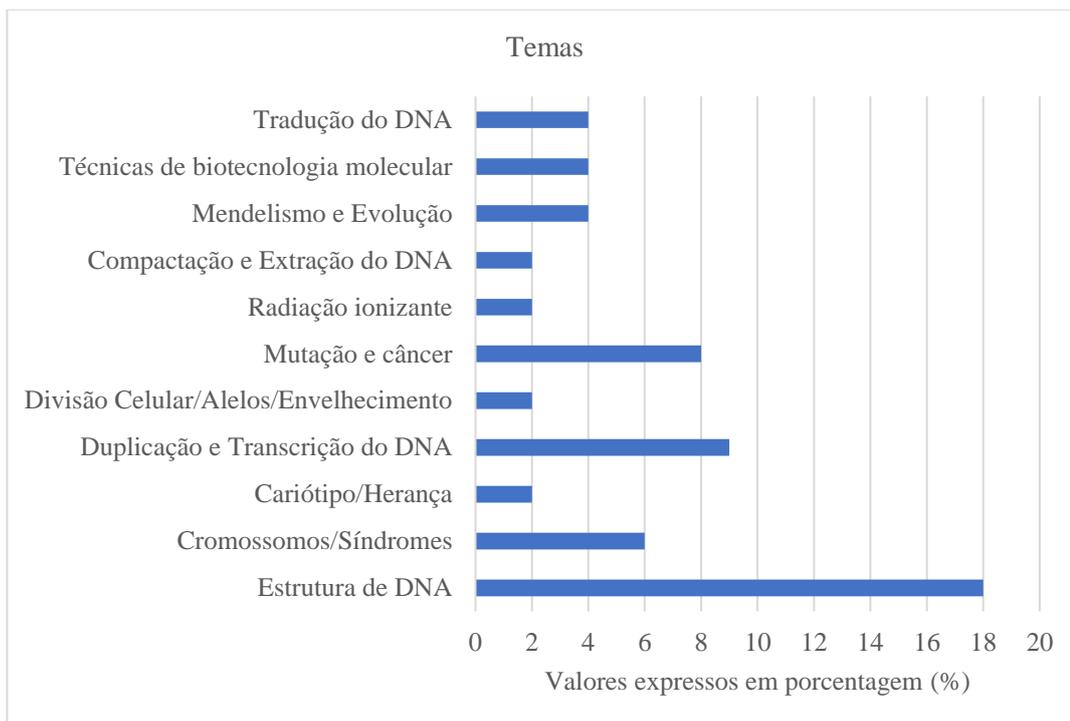


Gráfico 16: Tendência das categorias específicas elencadas pelos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) associadas aos temas explorados no curso de férias “Experimentando Genética”, nos anos de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%).

Tabela 5: Valores de p, pela análise do qui-quadrado, associados à comparação de cada categoria específica dos temas com os quais os discentes tiveram mais familiaridade e que foram abordados nos cursos de férias “Experimentando Genética”, nos anos de 2018 a 2020. Em vermelho, encontram-se os valores menores que 0,05 e que estabelecem uma associação significativa.

Comparação	Compactação/ Extração do DNA/ Radiação ionizante/ Divisão Celular/Alelos/ Envelhecimento/ Cariótipo e Herança	Tradução do DNA/ Técnicas de Biologia Molecular/ Mendelismo e Evolução	Cromossomos/ Síndromes	Mutação e Câncer	Duplicação e Transcrição do DNA	Estrutura do DNA
Compactação/ Extração do DNA/ Radiação ionizante/ Divisão Celular/Alelos/ Envelhecimento/ Cariótipo e Herança	-	0,41	0,13	0,05	0,02	0,01
Tradução do DNA/ Técnicas de Biologia Molecular/ Mendelismo e Evolução	0,41	-	0,52	0,24	0,10	0,002
Cromossomos/ Síndromes	0,13	0,52	-	0,59	0,31	0,01
Mutação e Câncer	0,05	0,24	0,59	-	0,63	0,04
Duplicação e Transcrição do DNA	0,02	0,10	0,31	0,63	-	0,13
Estrutura do DNA	0,01	0,002	0,01	0,04	0,13	-

Frente aos valores apresentados na Tabela 5, a categoria específica “Estrutura do DNA”, apresentou diferença significativa em relação às demais variáveis, com exceção à “Duplicação e Transcrição do DNA” (Tabela 5), visto que essa categoria representa conteúdos intimamente ligados ao curso de férias “Experimentando Genética”. Outras quatro variáveis “Duplicação”, “Transcrição do DNA”, “Mutação” e “Câncer”, apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) com as categorias que apresentaram menor tendência de citações (“Compactação/ Extração do DNA/ Radiação ionizante/ Divisão Celular/ Alelos/ Envelhecimento/ Cariótipo e Herança”) (Tabela 5).

O segundo item do questionário (“*Tais temas têm relação com seu projeto de pesquisa?*”) apresenta-se intimamente relacionado à questão anterior. Havia neste item a oportunidade do discente assinalar duas alternativas – Sim ou Não. Os resultados

permitiram identificar que a maioria dos discentes estava envolvida em atividades de pesquisa na pós-graduação cujo tema era correlacionado com as categorias/temas presentes nos questionários e abordados nos cursos de férias (Gráfico 17). Por meio de análises estatísticas, foi possível identificar uma variação referente a esse item, mostrando a ocorrência de diferença significativa ($p= 0,012$).

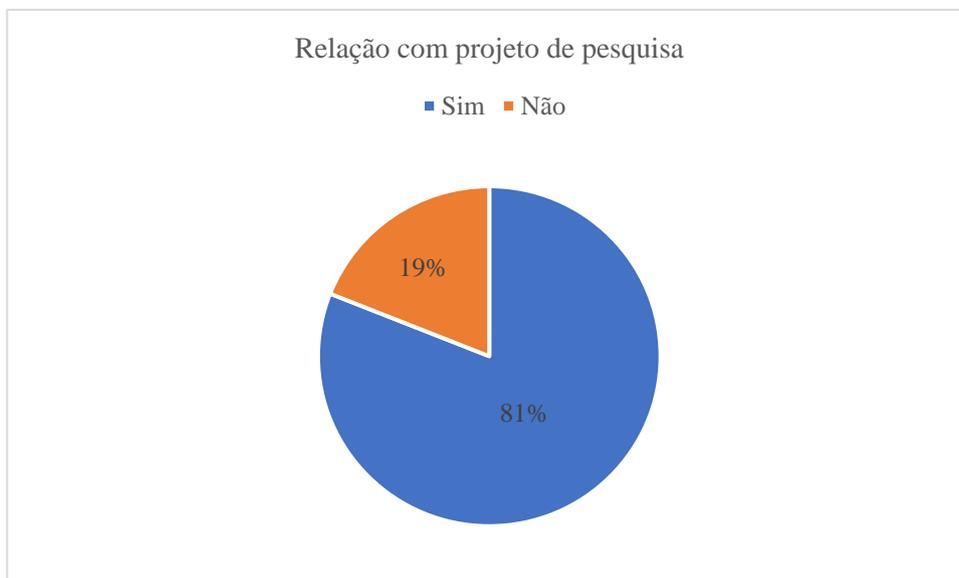


Gráfico 17: Estimativa da relação dos temas explorados no curso de férias “Experimentando Genética”, nos anos de 2018 a 2020, e os projetos de pesquisa dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética). Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%).

Quanto ao terceiro item do questionário (“*Em quais atividades abaixo você se envolveu durante os cursos de férias “Experimentando Genética”*”), o discente teve a oportunidade de assinalar um ou mais itens, que representavam as atividades em que este atuou durante a semana do curso de férias “Experimentando Genética”. Os dados levantados demonstram que as atividades na quais os discentes estiveram mais envolvidos estão ligadas à produção e participação em peças teatrais (Gráfico 18). As análises estatísticas evidenciaram que há uma diferença significativa quanto à participação nas diferentes atividades realizadas ($p=0,00021$).

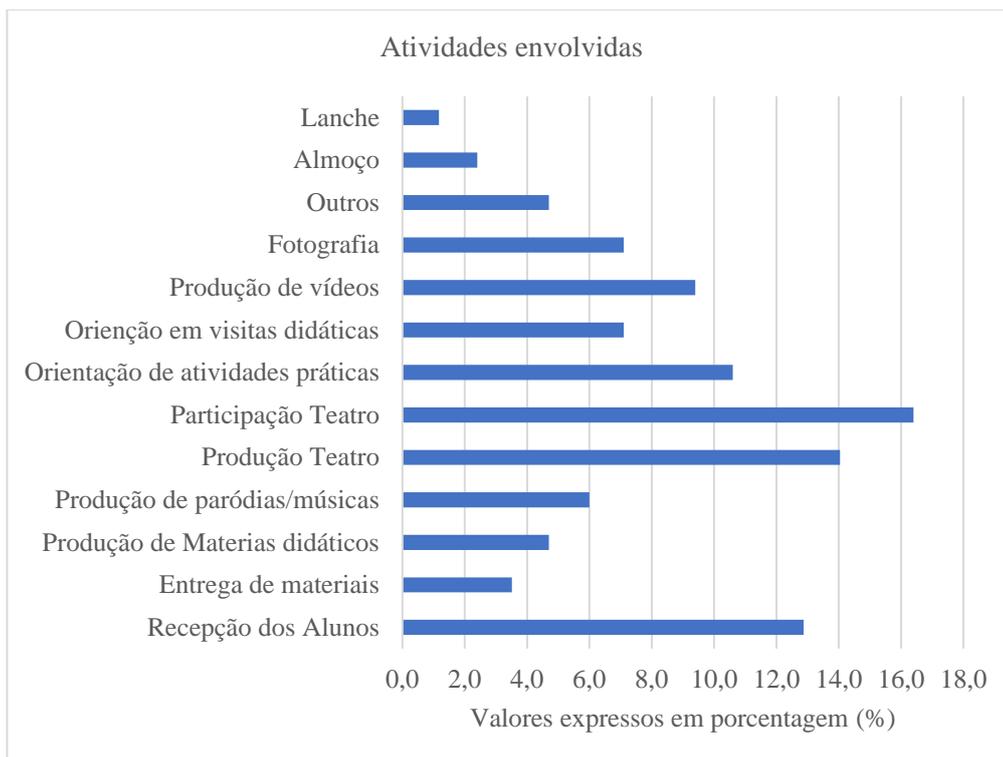


Gráfico 18: Tendência das categorias específicas elencadas, associadas às atividades em que os discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) atuaram no curso “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%).

O próximo item do questionário (“*Qual(is) aspectos(s) do curso de férias “Experimentando Genética” foi(ram) mais marcante(s)? Por que a escolha de tal(is) aspecto(s)?*”) buscou identificar os aspectos significativos do envolvimento dos discentes com a disciplina, durante o curso de férias. Na análise dos dados, foram empregadas sete categorias: (1) “Organização das atividades”, relacionada ao preparo e desenvolvimento das atividades do curso de férias; (2) “Trabalho lúdico”, associada à forma de desenvolver as atividades, envolvendo ações recreativas; (3) “Trabalho em equipe”, destacada pelo trabalho em grupo; (4) “Aprendizado dos alunos da Educação Básica”, correlacionada à transmissão de conhecimentos de temas de Genética aos estudantes do ensino médio; (5) “Relação monitor-aluno”, referente ao relacionamento interpessoal dos estudantes de pós-graduação e cursistas; (6) “Aprendizado”, associada ao conhecimento adquirido durante as atividades da disciplina; e (7) “Curiosidades dos alunos”, referente ao interesse dos alunos do ensino médio, observada por meio de indagações que estes fizeram durante as atividades realizadas. A distribuição das categorias específicas está apresentada no Gráfico 19.

Comparações realizadas entre as variáveis demonstraram que há associações significativas entre as categorias ($p=0,016$) (Tabela 6). A variável “relação monitor-aluno” apresentou associação significativa com as demais variáveis, com exceção “Aprendizado dos alunos da Educação Básica”. No entanto, as outras categorias não mostraram diferenças significativas nas comparações feitas entre si (Tabela 6).

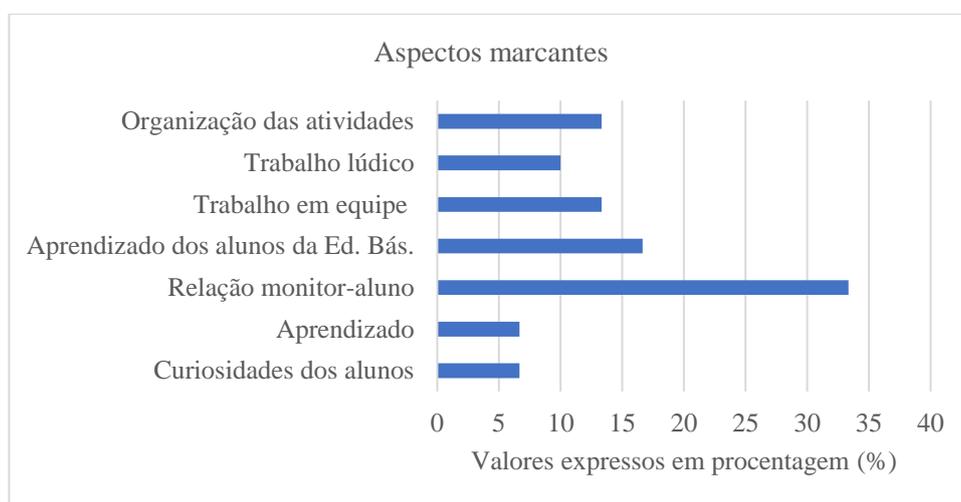


Gráfico 19: Tendência das categorias específicas, elencadas pelos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), associadas aos aspecto(s) considerado(s) marcante(s) do curso de férias “Experimentando Genética”, nos anos de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%).

Tabela 6: Valores de p, pela análise do qui-quadrado, associados aos aspectos marcantes do curso de férias “Experimentando Genética” salientados pelos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), nos anos de 2018 a 2020. Em vermelho, encontram-se os valores menores que 0,05 e que estabelecem uma associação significativa.

Comparação	Aprendizado/ Curiosidades dos alunos	Trabalho lúdico	Organização das atividades/ Trabalho em equipe	Aprendizado dos alunos da Educação Básica	Relação Monitor- Aluno
Aprendizado/ Curiosidades dos alunos	-	0,45	0,41	0,10	0,0001
Trabalho lúdico	0,45	-	0,68	0,47	0,0002
Organização das atividades/ Trabalho em equipe	0,41	0,68	-	0,73	0,002
Aprendizado dos alunos da Educação Básica	0,10	0,47	0,73	-	0,19
Relação Monitor- Aluno	0,0001	0,0002	0,002	0,19	-

O último questionamento (“Qual(is) dificuldade(s) encontrada(s) durante o curso de férias “Experimentando Genética”? Por que a escolha de tal(is) dificuldade(s)”) abrangeu os obstáculos apresentados pelos discentes durante as atividades do curso de férias. Neste item, foram agrupadas sete categorias: (1) “Não há”, em associação à inexistência de dificuldades; (2) “Trabalho excessivo”, associado a horas excessivas de trabalho para organização das atividades; (3) “Dúvidas dos cursistas”, referente ao desenvolvimento de atividades que pudessem sanar indagações complexas dos cursistas; (4) “Tempo limitado”, relacionada ao tempo reduzido para apresentação das atividades; (5) “Apresentação das atividades aos cursistas”, referente à expressão/apresentação em público; (6) “Divisão de trabalho”, associada à distribuição das atividades entre os

monitores; e (7) “Elaboração de atividades”, intimamente ligada ao planejamento das atividades. As categorias específicas e sua distribuição estão apresentadas no Gráfico 20.

A análise de associação significada entre as diferentes categorias mostrou diferenças entre as frequências das categorias específicas ($p=0,00013$). A partição do teste foi realizada e apresentada na Tabela 7.

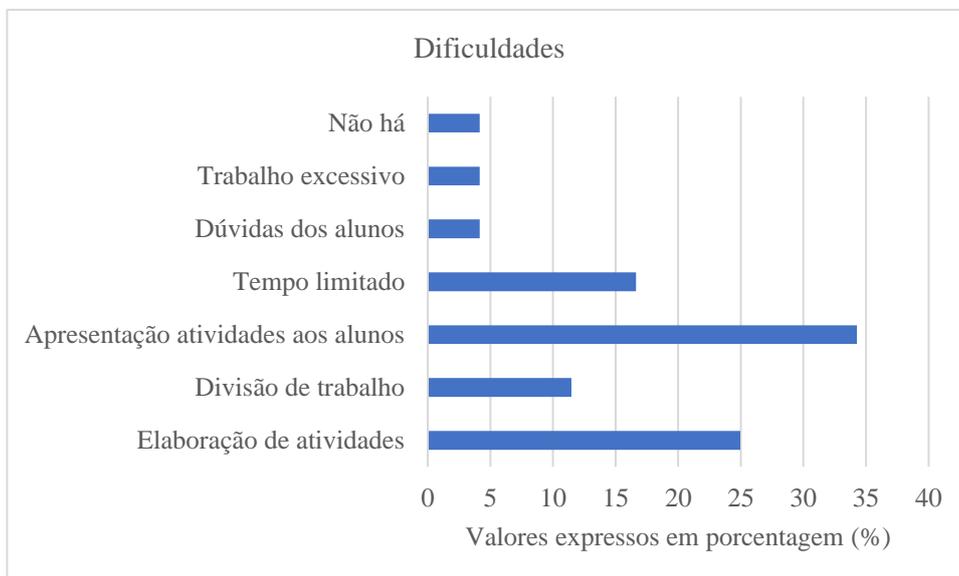


Gráfico 20: Resultados das categorias específicas elencadas pelos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), associadas às dificuldades enfrentadas para realização das atividades do curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020. Os valores encontram-se expressos em porcentagem (%).

Tabela 7: Valores de p, pela análise do qui-quadrado, associados às dificuldades enfrentadas pelos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) durante as atividades do curso “Experimentando Genética”. Em vermelho, encontram-se os valores menores que 0,05 e que estabelecem uma associação significativa entre as categorias.

Comparação	Não há/ Trabalho excessivo/ Dúvidas dos cursistas	Divisão de trabalho	Tempo limitado	Elaboração de atividades	Apresentação das atividades aos cursistas
Não há/ Trabalho excessivo/ Dúvidas dos cursistas	-	0,31	0,16	0,05	0,001
Divisão de trabalho	0,31	-	0,27	0,08	0,0005
Tempo limitado	0,16	0,27	-	0,52	0,16
Elaboração de atividades	0,05	0,08	0,52	-	0,43
Apresentação atividades aos cursistas	0,001	0,0005	0,16	0,43	-

3.3. Entrevistas realizadas com discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) que atuaram como monitores no curso de férias “Experimentando Genética”

Entrevistas foram realizadas com alguns mestrandos e doutorandos após o término da disciplina, ou seja, após a finalização do curso de férias “Experimentando Genética”, com o propósito de levantar dados mais significativos (Anexo V). O número amostral referente às entrevistas foi significativamente menor quando comparado com os questionários preenchidos, fato refletido pelo valor do teste de qui-quadrado ($p = 0,05$) e Tabela 8. O número de entrevistados também variou ao longo dos anos associados ao presente trabalho (Tabela 9).

Tabela 8: Número amostral (mestrandos e doutorandos) do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, por ano, referente às diferentes coletas de dados para análise.

Tipo de coleta	Número amostral
Questionário - Expectativas iniciais	24
Questionário - Expectativas finais	22
Entrevista ao término do curso	10

Tabela 9: Número amostral (mestrandos e doutorandos) do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, por ano, referente às entrevistas realizadas.

Ano	Número amostral
2018	4
2019	2
2020	4

Os dados coletados nas entrevistas foram referentes a quatro questionamentos. A primeira pergunta (“*Quais são suas sugestões e/ou críticas para o aprimoramento dos próximos cursos de férias "Experimentando Genética"?*”) permitiu uma avaliação geral das atividades realizadas e identificar aspectos que pudessem ser melhorados. Os dados evidenciaram respostas como “não há” - referente à ausência de críticas e sugestões - ou mesmo propostas para melhoria das atividades (Gráfico 21).



Gráfico 21: Estimativa, em porcentagem, das críticas ou sugestões apresentadas pelos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020.

Algumas das sugestões levantadas em 2018 referiram-se a não possuir um roteiro previamente estabelecido para as atividades a serem desenvolvidas com os estudantes de ensino médio, como vem sendo realizado nos cursos de férias “Experimentando Genética”. Tal roteiro refere-se ao desenvolvimento de atividades cujos temas haviam sido comumente abordados em anos anteriores, em outras edições do curso. Em 2019, as sugestões foram relacionadas ao período para organização das atividades do curso, considerado curto, dado que os entrevistados apresentaram dificuldades em planejar e organizar as suas atividades previstas aos estudantes do ensino médio. Já em 2020, as críticas referiram-se a um desequilíbrio na distribuição das atividades entre os monitores, sobrecarregando alguns pós-graduandos com maior carga de trabalho.

O segundo questionamento contemplou as expectativas dos discentes quanto às atividades que seriam desenvolvidas no curso de férias (“*Suas expectativas iniciais, quanto ao curso de férias foram atingidas ou mesmo superadas?*”). Os dados levantados demonstram que, após a finalização do curso de férias, tais expectativas foram apontadas como superadas ($p = 0,05$) e, muitas vezes, foram além do que os discentes almejavam quando realizaram a matrícula na disciplina (Gráfico 22).



Gráfico 22: Estimativa, em porcentagem, quanto à superação das expectativas iniciais dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) matriculados na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética”, no período de 2018 a 2020.

O próximo questionamento abrangeu a relação entre a participação na disciplina e o desenvolvimento do projeto de pesquisa da pós-graduação (*“Você imagina que, após sua participação no curso de férias como monitor, os objetivos de seu projeto de pesquisa da pós-graduação podem ser de alguma forma alterados? Se sim, descreva o que poderá ser alterado.”*). Os resultados demonstraram que todos os alunos entrevistados (100%) não alterariam os objetivos de seu projeto de pesquisa. Entretanto, estes expressaram que, de alguma forma, há necessidade de inclusão de trabalhos de divulgação científica em seus trabalhos acadêmicos.

A última pergunta da entrevista permitiu identificar a articulação entre os cursos de férias e a formação acadêmica dos discentes envolvidos (*“O curso de férias contribuiu de alguma forma para sua formação acadêmica? Justifique sua resposta em caso afirmativo, descrevendo como o curso contribuiu para sua formação.”*). Todos os entrevistados (100%) consideraram que o curso contribuiu para a formação acadêmica na pós-graduação, sendo que o apontamento para o relacionamento com os estudantes do ensino médio, a didática em abordar temáticas da Genética e importância do desenvolvimento da divulgação científica ganharam mais destaque.

3.4. Formulário eletrônico aplicado a discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) que atuaram como monitores no curso de férias “Experimentando Genética”

Do total de 65 discentes matriculados à época do encaminhamento do formulário, 31 responderam ao questionário, o que representa 56% do total de alunos do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) no ano de 2019.

A análise do primeiro item, “Perfil dos discentes”, na questão *“Por que você escolheu esse programa de pós-graduação?”*, a excelência do programa e a área de Genética apresentaram maior destaque entre os participantes. Em consonância com estes dados, a questão subsequente *“O que você espera do seu curso?”* mostrou que os discentes tinham como objetivo uma formação acadêmica de qualidade.

No segundo item do formulário, “Avaliação das atividades do programa”, os estudantes de pós-graduação salientaram, como mais efetivas e positivas, dentre todas as atividades realizadas, a disciplina e os cursos de férias “Experimentando Genética”. Entre os estudantes que já haviam atuado como monitores nos cursos de férias, 41,9% registraram que as atividades realizadas tiveram uma contribuição “excelente” para sua

formação acadêmica. Adicionalmente, indicaram a didática empregada no curso de férias como principal contribuição para sua formação na pós-graduação.

No terceiro item avaliado, referente a questões sobre as disciplinas do programa de pós-graduação, embora não houve destaque significativo da disciplina “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico - Experimentando Genética”, dois discentes apontaram a importância de tal disciplina para a formação discente e proximidade com a educação básica.

4. DISCUSSÃO

Programas e projetos de extensão universitária desenvolvidos na UNESP geralmente envolvem estudantes de cursos de graduação (<https://www2.unesp.br/portal#!/proex/projetos>). As ações de interação com o ensino básico descritas e vinculadas a uma disciplina para pós-graduandos e a um curso de férias voltado a estudantes do ensino médio de escolas públicas representam uma iniciativa diferenciada de extensão universitária no âmbito da pós-graduação. Estas vêm de encontro às diretrizes da extensão de estabelecer uma relação da universidade com a sociedade, voltada para os interesses da população e a sua vinculação com políticas públicas e movimentos sociais na busca da superação das desigualdades e exclusão social.

As contribuições do curso de férias “Experimentando Genética” para a alfabetização científica de estudantes do ensino médio já foram identificadas anteriormente, com ênfase na metodologia empregada e diferenciada, pautada em atividades interativas e em questionamentos dos próprios cursistas. Tais atividades promovem a atenção dos alunos, suscitam discussões críticas e possibilitam uma apropriação efetiva do conhecimento (BARBOSA, 2017). No presente trabalho, um novo olhar foi dado para a outra parcela envolvida em tais ações - discentes vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) - visando analisar os possíveis impactos em sua formação acadêmica.

Os questionários e entrevistas utilizados para identificar a percepção dos discentes envolvidos na disciplina “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico - Experimentando Genética”, bem como as análises associadas ao formulário encaminhado a mestrandos e doutorandos, possibilitaram o alcance dos objetivos propostos, apresentando bons resultados em estudo que objetivam

as percepções dos envolvidos, por serem um instrumento de avaliação que abrange características quanti e qualitativas (STEIN et al., 2005).

Os dados levantados mostraram que um menor número de doutorandos participa anualmente das atividades, quando comparado ao número de mestrandos, o que demonstra que os pós-graduandos preferem se matricular na disciplina associada ao curso de férias “Experimentando Genética” em sua primeira fase de formação na pós-graduação. Alguns pós-graduandos voltam a cursar a disciplina novamente, após seu ingresso no Doutorado, o que reflete um real interesse pelas atividades desenvolvidas, dado que os créditos anteriormente obtidos na disciplina (Carga horária de 90 horas; 6 créditos) cursada durante o mestrado já seriam automaticamente aproveitados. O fato de que alguns dos estudantes de pós-graduação já terem atuado como monitores nos cursos de férias “Virando a Célula do Avesso” e “A Ciência por trás das jaulas e gaiolas” possivelmente está correlacionado aos conteúdos abordados nestes dois outros cursos (Biologia Celular e Conservação Biológica e Genética, respectivamente), intrinsecamente relacionados à Genética e, portanto, também de interesse de estudantes vinculados a um programa de pós-graduação desta área de formação.

Um dos aspectos analisados, relacionado ao perfil acadêmico dos discentes envolvidos nas atividades descritas, mostrou que, embora a maioria dos estudantes de pós-graduação tenha formação em Ciências Biológicas, há uma procura pelas atividades por estudantes de formações em cursos de graduação diversos e não somente vinculados ao Instituto de Biociências de Botucatu, como também às demais unidades da UNESP localizadas na cidade de Botucatu. O único curso de graduação voltado à área de licenciatura nestas unidades refere-se a uma das modalidades de Ciências Biológicas. Tais perfis acadêmicos associados a cursos não relacionados à licenciatura podem explicar algumas das principais dificuldades apresentadas pelos monitores, como “Elaboração de atividades” e “Apresentação das atividades aos alunos”.

Os temas de Genética com os quais os monitores apresentaram maior interação e participação nas atividades do curso de férias foram associados a conceitos básicos dessa área de conhecimento e vinculados a seus próprios projetos de pesquisa. Quanto às atividades que suscitaram maior envolvimento dos monitores, peças teatrais que abrangeram temas de Genética Básica e/ou Biologia Molecular foram destacadas. O teatro, enquanto prática pedagógica, insere-se como uma atividade fundamentalmente coletiva e que mistura a aprendizagem de conteúdos com o caráter lúdico, as peças de teatro mostram-se alternativas que não somente motivam e facilitam a aprendizagem, mas

também divertem alunos e protagonistas da encenação (CALADO et al., 2011; COELHO, 2014).

Os discentes buscaram na disciplina, que envolve diretamente o contato com alunos de ensino médio, obter contribuição na sua formação profissional sobre “prática de ensino” e “contato com a Educação Básica”, com a expectativa de que, durante tais atividades, haveria uma troca entre ensino e aprendizagem. Também demonstraram esperar que as atividades dos cursos de férias ocorressem de maneira diferenciada, ou seja, que o processo de ensino-aprendizagem fosse conduzido de maneira alternativa ao que comumente se encontra em sala de aula.

Essas atividades, mediadas pelos próprios pós-graduandos, os incentivou a promoverem uma diversidade didática, lúdica, inovadora e interativa, utilizando modelos, dinâmicas de grupo, peças de teatro, vídeos e jogos (BARBOSA, 2017).

Os desafios colocaram os monitores como protagonistas do processo de ensino-aprendizagem, capacitando-os para uma prática docente mais envolvente no ensino de Genética (BARBOSA, 2012). Assim, apesar da maioria dos pós-graduandos não ser licenciada em cursos de graduação, a monitoria no curso de férias apresentou-se como uma excelente oportunidade para a sua formação didática, dado seu envolvimento em atividades que exigiram dinamismo, interação e criatividade, o que contribui também para a formação de melhores cientistas e pesquisadores (CLÍMACO; NEVES; LIMA, 2012).

Entende-se que a orientação pedagógica disponibilizada aos pós-graduandos que participaram da disciplina “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico - Experimentando Genética” enquadra-se em um perfil construtivista e formador, que resulta da inter-relação entre os sujeitos e o objeto investigado (SCHWANTES, 2015).

Existe também uma inter-relação entre todos os sujeitos envolvidos nas atividades dos cursos de férias, em que o estudante do EM é o protagonista da aprendizagem e o professor (docentes e monitores) é um facilitador do conhecimento (CAMPOS & NIGRO, 1999). Este perfil também foi descrito para outros cursos de férias vinculados à Rede Nacional Leopoldo de Meis de Educação e Ciência (MALHEIRO, 2009; SCHWANTES, 2015).

Frente ao exposto, atividades desenvolvidas configuram-se não somente como um eficiente instrumento para a divulgação do conhecimento científico e melhor educação de estudantes do ensino médio (BARBOSA, 2017) como também para promover uma formação mais ampla de mestrandos e doutorandos. Adicionalmente, as sugestões e

críticas apresentadas pelos pós-graduandos serão utilizadas para refletir sobre as atividades realizadas e embasar mudanças nas futuras edições do curso de férias “Experimentando Genética”.

De forma mais ampla, as atividades descritas e os dados obtidos no presente trabalho podem ser utilizados como referência para implementação de novos cursos de férias e para subsidiar outros estudos, nessa mesma linha de investigação, especialmente em outros grupos vinculados à Rede Nacional Leopoldo de Meis de Educação e Ciência que se pauta na busca de novos caminhos para um ensino eficiente, dinâmico e atraente e na interação entre estudantes universitários e da rede básica.

CAPÍTULO 2

Contribuições do Programa de Extensão “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” para o Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética)

1. INTRODUÇÃO

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação do Ministério da Educação (MEC), desempenha papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação no país. Uma de suas principais missões é o fomento à formação de recursos humanos de alto nível no Brasil e no exterior.

Órgão responsável por aprovar a criação de novos cursos de pós-graduação no país, a CAPES possui um sistema de avaliação de programas de pós-graduação (PPGs), reconhecido mundialmente por sua amplitude e complexidade e que permite aferir um determinado conceito aos programas de pós-graduação, com base em seu desempenho. De 1976 a 1997, a classificação dos programas de pós-graduação era realizada anualmente em uma escala de cinco conceitos, de A a E, sendo o primeiro o mais bem conceituado. A partir de 1997, esta análise passou a indicar notas de 1 a 7 (VOGEL; KOBASHI, 2015). Tais notas baseiam-se em critérios, como disponibilidade de disciplinas, linhas de pesquisa, corpo docente e suas formações, número de dissertações e teses defendidas, produção científica de docentes e discentes e inserção social (VIANA; MANTOVANI; VIEIRA, 2008; SILVA; KREUZBERG; RODRIGUES JÚNIOR, 2014; VOGEL; KOBASHI, 2015).

O conceito mínimo exigido dos programas de pós-graduação pelo governo federal refere-se à nota 3, sendo que os programas com notas 1 e 2 não são autorizados ao funcionamento e, portanto, descredenciados pela CAPES. Para manter um curso de doutorado, o programa deve ter, ao menos, nota 4. Os PPGs com notas 6 e 7, por sua vez, estão inseridos no que a CAPES denomina de “Programas de Excelência Acadêmica (Proex)”, com desempenho equivalente a padrões internacionais, com reputação e qualidade compatíveis às das melhores instituições do mundo e capacidade de gerar novos núcleos de pesquisa (SILVA, 2009; VOGEL; KOBASHI, 2015).

Os critérios de avaliação CAPES pautam-se nas necessidades apontadas no último Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020, o qual apresenta as diretrizes, estratégias e metas na política de pós-graduação no país (BRASIL, 2010). Um destes critérios refere-se à inserção social do programa de pós-graduação, ou seja, produtos e ações propostas pelos seus membros e seus impactos na sociedade, cujo campo de atuação apresenta grande desafio para os programas de pós-graduação (DANTAS, 2004; VERHINE; DANTAS, 2009; CAPES, 2017). Tal necessidade vem ao encontro à proposta do PNPG 2011-2020, em especial ao capítulo oito, que visa a valorização da dimensão

social dos programas, ou seja, o impacto da pesquisa e do conhecimento gerado e sua aproximação com a Educação Básica (FARIA FILHO, 2013).

O presente trabalho teve como objetivo analisar os impactos que as atividades de interação com o ensino básico, associadas ao Programa de Extensão “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico”, tiveram no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os relatórios CAPES do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), referentes à Avaliação do Sistema Nacional de Pós-Graduação, foram analisados em relação às atividades de interação com o ensino básico realizadas nos anos que compreendem o triênio 2007-2009 e o quadriênio 2013-2016. Os dados foram baseados em citações diretas às atividades do Programa de Extensão “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” e/ou do curso de férias “Experimentando Genética”.

Para a análise do período de 2007-2009, foram utilizadas fichas de avaliação impressas e disponibilizadas pela coordenação do programa de pós-graduação em questão. Os dados do período de 2013-2016 encontram-se disponibilizados na Plataforma Sucupira com acesso aberto ao público geral (<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/avaliacao/consultaFichaAvaliacao.jsf;jsessionid=Y0UimxMuzoBrkRgSZQd79LJW.sucupira-218>).

3. RESULTADOS

Inicialmente, as ações de interação com o ensino básico analisadas no presente trabalho referiram-se às descritas nos itens “Proposta do Programa”, “Inserção Social” e “Apreciação” do relatório CAPES do triênio 2007-2009, período em que o Programa de Extensão Universitária “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” foi iniciado.

Neste documento da CAPES, foi destacado na caracterização do programa de pós-graduação que “Especificamente no caso da inserção, o programa desenvolve um importante projeto de inserção e formação de professores e alunos do ensino médio da rede pública estadual e municipal baseado em um modelo proposto pela UFRJ e Unicamp. Esse projeto visa desenvolver atividades de formação, divulgação científica e popularização da ciência junto a esse público-alvo, especialmente através de cursos de

férias realizados nos laboratórios e dependências da IES. Uma disciplina foi oferecida inicialmente em agosto de 2006 para a organização do curso e preparação das atividades práticas e didáticas.

O resultado dessas atividades foi a implementação do curso “Experimentando Genética” em 2007, 2008 e 2009, contando com a participação de professores e alunos de escolas públicas da região. Todas as atividades foram supervisionadas por docentes do programa e contaram com a monitoria de alunos de pós-graduação e graduação da IES. Em 2009 esta atividade foi realizada pela quarta vez com grande participação de pós-graduandos. Como realizado em 2006, o material produzido pelos pós-graduandos em conjunto com os alunos da rede pública e dos docentes será reunido para publicação em mídia especializada. Além disso, em 2009, o programa de Genética, dentro de um incentivo da Pró-Reitoria da UNESP, auxiliou o Programa de Pós-Graduação em Botânica na implementação da disciplina “Experimentando Botânica”.

De forma similar, o item “Inserção Social” também destacou as atividades de interação com o ensino básico, ressaltando sua importância não somente para a popularização da ciência como também para a formação dos discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) (“*O programa vem desenvolvendo um projeto de divulgação e popularização da ciência tendo como público-alvo alunos e professores do ensino médio de escolas públicas de Botucatu e região. Esse projeto conta com a participação de docentes, pós-graduandos e graduandos da IES e representa uma importante ferramenta de atração do referido público para a Universidade e de difusão das atividades nela desenvolvidas. Adicionalmente, as atividades de difusão do conhecimento científico junto à comunidade representam uma ótima atividade de formação para os discentes participantes*”).

O último item analisado, referente à apreciação final do programa de pós-graduação, descreve que “percebe-se a inserção social do programa por meio de ações concretas assim como início de nucleação de grupos em outras localidades. Essas razões somadas à excelente performance em relação aos indicadores habilitam o programa à mudança de nível 5 para 6”.

O documento referente ao relatório CAPES do quadriênio 2013-2016, contendo 16 (dezesseis) páginas e data de publicação em 20/12/2017, foi analisado dando enfoque ao item “5 - Inserção Social”, que é subdividido em três subtópicos “5.1. Inserção e impacto regional e (ou) nacional do programa, com peso 40; 5.2. Integração e cooperação com outros programas e centros de pesquisa e desenvolvimento profissional relacionados

à área de conhecimento do programa, com vistas ao desenvolvimento da pesquisa e da pós-graduação, com peso 45; e 5.3. Visibilidade ou transparência dada pelo programa a sua atuação, com peso 15”. Embora em um primeiro momento este item tenha sido avaliado com parecer “BOM” para os dois primeiros subtópicos e “MUITO BOM” para o terceiro tópico, após o programa de pós-graduação ter apresentado um pedido de reconsideração de seu relatório, todos os subtópicos do item “Inserção Social” foram avaliados como “MUITO BOM”.

Na justificativa apresentada pelos pareceristas, ficou evidente o impacto, em nível regional, que os cursos de férias vinculados à disciplina “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico - Experimentando Genética” e os materiais didáticos produzidos e voltados a essa parcela da sociedade apresentam. Tais ações também foram vistas pelos avaliadores como uma ótima oportunidade para atualização dos profissionais da educação envolvendo a rede pública e qualificação de docentes para o ensino de graduação.

4. DISCUSSÃO

A pós-graduação no Brasil é considerada a melhor da América Latina, devido à forma como é conduzida e orientada sob os critérios criados pela CAPES. Porém, estudos que envolvem a interação entre a pós-graduação e a Educação Básica ainda são escassos, havendo uma distância grande entre os dois sistemas de ensino, não havendo um diálogo sólido e contínuo entre o conhecimento produzido e o divulgado (STEIN et al., 2005; OLIVEIRA, 2010; VIANNA; ENSSLIN; GIFFHORN, 2011).

Assim, é inquestionável a importância de envolver os programas de pós-graduação em atividades voltadas à Educação Básica, especialmente em ações de educação e popularização da ciência (CLÍMACO; NEVES; LIMA, 2012). Desde 2010, a CAPES vem buscando atingir esta meta e aponta, em muitos documentos, a necessidade de colaboração entre os dois níveis de ensino, pois há um desconhecimento geral da população sobre a informação gerada pelas pesquisas (OLIVEIRA, 2010; FARIA FILHO, 2013). Tal demanda vem sendo avaliada, mais especificamente, dentro de um dos critérios da avaliação CAPES dos programas de pós-graduação, no item “Inserção Social”.

Dentre as diversas sugestões apresentadas no VI Plano Nacional de Pós-Graduação, com vigência 2011-2020, uma das responsabilidades sociais dos programas de pós-graduação refere-se ao aumento progressivo das atividades que envolvem práticas

pedagógicas inovadoras (métodos de ensino), valor científico e social nas pesquisas desenvolvidas, com impactos relevantes à sociedade e inserção institucional na comunidade local e nacional (BRASIL, 2010). Frente aos dados levantados no presente trabalho, pode-se considerar que as ações do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) de interação com o ensino básico e que foram iniciadas no ano de 2006 seguem exatamente estas premissas. Tais ações já encontram-se em seu 15º ano de desenvolvimento e ampliaram-se para outros programas de pós-graduação.

Os discentes, que configuram o principal objetivo de qualquer programa de pós-graduação, devem ter oportunidade de otimizar e ampliar sua experiência de formação. Os dados levantados a partir de dois relatórios CAPES também demonstram que o Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) não somente vem contribuindo de forma diferenciada para formação de seus mestrandos e doutorandos, como também vem diminuindo a enorme distância existente entre a pesquisa e a geração de novos conhecimentos e o ensino associado à educação básica, situação ainda amplamente encontrada no país (LÜDKE; CRUZ, 2005).

Outro reflexo positivo da implementação e desenvolvimento das atividades relacionadas ao Programa “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” refere-se à nota (nível) creditada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética). O avanço da nota de um programa, como ocorreu mediante o parecer do relatório CAPES do triênio 2007-2009, depende do empenho e trabalho conjunto de toda comunidade universitária para que a proposta do programa, corpo docente, corpo discente, atividade de pesquisa, atividade de formação, teses e dissertações, produção intelectual e inserção social possam ser bem avaliados.

A ficha de avaliação para o quadriênio 2017-2020 foi redimensionada e passou a ter três quesitos: (1) Programa, (2) Formação e (3) Impacto na sociedade, sendo a inserção social incluída nesse último e com o objetivo de satisfazer duas condições de forma simultânea: ser percebida como algo relevante e solucionar problemas econômicos, sociais, ambientais, culturais, tecnológicos, dentre outros e também apresentar resultados, na forma de idéias, produtos e serviços que respondam às demandas da sociedade, do Estado e do mercado (CAPES, 2020).

Da mesma forma como já ocorreu em relatórios anteriores, entende-se que as ações de interface com a educação básica e atividades de difusão do conhecimento realizadas pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) também atingiram estes requisitos.

CAPÍTULO 3

Construção de conteúdos de Genética na educação formal: que demandas trazem os estudantes do ensino médio?

1. INTRODUÇÃO

Uma melhor compreensão sobre temas de Genética que mostraram-se de difícil entendimento e/ou muito complexos pode ser alcançada por meio da aplicação de atividades práticas em sala de aula. Muitos autores relatam a competência de materiais interativos como método de ensino e aprendizagem, pois estes podem motivar e divertir além de permitir que conteúdos abstratos possam se tornar mais concretos (GOMES; FRIEDRICH, 2001; CALADO et al., 2011). Adicionalmente, tais materiais podem permitir uma maior socialização entre professores e estudantes, o que é também positivo para a aprendizagem (PINTO, 2014).

A dificuldade no ensino de Genética deve-se, principalmente, por esta disciplina englobar conteúdos considerados de difícil assimilação e que demandam um alto nível de abstração por parte do aluno, fazendo com que, muitas vezes, este se sinta desmotivado a aprender (CATARINACHO, 2011). Adicionalmente, o ensino é frequentemente apresentado de forma teórica, propiciando ao aluno uma compreensão muitas vezes abstrata e apenas parcial do conteúdo aplicado. Por outro lado, as aulas práticas favorecem a criação de um elo entre professores e alunos na busca de ambos pelo conhecimento científico, permitindo estabelecer também relações entre o cotidiano e o conhecimento adquirido (KRASILCHIK, 2005; MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009; MOREIRA; GOMES, 2017).

Em relação aos conteúdos da área de Genética, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece que esse tema seja tratado de forma que os alunos sejam capazes de: (a) descrever a estrutura e as características da molécula de DNA, sabendo relacioná-las à transmissão dos caracteres hereditários e (b) compreender a relação entre as mutações e alterações no material genético e suas implicações sobre a diversidade da vida no planeta (MEC, 2018). Estes também enfatizam que o ensino de Genética não deve se limitar apenas à familiarização dos alunos com conteúdos próprios dessa ciência e seus métodos experimentais, mas sim deve servir de ferramenta para uma formação crítica que seja instrumental no julgamento de questões que envolvam preconceitos e discriminação racial e no posicionamento diante de temas polêmicos. Adicionalmente, a BNCC sugere propor estratégias para se trabalhar com atividades lúdicas, como jogos e brincadeiras, seminários, debates e simulações, como ferramenta para se estimular discussões sobre temas polêmicos e experimentações.

Nesse contexto, foi investigada a percepção de estudantes do ensino médio sobre conteúdos curriculares de Genética que mostram-se de maior dificuldade para aprendizagem e/ou que geram maior curiosidade. Os dados levantados foram usados para subsidiar a criação de um material didático.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Em 2019, um questionário de levantamento de dados (ANEXO VI) foi distribuído a 220 estudantes das três séries do ensino médio e vinculados a 32 escolas públicas da cidade de Botucatu e região, e que participaram dos seis cursos de férias associados ao Programa de Extensão Universitária “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” e à Rede Nacional Leopoldo de Meis de Educação e Ciência. A pesquisa seguiu as Normas do Sistema Plataforma Brasil, com supervisão do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) relacionado a pesquisas com seres humanos da Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB) da UNESP. Adicionalmente, cada estudante participante (ou seu representante legal ou responsável) assinou um termo de consentimento livre e de esclarecimento (TCLE), de acordo com a resolução 466/2012.

O questionário, associado a diferentes tópicos de Genética que compõem os conteúdos curriculares do Estado de São Paulo para o Ensino Médio, buscou investigar o tipo de aulas ministrada nas escolas e avaliar quais conteúdos os estudantes efetivamente consideraram que foram ministrados e para os quais houve real aprendizado. Dentre esses tópicos, incluem-se: organização celular, mitose, meiose, estrutura do DNA e RNA, Leis de Mendel, genótipo, fenótipo, tipos de alelos, sistemas sanguíneos, heranças, mutações, síndromes genéticas, alterações cromossômicas, diversidade genética, fases da síntese proteica, clonagem, transgênicos, células-tronco e PCR (Reação em Cadeia da Polimerase). O formulário aplicado também permitiu levantar dados pessoais dos estudantes (escola de vínculo, ano/série que está cursando no EM, cidade de origem, idade, sexo).

Posteriormente, foram realizadas estatísticas descritivas de acordo com cada categoria de resposta e gerados gráficos que demonstram os dados levantados em cada série do ensino médio. Estes foram também correlacionados a temas estudados ou não, temas estudados de forma teórica ou prática e aprendizado. Os dados levantados serviram

de subsídio para o desenvolvimento de um material didático associado a conteúdo específicos de Genética.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 220 questionários distribuídos, 128 foram devolvidos preenchidos por estudantes (91 do sexo feminino e 37 do sexo masculino; idade média de 16 anos) vinculados a 30 escolas.

As Tabelas 10, 11 e 12 mostram, respectivamente, os dados levantados para estudantes vinculados à 1ª. (35 alunos), 2ª. (45 alunos) e 3ª. série (48 alunos). Os conteúdos listados estão indicados nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Ministério da Educação – Base Nacional Comum Curricular) e encontram-se distribuídos nos Temas Estruturadores “Interação entre os seres vivos”, “Qualidade de vida das populações humanas”, “Identidade das populações humanas”, “Diversidade da vida”, “Transmissão de vida, ética e manipulação gênica” e “Origem e evolução da vida”, ministrados ao longo de todo o Ensino Médio (MEC, 2018).

Tabela 10: Dados levantados por meio de questionários aplicados a estudantes da 1a. série do ensino médio.

1º ano	NÃO ESTUDOU	JÁ ESTUDOU	TEÓRICA	PRÁTICA	NÃO APRENDEU	APRENDEU
Organização celular	16	11	1		7	
Mitose	23	5	1		4	
Meiose	25	3	2		3	
Leis de Mendel	31	3			2	
Fenótipo	28	2			2	
Genótipo	27	3		1	2	
Diversidade Genética	14	12	3	1	5	2
Gene	23	7		1	5	3
Alelos	27	3			2	
Alelo Dominante	28	1	1	2	2	
Alelo Recessivo	28	1	1		2	
Alelos Múltiplos	30	0			1	
Interações alélicas	30	2			1	
Interações gênicas	26	1			3	
Sist Sanguíneo ABO	21	6	1		4	1
Sist Sanguíneo RH	22	7	2		3	
Herança ligada ao sexo	17	12	2		4	1
Mutação	17	9	1		6	4
Alt. Cromoss. Numéricas	25	2	1	1	5	
Alt. Cromoss. Estruturais	26	4	1		3	
Síndromes Genéticas	22	4	3	1	4	
Estrutura DNA	17	10	2		6	1
Estrutura RNA	21	3			6	
Duplicação	23	4	3		4	
Transcrição	26	3		1	1	1
Tradução	26	3		2	3	
PCR	28	0	1		1	1
Marcadores Moleculares	24	7	4		5	
Teste Paternidade	19	7	2		3	4
Clonagem	26	6	1		1	1
Transgênicos	26	4			4	
Célula-Tronco	13	13	2		7	3
Evolução	5	23	7		3	5

Tabela 11: Frequência de respostas obtidas na aplicação dos questionários aplicados a estudantes da 2a. série do ensino médio.

2º ano	2º ano		TEÓRICA	PRÁTICA	2º ano	
	NÃO ESTUDOU	JÁ ESTUDOU			NÃO APRENDEU	APRENDEU
Organização celular	14	18	16	2	12	9
Mitose	24	13	11		6	7
Meiose	24	13	11		8	7
Leis de Mendel	39	1			5	
Fenótipo	39	3	2		4	1
Genótipo	38	4	2		5	1
Diversidade Genética	29	8	5		4	2
Gene	31	8	4	1	2	1
Alelos	41	3	3	1		
Alelo Dominante	40	2	1	1	2	
Alelo Recessivo	41	2	1	1	1	
Alelos Múltiplos	43	1			1	
Interações alélicas	42	1			2	
Interações gênicas	42	1			2	
Sist Sanguíneo ABO	42	1			2	
Sist Sanguíneo RH	42	1			2	
Herança ligada ao sexo	32	9	2		2	3
Mutação	31	8	4		3	
Alt. Cromoss. Numéricas	32	3	2		7	3
Alt. Cromoss. Estruturais	35	1	1		4	3
Síndromes Genéticas	31	6	5		5	3
Estrutura DNA	18	20	11	2	4	6
Estrutura RNA	21	15	11	2	5	5
Duplicação	32	9	6	1	1	5
Transcrição	33	7	5	1	4	1
Tradução	32	8	5	1	4	
PCR	39	4	3		2	1
Marcadores Moleculares	39	4			2	
Teste Paternidade	36	6	2		1	2
Clonagem	39	3			1	1
Transgênicos	31	7	3		4	3
Célula-Tronco	28	6	4		6	6
Evolução	18	21	9		3	9

Tabela 12: Dados levantados por meio de questionários aplicados a estudantes da 3a. série do ensino médio.

3º ano	NÃO ESTUDOU	JÁ ESTUDOU	TEORICA	PRATICA	NÃO APRENDEU	APRENDEU
Organização celular	3	36	25	12	9	17
Mitose	1	34	31	10	10	18
Meiose	1	33	31	9	10	17
Leis de Mendel	15	24	24	9	5	17
Fenótipo	15	24	24	7	3	16
Genótipo	16	25	23	7	3	14
Diversidade Genética	10	29	22	7	11	12
Gene	5	36	22	8	6	17
Alelos	19	22	20	7	5	12
Alelo Dominante	20	21	18	4	1	16
Alelo Recessivo	19	20	18	4	2	15
Alelos Múltiplos	28	18	9	3	5	10
Interações alélicas	30	15	9	1	7	5
Interações genicas	29	17	11	1	6	5
Sist Sanguíneo ABO	31	14	9	1	4	9
Sist Sanguíneo RH	31	14	9	2	3	8
Herança ligada ao sexo	18	21	14	5	1	13
Mutação	12	30	18	2	6	17
Alt. Cromoss. Numéricas	18	31	15	5	7	11
Alt. Cromoss. Estruturais	19	23	15	6	6	11
Síndromes Genéticas	19	23	13	4	4	13
Estrutura DNA	4	37	25	10	6	21
Estrutura RNA	7	35	35	11	4	22
Duplicação	10	30	23	10	3	18
Transcrição	11	29	21	10	3	20
Tradução	11	28	21	10	5	18
PCR	23	18	9	5	2	11
Marcadores Moleculares	27	15	3	1	5	6
Teste Paternidade	18	24	14	6	5	10
Clonagem	11	32	17	6	2	18
Transgênicos	16	27	15	6	2	11
Célula-Tronco	22	32	15	4	5	12
Evolução	17	28	20	3	4	13

Para estudantes do primeiro e segundo anos do ensino médio, predominaram tópicos que não haviam ainda sido ministrados, como alelos, interações alélicas, interações gênicas, transcrição, tradução e PCR. Para os mesmos estudantes dessas duas séries, destacaram-se outros tópicos que tinham sido ministrados, como organização celular, diversidade genética e herança ligada ao sexo (Gráficos 23 e 24).

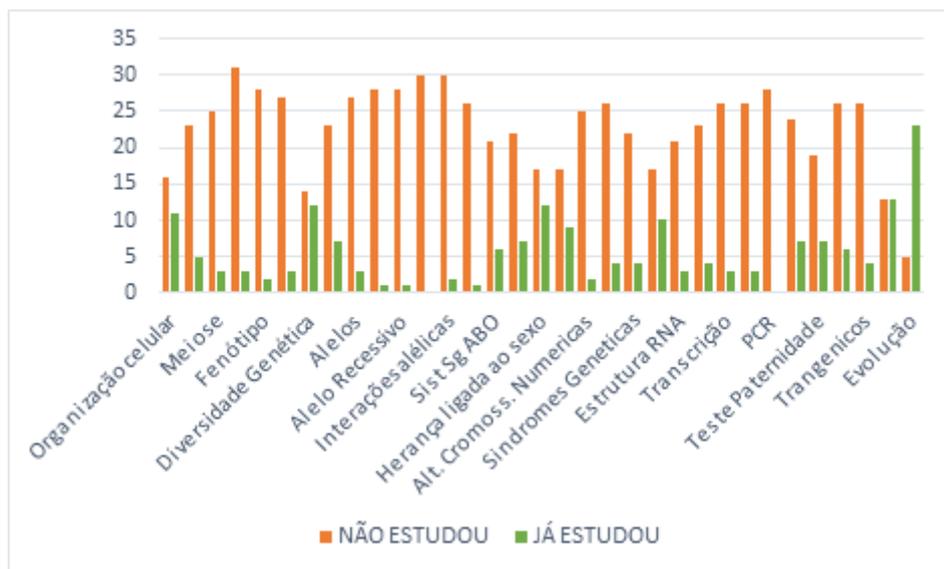


Gráfico 23: Número de alunos da 1ª série do ensino médio que já estudaram ou que ainda não estudaram temas específicos de Genética.

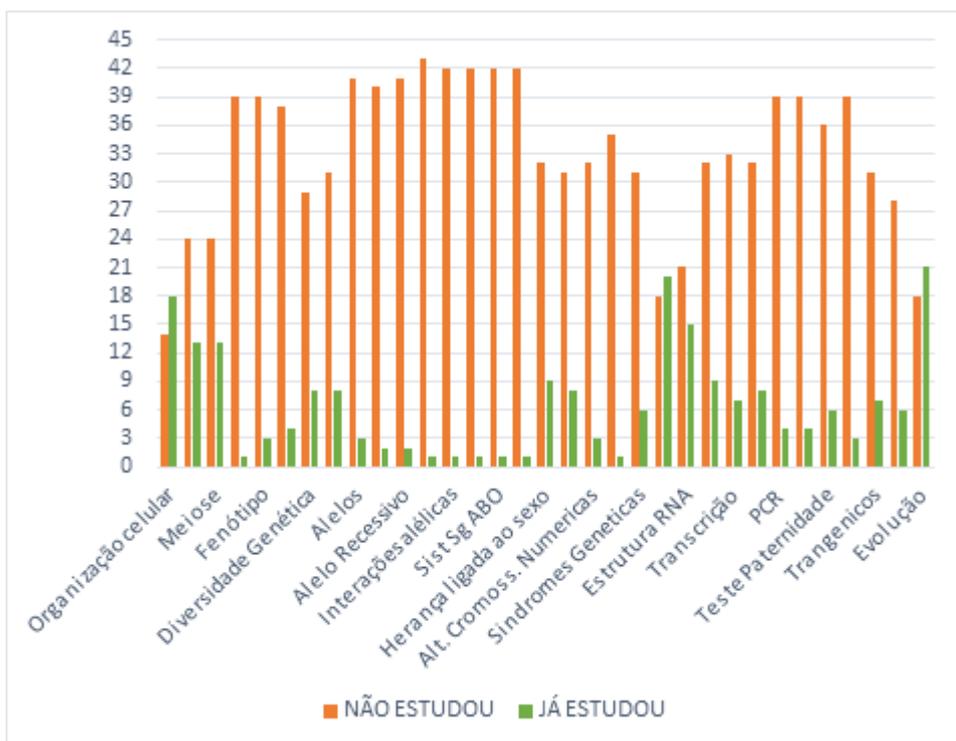


Gráfico 24: Número de alunos da 2ª série do ensino médio que já estudaram ou que ainda não estudaram temas específicos de Genética.

Na terceira série do ensino médio, observou-se um considerável aumento no número de tópicos já estudados, com a inclusão de conteúdos como genes, mitose e meiose. Entretanto, destacaram-se tópicos que permaneceram mal compreendidos até o

fim do ensino médio, como alelos, interações alélicas, interações gênicas, cromossomos e suas alterações (Gráfico 25).

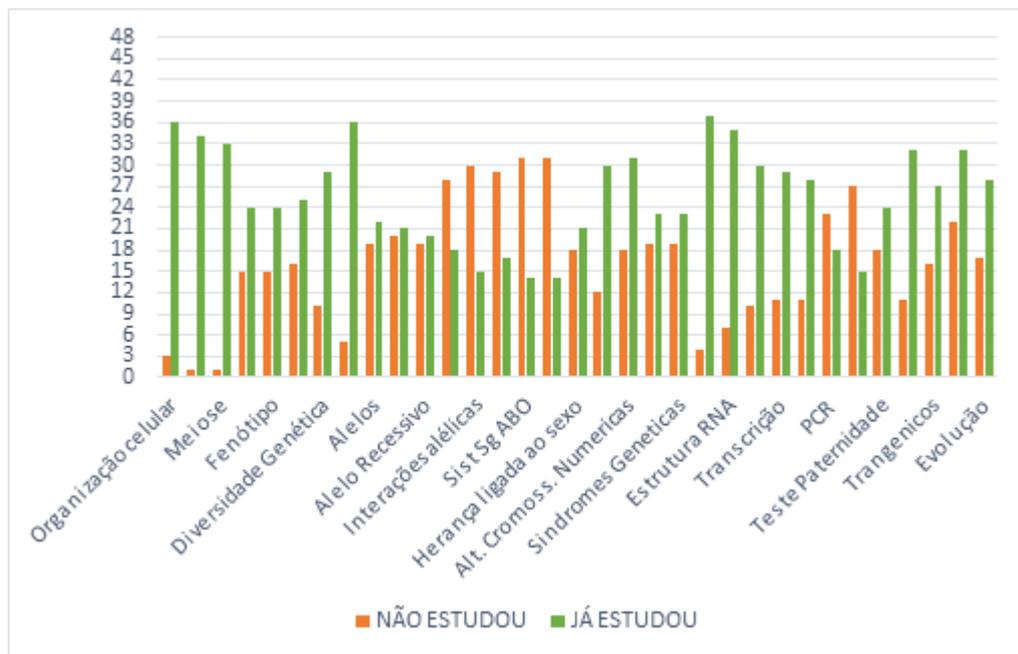


Gráfico 25: Número de alunos da 3ª série do ensino médio que já estudaram ou que ainda não estudaram temas específicos de Genética.

Quanto ao tipo de aula ministrada, verificou-se que, em todas as séries do ensino médio, a maior parte das atividades foi realizada de forma teórica. Aulas práticas apareceram de modo mais frequente apenas na terceira série, embora ainda sejam ministradas em frequência muito menor do que as aulas teóricas. Para estudantes das três séries do ensino médio e para todos os tópicos de Genética questionados, a maior frequência de aulas práticas se correlacionou com a maior compreensão dos estudantes (Gráficos 26, 27 e 28).

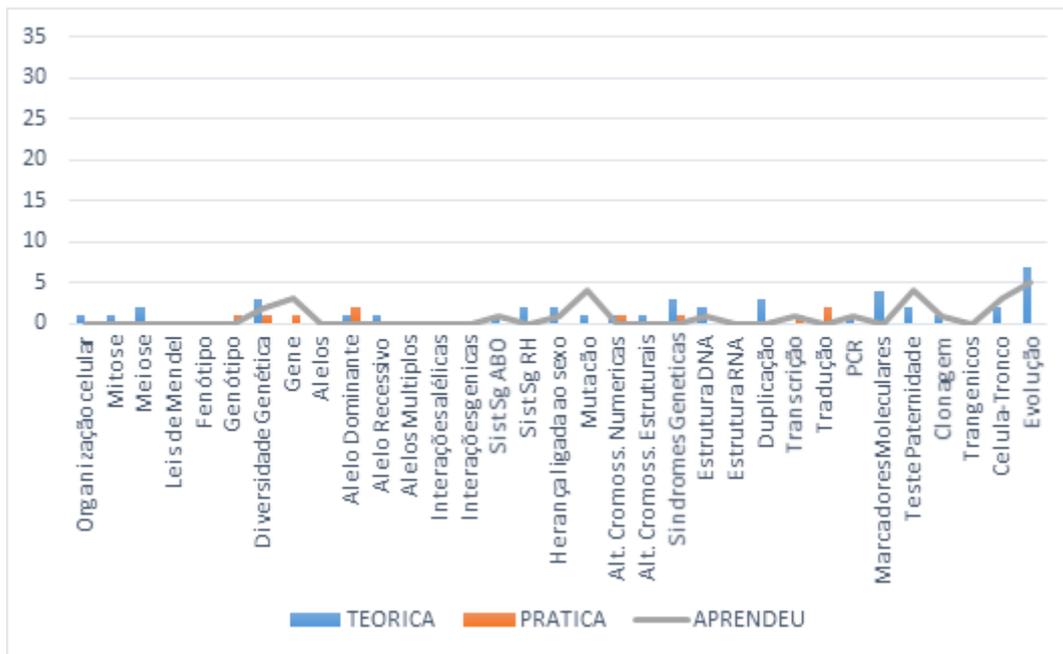


Gráfico 26: Quantidade de aulas teóricas e práticas ministradas aos estudantes da 1ª série do ensino médio em relação a temas específicos de Genética, correlacionadas com aprendizagem.

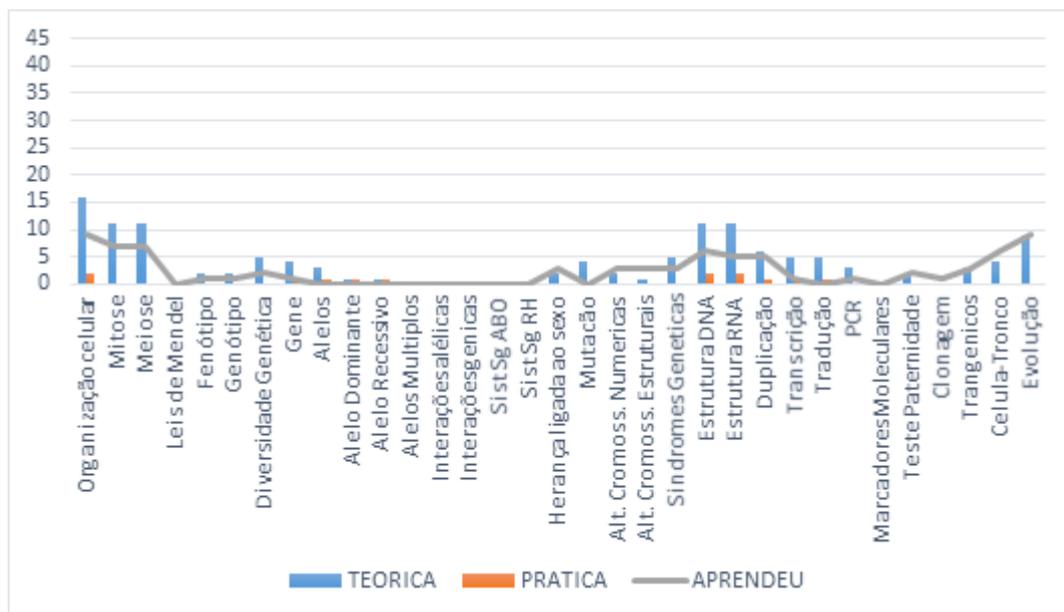


Gráfico 27: Quantidade de aulas teóricas e práticas ministradas aos estudantes da 2ª série do ensino médio em relação a temas específicos de Genética, correlacionados com aprendizagem.

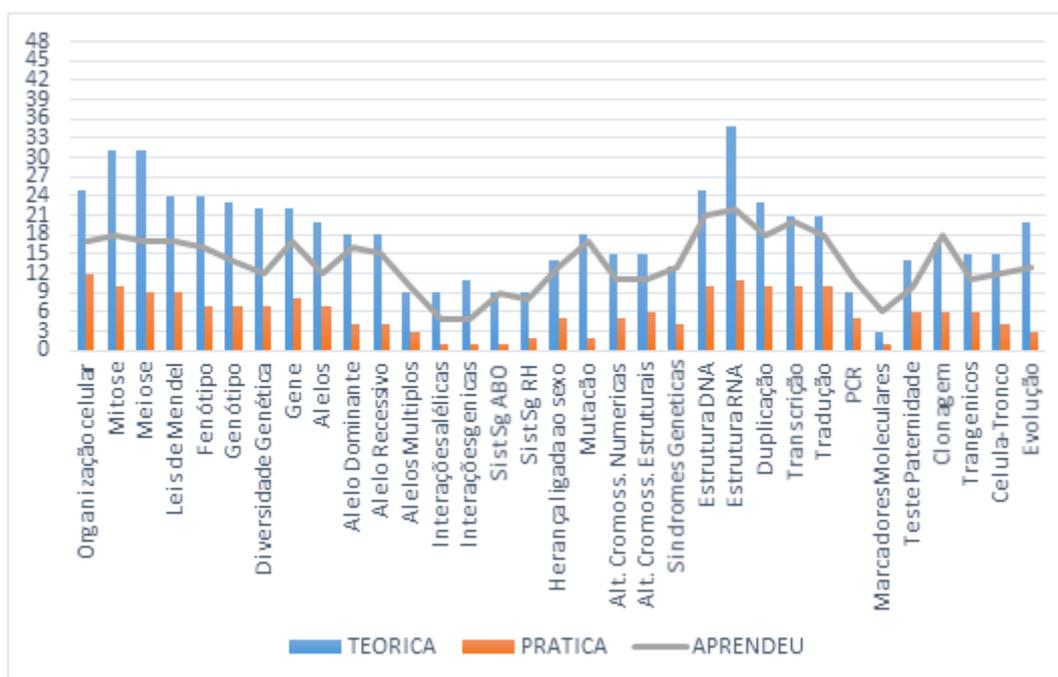


Gráfico 28: Quantidade de aulas teóricas e práticas ministradas aos estudantes da 3ª série do ensino médio em relação a temas específicos de Genética correlacionada com aprendizagem.

Ressalta-se que não é qualquer prática que favorece a aprendizagem dos estudantes. No caso da Genética, que demanda um alto nível de abstração (CATARINACHO, 2011), é importante que as atividades práticas sejam planejadas para motivar e auxiliar estudantes a abstraírem e interagirem com o que é proposto. Outro fator que compromete a compreensão de Genética no EM é a apresentação das informações de forma desatualizada e descontextualizada (GOLDBACH et al., 2015), o que pode ocorrer em aulas teóricas e práticas.

Na escola, um tipo de atividade prática geralmente efetiva compreende a utilização de materiais interativos como método de ensino-aprendizagem que podem concretizar conceitos abstratos (CALADO et al., 2011). Assim, os dados levantados acerca da dificuldade de compreensão de conteúdos relacionados a cromossomos e suas alterações (numéricas e estruturais) subsidiaram o desenvolvimento de um kit educativo de fácil transporte e aplicação em sala de aula no ensino médio. A proposta de desenvolvimento desse produto foi vinculada a um Projeto Temático com enfoque em cromossomos (Projeto “*Sex and B chromosome enigmas: model systems for the study of chromosome and genome evolution*”, Processo n. 2015/16661-1).

Voltado à montagem do cariótipo humano (masculino e feminino) e alterações numéricas e estruturais, inicialmente um protótipo desse material foi desenvolvido em parceria com o Instituto Embraer, por meio da colaboração com estudantes do E.M. do Colégio Casimiro Montenegro Filho (<http://agencia.fapesp.br/unesp-cria-kit-educativo-para-ajudar-no-ensino-de-genetica-nas-escolas/30185/>). Para sua composição, foram produzidas 47 peças plásticas magnetizadas que representam os cromossomos que constituem o cariótipo humano (feminino ou masculino), 5 peças extras para representar alterações numéricas (síndromes de Down, Edwards, Patau, Turner e Klinefelter) e duas peças maiores com 17 partes articuladas cada para a representação de alterações estruturais nos cromossomos (deleção, duplicação, inversão e translocação). Uma placa de metal foi produzida para fixação das peças que representam os cromossomos (Figura 18).

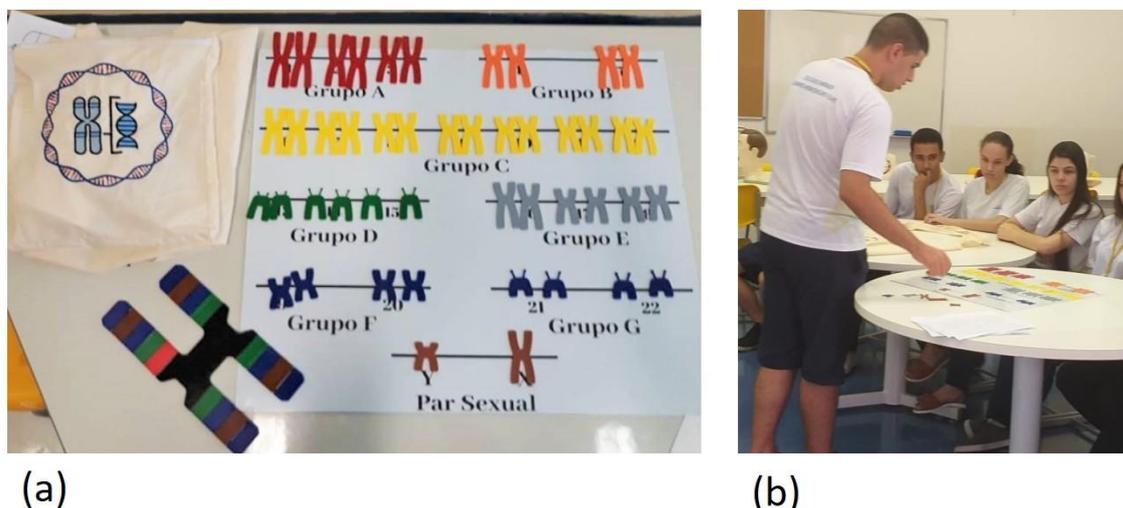


Figura 18: (a) Protótipo de material educativo desenvolvido para ensino de Genética (Kit para montagem de cariótipo humano e alterações numéricas e estruturais). (b) Aluno do Colégio Embraer em aula-piloto para apresentação do protótipo de material educativo desenvolvido.

A versão final desse kit, denominada de “Chromosome in Case”, foi elaborada pelo FabLab Pipoca Geométrica sendo composta por uma placa metálica para montagem do cariótipo e peças imantadas que representam diferentes cromossomos e/ou segmentos cromossômicos, contidos em uma maleta de transporte (Figura 19), e entrará em processo de solicitação de carta INPI para geração de patente, que incluirá depósito de pedido e proteção de desenho exclusivo. Futuramente, esse material poderá ser produzido em maior escala e distribuído para uso em escolas públicas.



Figura 19: (a) Versão final do Kit para montagem de cariótipo humano e alterações numéricas e estruturais).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pesquisas têm demonstrado a valorização de programas de pós-graduação que empregam projetos em prol da Educação Básica, visto que a melhoria de ambos os segmentos educacionais está relacionada ao desenvolvimento científico e econômico do país que promove a justiça social, de modo que os conhecimentos produzidos na Universidade se tornem visíveis e legíveis à sociedade em geral (LÜDKE; CRUZ, 2005; CLÍMACO; NEVES; LIMA, 2012; VOGEL; KOBASHI, 2015).

Entretanto, uma efetiva e contínua interação com o ensino básico é ainda um desafio para diversos programas de pós-graduação. Por outro lado, tais circunstâncias desafiadoras auxiliam na construção da autonomia em lidar com situações fora do contexto diário dos pesquisadores (LÜDKE; CRUZ, 2005), incluindo a democratização eficaz do conhecimento científico para a sociedade (WERLE, 2012).

Os resultados apresentados reforçam a premissa de que os programas de pós-graduação podem se desafiar e contribuir na integração dos três pilares da Universidade - ensino, pesquisa e extensão (STEIN et al., 2005) - por meio de ações de interface com o ensino básico, especialmente se estas incentivarem mestrandos e doutorandos a uma participação ativa e comprometida. Tais atividades podem se constituir em um instrumento de formação de profissionais mais cidadãos e que pautam suas ações pela competência técnica e pelo compromisso ético.

5. CONCLUSÕES

As atividades descritas no presente trabalho - associadas a uma disciplina específica do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) e ao curso de férias “Experimentando Genética” direcionado para estudantes do ensino básico público - potencializam a formação didática de mestrando e doutorando e, ainda, os estimulam a se envolver em atividades de cunho social, exercendo a função social da Universidade Pública.

Os resultados também podem subsidiar a implementação de atividades similares em outros programas de pós-graduação de outras unidades da UNESP e de outras instituições de ensino superior que visem desenvolver ações de interação com o ensino básico, no sentido tanto de melhorar sua avaliação CAPES em relação ao quesito “inserção social” como também incentivar a ampliação de políticas nacionais para a educação, de forma a aplicar a experiência adquirida na pós-graduação para melhoria do ensino básico e para geração de processos de inclusão e integração social.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. C. E. de; GUIMARAES, J. A. Brazil's growing production of scientific articles - how are we doing with review articles and other qualitative indicators?. *Scientometrics*, v. 97, p.287-315, 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11192-013-0967-y>

ANDRE, M. O que é um estudo de caso qualitativo em Educação. *Revista da FAEEDBA - Educação e Contemporaneidade*, v.22, n.40, p.95-103, 2013. Disponível em: <http://www.revistas.uneb.br/index.php/faceba/article/view/753>

ARAÚJO-JORGE, T. C.; BORGES, E. L. A expansão da pós-graduação na Fundação Oswaldo Cruz: contribuição para a melhoria da educação científica no Brasil. *Revista Brasileira da Pós-Graduação (RBPG)*, v. 1, n. 2, p. 97-115, 2004. Disponível em: <http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/43>

AYUSO, G. E.; BANET, E. Alternativas a la enseñanza de la Genetica em educación secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, v.10, n.1, p.133-157. 2002. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21790/21624>

BARATA, R. B. Mudanças necessárias na avaliação da pós-graduação brasileira. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*. n. 23, p. 01-06. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/Interface.180635>

BARBOSA, V. C. *EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: proposição e validação de um instrumento de avaliação da percepção dos discentes*. 2012. 132 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Ciências Empresariais, Fundação Mineira de Educação e Cultura (FUMEC), Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <http://www.fumec.br/revistas/pdma/article/view/4466/2279>

BARBOSA, C.M. *Oficinas de férias "Experimentando Genética": avaliação e contribuições para aprendizagem de alunos do ensino médio*. TCC. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Botucatu, 2014, p.19. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/118198>.

BARBOSA, C.M. *Panorama de atividades de ensino e divulgação científica em Genética: Interfaces entre o Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) e o Ensino Básico*. 2017. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas (Genética)) – Instituto de Biociências, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”, Botucatu, 2017. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/149959/barbosa_cm_me_bot_int.pdf?sequence=8&isAllowed=y

BARBOSA, C.M.; CARDIERI, E.; WASKO, A.P. Cursos de férias “Experimentando Genética”: Suas contribuições a alunos do Ensino Médio. Anais do XV Workshop de Genética - 2015. Em: *XV Workshop de Genética*, Botucatu, 2015, p.16. Disponível em: <http://ibb.unesp.br/#!/eventos/xv-workshop-de-genetica/anais-do-xv-workshop-de-genetica/>

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Plano Nacional de Pós-Graduação – PNPg 2011-2020. Brasília, DF: CAPES, 2010. Disponível em: <https://capes.gov.br/images/stories/download/Livros-PNPg-Volume-I-Mont.pdf>

CALADO, N. V.; COSTA, M. R. B.; CARDOSO, A. M.; PAES, L. S.; MELLO, M. S. V. N. Jogo didático como sugestão metodológica para o ensino de briófitas no ensino médio. *Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, v. 4, n.6, p. 92-101, 2011. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/18>

CAMPOS, M. C. da C.; NIGRO, R. G. Didática de Ciências: O Ensino-Aprendizagem como Investigação. SÃO PAULO: FTD, 1999.

CAPES. *Avaliação*. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/avaliacao/sobre-a-avaliacao>

CAPES. *GEOCAPES - Sistema de Informações Georreferenciadas*. Brasília, 2018. Disponível em: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>

CAPES. *Documento de Área. Área 06 - Ciências Biológicas I*. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/component/content/article/44-avaliacao/4658-ciencias-biologicas-i>

CAPES. *Avaliação Quadrienal 2017 - 2020*. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/avaliacao-quadrienal>

CATARINACHO, R. L. *O Ensino de Genética com Super-Heróis: Uma Abordagem Mutante na Sala de Aula*. Monografia. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011, 32p.

CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. *Evidência*, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia_artigos/pesquisa_social.pdf

CLÍMACO, J.C.T. de S.; NEVES, C.M. de C.; LIMA, B.F.Z. de. Ações da Capes para a formação e a valorização dos professores da educação básica do Brasil e sua interação com a pós-graduação. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v.9, n.16, p. 181-209, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21713/2358-2332.2012.v9.286>

COELHO, M.A. Teatro na Escola: uma possibilidade de educação efetiva. *Questões Contemporâneas*, v.13, n. 2, 2014. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/10617/8513>

CURY, C. R. J. Graduação/Pós-Graduação: A Busca de uma Relação Virtuosa. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 25, n. 88, p. 777-793, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v25n88/a07v2588.pdf>

DALBEN, Â. I. L. de F.; VIANNA, P. C. de M. Gestão e avaliação da extensão universitária: a construção de indicadores de qualidade. *Interagir: pensando a extensão*, Rio de Janeiro, n. 13, p. 31-39, 2008. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/interagir/article/view/1669>

DANTAS, F. Responsabilidade social e pós-graduação no Brasil: ideias para (avali)ação. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v.1, n.2, p.141-159, 2004. Disponível em: <http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/viewFile/46/43>

DUARTE, G. A. P. *Aplicação da Robótica no Ensino de Física para o Ensino Médio*. TCC. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Araranguá, 2018, p.78. Disponível em: http://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/191928/FAPLICACAO%20DA%20ROBOTICA%20NO%20ENSINO%20DE%20FISICA%20PARA%20O%20ENSINO%20MEDIU%20GIULIANE%20A%20P.%20DUARTE.pdf?sequence=1&isAllowed=y&usg=AOvVaw20gKr-O1VFzjgmH_UudGHI

FAGUNDES, V.; SILVA JÚNIOR, M. G. Minas faz Ciência. Belo Horizonte: Ed. FAPEMIG, n. 76, 2018. Disponível em: https://issuu.com/fapemig/docs/infantil_2018

FARIA FILHO, L. M. de. O NOVO PNPG E A EDUCAÇÃO BÁSICA. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 29, n. 02, p. 289-295, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-46982013000200013>

FRANCO, M.L.P.B & NOVAES, G.T.F. Os Jovens do Ensino Médio e suas Representações Sociais. *Cadernos de Pesquisa*, n.112, p.167-183, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n112/16107.pdf>

GATTI, B.A. Estudos quantitativos em Educação. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.30, n.1, p.11-30, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n1/a02v30n1>

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4a. ed., São Paulo: ATLAS, p.176, 2002. Disponível em: https://professores.faccat.br/moodle/pluginfile.php/13410/mod_resource/content/1/como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf

GOLDBACH, T.; PEREIRA, F.D.; SARDINHA, R.; PAPOULA, N.; CARDONA, T. Para repensar o ensino de Genética: levantamento e análise da produção acadêmica da área do ensino de ciências e biologia no Brasil. In: *Enseñanza de las Ciencias. VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, Barcelona, 2015, p.1195-1202. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/294124/382652>.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. *Erebio*, v. 1, p.389-392, 2001.

GUIMARÃES, M.A. *Cladogramas e Evolução no Ensino de Biologia*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Bauru. 2005, p.180. Disponível em: http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/ArquivosPDF/DIS_MEST/DIS_MEST20050929_GUIMARAES%20MARCIO%20ANDREI.pdf

HORTA, J.S.B. Avaliação da Pós-graduação: com a palavra os Coordenadores de Programas. *Perspectiva*, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 95-181, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/%25x>

HORTA, J.S.B; MORAES, M.C.M. de. O sistema CAPES de avaliação da pós-graduação: da área de educação à grande área de ciências humanas. *Revista Brasileira de Educação*, n. 30, p. 19-47, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n30/a08n30>

KRASILCHIK, M. *Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências*. São Paulo em Perspectiva, v.14, n.1, p.85-93, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>

KRASILCHICK, M. O professor e o currículo das ciências. *Coleção Temas básicos de Educação e Ensino*. São Paulo, Ed. EPU, 2005.

KUENZER, A.Z. O Ensino Médio no Plano Nacional de Educação 2011-2020: Superando a década perdida? *Educação e Sociedade*, v. 31, n.112, p.851-873, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v31n112/11>

KUENZER, A. Z.; MORAES, M. C. M. de. Temas e tramas na pós-graduação em Educação. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 26, n. 93, p. 1341-1362, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010173302005000400015&script=sci_abstract&lng=es

LAKATOS, E.M. Metodologias do Trabalho Científico. São Paulo: Atlas, 2001.

LEITE, P. R. M.; ANDRADE, A. O. de.; SILVA, V. V. da.; SANTOS, A. M. dos. O ensino da biologia como uma ferramenta social, crítica e educacional. *RECH- Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar*. Ano 1, v.1, n. 1, Jul-Dez, 2017, p. 400-413. Disponível em: http://www.alquimiyart.com.br/monografias/2/2005_sp_LOPES_jussara_maria_franco.pdf

LOPES, J.M.F. *Sonhando a escola: o real, o possível e o imaginário*. Monografia. Universidade Potiguar. Alquimy Art de São Paulo. Especialização em Arteterapia, São Paulo, 2005, p48. Disponível em: http://www.alquimiyart.com.br/monografias/2/2005_sp_LOPES_jussara_maria_franco.pdf

LÜDKE, M.; CRUZ, G.B. da; Aproximando Universidade e escola de Educação Básica pela pesquisa. *Cadernos de Pesquisa*. v. 35, n. 125, p. 81-109, 2005. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/437/442>

MALHEIRO, J. M. da S. *A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS POR INTERMÉDIO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS RELACIONADAS À BIOLOGIA: uma análise das ações vivenciadas em um Curso de Férias em Oriximiná (PA)*. 2009. 315 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” – Programa de Pós-Graduação em

Educação para a Ciência, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”, Bauru. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/handle/11449/102030>

MANZINI, E.J. *Considerações sobre a transcrição de entrevistas. A entrevista como instrumento de pesquisa em Educação e Educação Especial: uso e processo de análise*. Livre-docência em Educação. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Marília, 2008. Disponível em: http://www.oneesp.ufscar.br/texto_orientacao_transcricao_entrevista

MARANDINO, M., SELLES, S.; FERREIRA, M. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Ed. Cortez, 2009.

MEC. Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

MOITA, F.M.G. S.C.; ANDRADE, F.C.B. Ensino-pesquisa-extensão: um exercício de indissociabilidade na pós-graduação. *Revista Brasileira de Educação*. v. 14, n. 41, p. 269-393, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v14n41/v14n41a06.pdf>

MORAIS, C. S. V. O Ensino Médio e as comparações Internacionais: Brasil, Inglaterra e Finlândia. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 38, n. 139, p. 405-429, 2017. Disponível em: <http://DOI: 10.1590/ES0101-73302017177657>

MOREIRA, J.A.; GOMES, H.J.P. Aplicação de aulas práticas de Genética no processo de ensino-aprendizagem na educação de jovens e adultos. Em: *VI Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente*, Curitiba, 2017, p.16183-16198. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26099_14058.pdf

MOROSINI, M. C. A Pós-graduação no Brasil: formação e desafios. *Revista Argentina de Educación Superior – RAES*, Año 1, n. 1, 2009. Disponível em: <http://www.untref.edu.ar/raes/documentos/A%20Posgraduacao%20no%20Brasil.pdf>

NETO, I. R. Prospectiva da Pós-Graduação no Brasil (2008 - 2022). *Revista Brasileira de Pós-Graduação (RBPG)*, Brasília, v. 7, n. 12, p. 58 – 79, 2010. Disponível em: <http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/181/0>

OJA, A.J. Ensino [in]formal de ciências: o caso da sessão de observação do céu. Em: *IV Congresso Brasileiro de Educação: "Ensino e Aprendizagem na Educação Básica: desafios curriculares"*. Bauru/SP. p.317-318, 2013. Disponível em: http://www2.fc.unesp.br/cbe/anais_iv-cbe.pdf

OLIVEIRA, C de. Em Resenha de: OLIVEIRA, R.P.; SANTANA, W. (Orgs.). Educação e federalismo no Brasil: combater as desigualdades, garantir a diversidade. Brasília: Unesco, 2010. *Revista Brasileira de Educação*, v. 15 n. 45, p. 586-588, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782010000300016&lng=pt&nrm=iso

PINTO, L.T. *O uso de jogos didáticos no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental da rede municipal de Duque de Caxias*. Dissertação de Mestrado, Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, 2014.

RIBEIRO, M. A. M.; PEDROZA, R. C. S. Educação e transformação: a dimensão pessoal da reconfiguração da prática docente. *SCIAS. Direitos Humanos e Educação*. v. 3 n. 1. 2020. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/sciasdireitoshumanoseducacao/issue/view/306>

RICARDO, E.C. & ZYLBERSZTAJN, A. O Ensino de Ciências no Nível Médio: um estudo sobre as dificuldades na implementação dos parâmetros curriculares nacionais. *Cadernos. Brasileiros de Ensino de Física.*, v.19, n.3, p.351-370, 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6610/6102>

RISTOFF, D. I.; BIANCHETTI, L. A Pós-Graduação e suas Interloquções com a Educação Básica. *Avaliação*, Campinas; Sorocaba, SP, v. 17, n. 3, p. 787-824, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aval/v17n3/a10v17n3.pdf>

RNEC. REDE NACIONAL DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIA: Novos Talentos da Rede Pública. 2018. Disponível em: <http://www.educacaoeciencia.org/sobre-a-rnec>

SANTOS, A.P.V.; MISTURA, C.M.; LINCK, M.R. *Projeto de extensão universitária: Oficinas de química prática*. Construção de Material Alternativo. Monografia. Universidade de Passo Fundo. Instituto de Ciências Exatas e Geociências. p.8-9, 2005. Disponível em: <http://www.upf.br/h6xd>

SCHEID, N.M.J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. *Ciência & Educação*, v.11, n.2, p.223-233, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/05.pdf>

SCHWANTES, L. *Discurso científico na Rede Nacional de Educação e Ciência: modos de produzir ciência na atualidade*. 2015. Tese. (Doutorado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde) Instituto de Educação, Universidade Federal do Rio Grande, 2015. Disponível em: <https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/0000010655.pdf>

SEIXAS, W.S. *Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública. 35 Anos de Cursos de Férias*. Wasko, A.P. ed. 42p, 2021. Disponível em: http://www.educacaoeciencia.net.br/site_on/

SGUISSARDI, V. A avaliação defensiva no “modelo CAPES de avaliação” - É possível conciliar avaliação educativa com processos de regulação e controle do Estado? *Perspectiva*, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 49-88, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/%25x>

SILVA, G.J.C. Avaliação da pós-graduação strictu sensu no Brasil. In: *XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires. Asociación Latinoamericana de Sociología, Buenos Aires*, 2009. Disponível em: <http://cdsa.aacademica.org/000-062/26.pdf>

SILVA, T.P. da; KREUZBERG, F; JÚNIOR, M.M.R. Performance of Brazilian graduate programs in accounting at the tangent of scientific research. *REICE. Revista*

Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, v.13, n.1, p. 123-137, 2014. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/551/55133776007.pdf>

SOUZA JÚNIOR, M. B. M.; MELO, M. S. T.; SANTIAGO, M. E. A análise de conteúdo como forma de tratamento dos dados numa pesquisa qualitativa em Educação Física escolar. *Movimento*, Porto Alegre, v.16, n.03, p.31-49, 2010. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/Movimento/article/download/11546/10008>

SPARTA, M. & GOMES, W.B. Importância Atribuída ao Ingresso na Educação Superior por Alunos do Ensino Médio. *Revista Brasileira de Orientação Profissional*. v.6, n.2, p.45-53, 2005. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/museupsi/lafec/16.pdf>

STEIN, L. M.; FALCKE, D.; PREDEBON, J. C.; ROCHA, K. B.; ÁVILA, L. M. de; AZAMBUJA, M. P. R de. A construção de um instrumento de avaliação discente de um programa de pós-graduação. *Psico-USF*, v. 10, n. 2, p. 141-147, 2005. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=401036064005>

TOMANARI, G.Y. Pós-graduação no Brasil, sem plano, sem rumo. *Jornal da USP*, Novembro, 2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/pos-graduacao-no-brasil-sem-plano-sem-rumo/>

TOURINHO, PALHA. A Capes, a universidade e a alienação gestada na pós-graduação. *Cad. EBAPE.BR*, v. 12, n. 2, artigo 5, Rio de Janeiro, 2014. p.270 -283. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1679-39519356>

WASKO, A.P.; PINHAL, D.; MOTA, L.S.L.S.; PRESTI, F.T. Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico - Experimentando Genética. In: *Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública. 30 Anos de Cursos de Férias*. Wasko, A.P. ed. p.22, 2015. Disponível em: <https://www.dropbox.com/s/meyn6pudyobxske/Livro%2030%20anos%20dos%20Cursos%20de%20F%C3%A9rias.pdf?dl=0>

WASKO, A. P.; SILVA, W. S. XIX Encontro da Rede Nacional Leopoldo de Meis de Educação e Ciência. p. 42. 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=N1afiHNUKLG&t=1826s>

WERLE, F. Pós-graduação e suas interlocuções com a Educação Básica. *Educação*, Porto Alegre, v. 35, n. 3, p. 424-433, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S141440772012000300010&lng=en&nrm=iso&tlng=pt

VARGAS, L. da S. de; MENEZES, J.; ALVES, N.; SOSA, P.; MELLO-CARPES, P. B. Conhecendo o Sistema Nervoso: Ações de Divulgação e Popularização da Neurociência Junto a Estudantes da Rede Pública de Educação Básica. *Ciências & Cognição*, v. 19, n. 2, p. 233-241, 2014. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/910>

VERHINE, R. E.; DANTAS, L. M. V. Reflexões sobre o sistema de avaliação da capes a partir do V plano Nacional de pós-graduação. *Revista de Educação Pública (R. Educ. Públ.)*, Cuiabá, v. 18, n. 37, p. 295-310, 2009. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/481>

VIANA, A.B.N.; MANTOVANI, D.M.N.; VIEIRA, A.R. Análise dos Programas de Pós-Graduação avaliados pela CAPES: Relação entre Conceitos dos Programas e Índice de Publicação. In: *XXXII Encontro ANPAD*, 2008. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EPQ-A764.pdf>

VIANNA, W.B.; ENSSLIN, L.; GIFFHORN, E. A integração sistêmica entre pós-graduação e educação básica no Brasil: contribuição teórica para um “estado da arte”. *Ensaio: aval. pol. públ. Educ.*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 71, p. 327-344, 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=399538137006>

VOGEL, M.J.M.; KOBASHI, N.Y. Avaliação da pós-graduação no Brasil: Seus critérios. In: *XVI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (XVI ENANCIB)*, 2015. Disponível em: <http://www.ufpb.br/evento/index.php/enancib2015/enancib2015/paper/view/3124>

ANEXOS

ANEXO I - Questionário aplicado aos pós-graduandos, antes do início das atividades da disciplina envolvendo o curso de férias.

ESSE QUESTIONÁRIO FAZ PARTE DE UM LEVANTAMENTO DE DADOS ASSOCIADO AO PROJETO DE PESQUISA “IMPACTO DE ATIVIDADES DE INTERAÇÃO COM O ENSINO BÁSICO NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (GENÉTICA): FORMAÇÃO DISCENTE E INSERÇÃO SOCIAL”.

Programa “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico”. Curso “Experimentando Genética”!
Obrigada pela sua contribuição para esse projeto de pesquisa! Pedimos, por gentileza, que responda os aspectos abaixo relacionados.
Nome Completo (sua identificação será preservada e só será utilizada para contato posterior, se necessário):
Formação acadêmica (graduação):
Realizou o curso de graduação na modalidade Licenciatura: () Sim ou () Não
Curso de pós-graduação atual: () Mestrado ou () Doutorado
Nome do programa de pós-graduação: Provável ano da defesa:
Linha de pesquisa:
Já participou da disciplina “Experimentando Genética: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” e do curso de férias “Experimentando Genética” em anos anteriores? Qual(is) ano(s)?
Caso a resposta acima seja afirmativa, no(s) ano(s) em que participou como aluno da disciplina “Experimentando Genética: Interação entre Pós-graduação e Ensino Básico”, era aluno de: Graduação () Mestrado () ou () Doutorado
Já participou como monitor(a) de outro(s) curso(s) de férias para estudantes do Ensino Médio? Se sim, qual(is) curso(s) e em que ano(s)?
Por que optou por fazer a disciplina “Experimentando Genética: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico” esse ano?
Quais suas expectativas quanto à disciplina “Experimentando Genética: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico”?
Você imagina o que será abordado na disciplina em questão? Caso sua resposta seja afirmativa, descreva o que deve ser abordado e quais atividades devem ser realizadas.

Obrigada por sua colaboração!

ANEXO II - Questionário aos alunos de pós-graduação, ao término das atividades da disciplina envolvendo o curso de férias.

ESSE QUESTIONÁRIO FAZ PARTE DE UM LEVANTAMENTO DE DADOS ASSOCIADO AO PROJETO DE PESQUISA “IMPACTO DE ATIVIDADES DE INTERAÇÃO COM O ENSINO BÁSICO NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (GENÉTICA): FORMAÇÃO DISCENTE E INSERÇÃO SOCIAL”.

Programa “Difundindo e Popularizando a Ciência na UNESP: Interação entre Pós-Graduação e Ensino Básico”. Curso “Experimentando Genética”!

Obrigada pela sua participação, como monitor, no curso de férias e pela sua contribuição para esse projeto de pesquisa!

Pedimos, por gentileza, que responda os aspectos abaixo relacionados:

Nome Completo (sua identidade será preservada e só será utilizada para contato posterior, se necessário):

Com quais temas abordados no curso de férias “Experimentando Genética” você teve maior familiaridade?

Tais temas têm relação com seu projeto de pesquisa?

Sim () ou Não ()

Em quais atividades abaixo você se envolveu durante os cursos de férias “Experimentando Genética”:

<input type="checkbox"/> Recepção dos alunos	<input type="checkbox"/> Produção de material didático
<input type="checkbox"/> Entrega de materiais	<input type="checkbox"/> Orientação nas atividades práticas
<input type="checkbox"/> Orientação nos ônibus escolares	<input type="checkbox"/> Orientação de visitas didáticas
<input type="checkbox"/> Produção de músicas/paródias	<input type="checkbox"/> Produção de vídeos
<input type="checkbox"/> Produção de peças de teatro	<input type="checkbox"/> Fotografia
<input type="checkbox"/> Participação em peças de teatro	<input type="checkbox"/> Outra(s), qual(is)?

Qual(is) aspecto(s) do curso de férias “Experimentando Genética” foi(ram) mais marcante(s)? Por que a escolha de tal(is) aspecto(s)?

Qual(is) dificuldade(s) encontrada(s) durante o curso de férias “Experimentando Genética”? Por que a escolha de tal(is) dificuldade(s)?

Obrigada por sua colaboração!

ANEXO III - Roteiro de questionamentos nas entrevistas:

1. Quais são suas sugestões e/ou críticas para o aprimoramento dos próximos cursos de férias "Experimentando Genética"?
2. Suas expectativas iniciais, quanto ao curso de férias foram atingidas ou até mesmo superadas? Justifique.
3. Você imagina que, após sua participação no curso de férias, os objetivos de seu projeto de pesquisa de pós-graduação serão alterados de alguma forma? Sim ou Não. Em caso afirmativo, descreva o que poderá ser alterado.
4. O curso de férias contribuiu para sua formação acadêmica? Justifique sua resposta.

ANEXO IV - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE),
que foi entregue a todos participantes da pesquisa.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

RESOLUÇÃO 466/2012

CONVIDO, para participar do Projeto de Pesquisa intitulado "Impacto de atividades de interação com o ensino básico no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética): formação discente e inserção social", que será desenvolvido por mim Cassiane Martins Barbosa, aluna de doutorado pelo programa de C. Biológicas (Genética), com a Profa. Dra. Adriane Pinto Wasko do Instituto de Biociências de Botucatu.

Você responderá um questionário para análise das atividades desenvolvidas e que levará uns 10 minutos de duração, esse tem como objetivo avaliar as contribuições, para a formação acadêmica de alunos de mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética), de atividades de interação com o ensino básico e se necessário, uma entrevista que será gravada em aparelho celular, utilizando gravador de voz. Essas gravações serão apagadas após um período de 5 (cinco) anos ao término da pesquisa.

Neste momento não haverá um benefício direto quanto a sua participação, porém esses servirão como subsídios para desenvolvimento de projetos semelhantes em outros programas de pós-graduação.

Caso você não queria participar do projeto não terá ônus acadêmico, bem como não acarretará em qualquer tipo de conflito ético entre professor-aluno.

Fique ciente de que sua participação neste estudo é voluntária e que mesmo após ter dado seu consentimento para participar da pesquisa, você poderá tira-lo a qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será elaborado em 2 vias de igual teor, o qual 01 via será entregue ao participante devidamente rubricada, e a outra via será arquivada e mantida pelos pesquisadores por um período de 5 anos após o término da pesquisa.

Qualquer dúvida adicional você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa através dos telefones (14) 3880-1608 ou 3880-1609 que funciona de 2ª a 6ª feira das 8.00 às 11.30 e das 14.00 às 17horas, na Chácara Butignolli s/nº em Rubião Júnior - Botucatu - São Paulo. Os dados de localização dos pesquisadores estão abaixo descrito:

Nome (Pesquisador Responsável): Cassiane Martins Barbosa

Endereço: UNESP - Campus de Botucatu, Instituto de Biociências, Departamento de Genética, Rua Prof. Dr. Antonio Celso Wagner Zanin, s/nº, CEP: 18618-689

Telefone: (14) 3880-0384

Email: cassiane@ibb.unesp.br

Nome (orientador): Profa. Dra. Adriane Pinto Wasko

Endereço: UNESP - Campus de Botucatu, Instituto de Biociências, Departamento de Genética, Rua Prof. Dr. Antonio Celso Wagner Zanin, s/nº, CEP: 18618-689

Telefone: (14) 3880-0364

Email: awasko@ibb.unesp.br

Após terem sido sanadas todas minhas dúvidas a respeito deste estudo, **CONCORDO EM PARTICIPAR** de forma voluntária, estando ciente que todos os meus dados estarão resguardados através do sigilo que os pesquisadores se comprometeram. Estou ciente que os resultados desse estudo poderão ser publicados em revistas científicas, sem no entanto, que minha identidade seja revelada.

Botucatu, ____/____/____

Pesquisador responsável

Participante da Pesquisa

ANEXO V – Transcrição integral das entrevistas realizadas entre 2018 a 2020

Entrevistado 1 - 2018

1. Quais são as suas sugestões e/ou críticas positivas ou negativas, para o aprimoramento dos próximos cursos de férias "experimentado genética" ?

Nossa difícil, não tinha parado pra pensar nisso ainda. Pra mim assim, me surpreendeu, porque eu não sabia o que esperar, então pra mim tudo o que aconteceu lá foi muito surpreendente. Então assim, pra mim, eu gostei de tudo, na verdade, foi uma experiência incrível, mas não parei pra pensar em questões que poderiam melhorar.

2. Suas expectativas iniciais, quanto ao curso de férias foram atingidas ou mesmo superadas?

No meu caso foram superadas, porque estava imaginando que seria uma coisa mais tranquila, mas as perguntas que eles fizeram foi tudo muito avançado, então eu achei que foi muito legal, porque eles se mostraram interessados, então eu achei que iria ter muito desinteresse de alguns, mas não encontrei ninguém desinteressado, como encontra em escola, como a gente vê nas escolas, então assim, nessa parte fui surpreendida muito positivamente, porque eu vi que tinha gente interessado, que queria aprender e que não foi lá pra brincar só. Em relação aos monitores também, então foi muito legal a ação dos monitores.

3. Você imagina que, após sua participação no curso de férias como monitora, os objetivos de seu projeto de pesquisa da pós-graduação pode ser de alguma forma alterados? Se sim, descreva o que poderá ser alterado.

Eu acho que assim, os objetivos na verdade não, mas a forma como eu vou passar, por exemplo, como eu vou mostrar o meu projeto agora para as outras pessoas vai ser com outro olhar, porque a gente que é da área fica tudo muito claro na nossa cabeça, mas às vezes a gente esquece de pensar que talvez não seja tão óbvio para as outras pessoas, daí vem a didática na verdade, então acho que agora, toda vez que eu for apresentar o meu projeto ou até mesmo contar para as pessoas o que eu faço, eu vou enxergar de outra forma, então vou enxergar de uma forma tentando mostrar realmente a importância do meu trabalho pra todo mundo.

4. O curso de férias contribuiu de alguma forma para sua formação acadêmica? Justifique sua resposta em caso afirmativo, descrevendo como o curso contribuiu para sua formação.

Com certeza, e assim, não só na pós, mas acho que na carreira mesmo, porque eu nunca tinha participado de um projeto de extensão, então os projetos que eu participei na graduação ou na pós, foram todos projetos nível acadêmico mesmo, então foi minha primeira experiência em projetos de extensão, então me abriu a cabeça para um novo caminho ou nova possibilidade também de trabalho, bem legal.

Entrevistado 2 - 2018

1. Quais são as suas sugestões e/ou críticas, para o aprimoramento dos próximos cursos de férias "experimentado genética" ?

Eu acho que para os próximos cursos poderia não ter um roteiro tão certinho assim, porque a gente poderia ficar mais livre para criar novas atividades.

2. Suas expectativas iniciais, quanto ao curso de férias foram atingidas ou mesmo superadas?

Eu acho que foi até esperada porque em uma semana, pelo conhecimento prévio que a gente percebeu que os alunos tinham, a gente não imaginava que eles iriam aprender tanto em uma semana, mas durante a feira de ciências ficou claro que eles compreenderam todos os conceitos.

3. Você imagina que, após sua participação no curso de férias como monitora, ela influenciou os objetivos de seu projeto de pesquisa da pós-graduação pode ser de alguma forma alterados? Se sim, descreva o que poderá ser alterado.

Não sei opinar, acho que não.

4. O curso de férias contribuiu de alguma forma para sua formação acadêmica? Justifique sua resposta em caso afirmativo, descrevendo como o curso contribuiu para sua formação.

Sim, com certeza, porque eu acho que mesmo já sabendo os conceitos que a gente apresenta aos alunos, a gente sempre tenta estudar mais e dessa maneira tentar procurar alguma maneira mais simples do assunto pra eles, então acho que a gente sempre acaba aprendendo mais com as dúvidas deles.

Entrevistado 3 - 2018

1. Quais são as suas sugestões e/ou críticas pode ser negativa ou positiva, para o aprimoramento dos próximos cursos de férias "experimentado genética"?

Como sugestão eu acho que os alunos da pós-graduação têm que ficar mais livres quanto às atividades que forem ser desenvolvidas ao longo da semana, por exemplo esse ano, a gente tinha já um modelo do que seria feito ao longo da semana, então já tinha que no dia tal iria ser um teatro, eu acho que a gente ficou muito preso a esse roteiro.

2. Suas expectativas iniciais, quanto ao curso de férias foram atingidas ou mesmo superadas?

Foram atingidas.

3. Você imagina que, após sua participação no curso de férias como monitora, ela influenciou os objetivos de seu projeto de pesquisa da pós-graduação pode ser de alguma forma alterados? Se sim, descreva o que poderá ser alterado.

Acho que não.

4. O curso de férias contribuiu de alguma forma para sua formação acadêmica? Justifique sua resposta em caso afirmativo, descrevendo como o curso contribuiu para sua formação.

Sim, com certeza. Porque o curso de férias oferece formas alternativas de como praticar a docência sem ser esse método tradicional, no qual a gente está acostumado, e eu acho também que o curso de férias ele é uma oportunidade para os alunos da pós-graduação perceberem que a Universidade tem um papel com a sociedade. Então a gente publica nossos trabalhos e esses trabalhos ficam no meio acadêmico, então acho que uma forma interessante de atingir um outro público que não à academia.

Entrevistado 4 - 2018

1 - Quais são as suas sugestões e/ou críticas pode ser negativa ou positiva, para o aprimoramento dos próximos cursos de férias "experimentado genética"?

As atividades não deveriam ser pré-estabelecidas, ficando mais espontâneas.

2 - Suas expectativas iniciais, quanto ao curso de férias foram atingidas ou mesmo superadas?

Foram superadas.

3 - Você imagina que, após sua participação no curso de férias como monitora, ela influenciou os objetivos de seu projeto de pesquisa da pós-graduação pode ser de alguma forma alterados? Se sim, descreva o que poderá ser alterado.

Não.

4 - O curso de férias contribuiu de alguma forma para sua formação acadêmica? Justifique sua resposta em caso afirmativo, descrevendo como o curso contribuiu para sua formação. Com certeza, principalmente porque na pós nós não temos nenhuma aula de didática ou que dê pra gente alguma noção do que a gente enfrentaria numa sala de aula, neh, a gente não tem nenhuma matéria de educação na pós-graduação sendo que ela é voltada pra lecionar na faculdade. Então os cursos de férias são de extrema importância para gente ter essa noção de como lidar com o público. De entender que a aula não precisa ser aquela coisa cartesiana, de os alunos de um lado e professor do outro, então pra mim foi muito importante. Eu achava que esse tipo de atividade só poderia ser desenvolvido no ensino médio e com a disciplina eu vi que é possível fazer no ensino superior também, que é uma das coisas que tenho muita vontade de fazer. Então foi muito importante pra minha formação sim. Eu acho que se não tivesse o curso de férias algumas ideias não teriam surgido ou também possivelmente eu desistiria da carreira acadêmica, com pouco tempo.

Entrevistado 1 – 2019

1 - Quais são suas sugestões e/ou críticas para o aprimoramento dos próximos cursos de férias "Experimentando genética"?

A cada ano vejo o quanto o curso evoluiu e isso é maravilhoso para todos. Não tenho lembro nenhuma crítica nem sugestões.

2 - Suas expectativas iniciais, quanto ao curso de férias foram atingidas ou até mesmo superadas? Justifique.

Sim, todo ano minhas expectativas são superadas. Nenhum curso é igual ao outro e sempre aprendo muito com os monitores e alunos.

3 - Você imagina que, após sua participação no curso de férias, os objetivos de seu projeto de pesquisa de pós-graduação serão alterados de alguma forma? Sim ou Não. Em caso afirmativo, descreva o que poderá ser alterado.

Não.

4 - O curso de férias contribuiu para sua formação acadêmica? Justifique sua resposta.
Sim, possibilitou uma aproximação com os alunos da rede pública e o desenvolvimento da postura docente. Além de aprender novas maneiras de transmitir conhecimento.

Entrevistado 2 – 2019

1 - Quais são suas sugestões e/ou críticas para o aprimoramento dos próximos cursos de férias "Experimentando genética"?

Acho que na primeira semana podia ser mais objetiva, algumas aulas foram desnecessariamente longas.

2 - Suas expectativas iniciais, quanto ao curso de férias foram atingidas ou até mesmo superadas? Justifique.

Foram superadas, porque eu aprendi muitas coisas e desenvolvi melhor o trabalho em equipe.

3 - Você imagina que, após sua participação no curso de férias, os objetivos de seu projeto de pesquisa de pós-graduação serão alterados de alguma forma? Sim ou Não. Em caso afirmativo, descreva o que poderá ser alterado.

Não.

4 - O curso de férias contribuiu para sua formação acadêmica? Justifique sua resposta.
Sim, a divulgação científica é um aspecto essencial na pós-graduação e o curso de férias trabalha exatamente isso, o que falta na formação dos alunos da pós.

Entrevistado 1 – 2020

1 - Quais são suas sugestões e/ou críticas para o aprimoramento dos próximos cursos de férias "Experimentando genética"?

Na verdade tenho apenas elogio por tudo que vivenciei, a organização, orientação, atividades e maneira como foi conduzido foi perfeito.

2 - Suas expectativas iniciais, quanto ao curso de férias foram atingidas ou até mesmo superadas? Justifique.

Sim, superadas.

3 - Você imagina que, após sua participação no curso de férias, os objetivos de seu projeto de pesquisa de pós-graduação serão alterados de alguma forma? Sim ou Não. Em caso afirmativo, descreva o que poderá ser alterado.

Sim, pois futuramente creio que terei mais desenvoltura para exercitar ações de divulgação científica.

4 - O curso de férias contribuiu para sua formação acadêmica? Justifique sua resposta.

Sim, me auxiliou no desenvolvimento profissional abrindo minha mente para as diversas formas de abordar um assunto tão complexo como a genética.

Entrevistado 2 – 2020

1 - Quais são suas sugestões e/ou críticas para o aprimoramento dos próximos cursos de férias "Experimentando genética"?

Quanto a distribuição das atividades, daria pra ser melhor distribuída entre os monitores, mas como um todo achei tudo muito bem feito.

2 - Suas expectativas iniciais, quanto ao curso de férias foram atingidas ou até mesmo superadas? Justifique.

Sim, eu imaginei que fosse divertido e realmente foi, os alunos do Ensino Médio de fato participaram e interagiram com as atividades propostas. Portanto, sim, minhas expectativas foram superadas.

3 - Você imagina que, após sua participação no curso de férias, os objetivos de seu projeto de pesquisa de pós-graduação serão alterados de alguma forma? Sim ou Não. Em caso afirmativo, descreva o que poderá ser alterado.

Não.

4 - O curso de férias contribuiu para sua formação acadêmica? Justifique sua resposta.
Sim, além dos créditos que a disciplina me ofereceu, o contato com os alunos do Ensino Médio, o incentivo pra fazê-los pensar e desenvolver o pensamento crítico foi demais. Eu saio com mais empatia, com um olhar mais sensível das diferentes maneiras na forma de ensinar.

Entrevistado 3 – 2020

1 - Quais são suas sugestões e/ou críticas para o aprimoramento dos próximos cursos de férias "Experimentando genética"?

São duas: a primeira foi trabalhar em curto tempo, foi pouco tempo para desenvolver temas complexos, assim seria interessante preparar algumas atividades na primeira semana da disciplina. A segunda relacionada as tarefas mal distribuídas entre os monitores, que sobrecarregou alguns monitores, talvez delimitar melhor as funções de cada um ficaria menos cansativa.

2 - Suas expectativas iniciais, quanto ao curso de férias foram atingidas ou até mesmo superadas? Justifique.

Sim, os alunos do Ensino Médio demonstraram entender o conteúdo passado e interesse em participar de forma ativa das atividades.

3 - Você imagina que, após sua participação no curso de férias, os objetivos de seu projeto de pesquisa de pós-graduação serão alterados de alguma forma? Sim ou Não. Em caso afirmativo, descreva o que poderá ser alterado.

Não.

4 - O curso de férias contribuiu para sua formação acadêmica? Justifique sua resposta.
Sim, contribuiu, no meu entendimento, ou melhor no meu conhecimento do atual estado do ensino público e a necessidade de mais atividades como essa, promovendo a continuidade da pesquisa e sua aproximação com a educação básica.

Entrevistado 4 – 2020

1 - Quais são suas sugestões e/ou críticas para o aprimoramento dos próximos cursos de férias "Experimentando genética"?

Minha sugestão é direcionar mais os conteúdos a serem trabalhados para que dê para explicar melhor os conteúdos selecionados, pois é pouco tempo para estudar e preparar.

2 - Suas expectativas iniciais, quanto ao curso de férias foram atingidas ou até mesmo superadas? Justifique.

Foram superadas, porque foi extremamente prazeroso passar essa semana com os cursistas e demais monitores, discutindo e aprendendo ciência de uma forma mais leve.

3 - Você imagina que, após sua participação no curso de férias, os objetivos de seu projeto de pesquisa de pós-graduação serão alterados de alguma forma? Sim ou Não. Em caso afirmativo, descreva o que poderá ser alterado.

Sim, porque um curso como esse nos faz observar melhor a importância do ensino de ciências, fazendo a ciência ser ainda mais importante em nossas vidas e como nosso trabalho pode ser divulgado na comunidade.

4 - O curso de férias contribuiu para sua formação acadêmica? Justifique sua resposta.

Sim, um pesquisador não deve ter a mente fechada somente para a importância da sua pesquisa mas como pode ajudar toda a comunidade.

ANEXO VI - Questionário elaborado para levantamento de dados acerca do ensino-aprendizagem de temas da área de Genética no Ensino Médio.

O QUE VOCÊ REALMENTE SABE SOBRE GENÉTICA?

POR GENTILEZA, PREENCHA O QUESTIONÁRIO ABAIXO.

VOCÊ NÃO PRECISA SE IDENTIFICAR (NINGUÉM VAI SABER SEU NOME!)

SEJA SUPER SINCERO EM SUAS RESPOSTAS - ESSAS INFORMAÇÕES SERVIRÃO PARA QUE POSSAMOS SABER O QUE VOCÊ APRENDE NA ESCOLA E PARA MELHORAR O ENSINO DE GENÉTICA EM NOSSOS CURSOS DE FÉRIAS DA UNES!

Nome da escola em que você estuda: _____

Ano em que você está na escola: 1º. ano do EM () 2º. ano do EM () 3º. ano do EM ()

Cidade em que você mora: _____

Sua idade: _____ Sexo: Feminino () Masculino ()

1. Assinale abaixo (faça um X) as alternativas que você considerar adequadas para nos mostrar o que você já estudou em sua escola, como foram suas aulas e o que você considera que realmente tenha aprendido. **VOCÊ PODE ASSINALAR MAIS DE UMA ALTERNATIVA PARA CADA TEMA DE GENÉTICA.**

TEMA DE GENÉTICA	Ainda NÃO estudei esse tema na escola	SIM, já estudei esse tema na escola	Estudei esse tema por meio de aulas <u>TEÓRICAS</u>	Estudei esse tema por meio de aulas <u>PRÁTICAS</u>	Considero que eu NÃO APRENDI direito esse tema	Considero que eu APRENDI SIM esse tema
ORGANIZAÇÃO CELULAR						
MITOSE						
MEIOSE						
1ª. E 2ª. LEIS DE MENDEL						
FENÓTIPO						
GENÓTIPO						
DIVERSIDADE GENÉTICA						
GENE						
ALELOS						
ALELO DOMINANTE						
ALELO RECESSIVO						
ALELOS MÚLTIPLOS						
INTERAÇÕES ALÉLICAS						
INTERAÇÕES GÊNICAS						
SISTEMA SANGUÍNEO ABO						
SISTEMA SANGUÍNEO RH						
HERANÇA LIGADA AO SEXO						
MUTAÇÃO						
ALTERAÇÕES CROMOSSÔMICAS NUMÉRICAS						
ALTERAÇÕES CROMOSSÔMICAS ESTRUTURAIS						
SÍNDROMES GENÉTICAS						
ESTRUTURA DO DNA						
ESTRUTURA DO RNA						
DUPLICAÇÃO						
TRANSCRIÇÃO						
TRADUÇÃO						
PCR (REAÇÃO EM CADEIA DA POLIMERASE)						
MARCADORES MOLECULARES						
TESTE DE PATERNIDADE						
CLONAGEM						
TRANSGÊNICOS						
CÉLULAS TRONCO						
EVOLUÇÃO HUMANA						