



COINTER PDVL 2020

VII CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2358-9728 | PREFIXO DOI:10.31692/2358-9728

CONHECIMENTOS, PERCEPÇÕES E METODOLOGIAS DE ENSINO DE DOCENTES DA REDE PÚBLICA DE URUÇUÍ (PI) RELACIONADOS AO ENSINO DE GENÉTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

CONOCIMIENTOS, PERCEPCIONES Y METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA DE PROFESORES DE LA RED PÚBLICA DE URUÇUÍ (PI) RELACIONADOS CON LA ENSEÑANZA DE GENÉTICA EN EDUCACIÓN BÁSICA

KNOWLEDGE, PERCEPTIONS AND TEACHING METHODOLOGIES OF PUBLIC-SCHOOL TEACHERS OF URUÇUÍ (PI) RELATED TO THE TEACHING OF GENETICS IN BASIC EDUCATION

Apresentação: Comunicação Oral

Karoene da Silva Castro¹; Luís Henrique Ferreira Maia²; Brunno Henryco Borges Alves³; Ícaro Fillipe de Araújo Castro⁴

DOI: <https://doi.org/10.31692/2358-9728.VIICOINTERPDVL.0300>

RESUMO

Diante da constante veiculação de tópicos que envolvem a Biologia nas mídias sociais e em outros segmentos, buscou-se conhecer a realidade de professores de escolas públicas de Uruçuí-PI relacionada à disciplina genética. Para coleta de dados, foi utilizado um questionário eletrônico, utilizando-se a plataforma Google Forms e Whatsapp® para distribuição entre os respondentes. A análise de dados constituiu-se de abordagem descritiva das variáveis analisadas, em termos de frequências relativas e número de citações. Ao total, 10 professores(as) participaram da pesquisa, dentre estes, 60% são do sexo feminino e 40% do sexo masculino. Todos os participantes já ministraram conteúdos de genética na educação básica, no entanto, só 50% possui formação na área. No que diz respeito à formação docente, 40% dos participantes responderam que a disciplina foi bem trabalhada, 10% relataram que não aprenderam o suficiente e os 50% restantes afirmaram que o conteúdo foi trabalhado de forma inadequada. Quando questionados se gostavam de ministrar os conteúdos de genética, 80% afirmaram que era a área que mais gostavam na Biologia, enquanto 10% constatou não achar ruim e os 10% remanescentes afirmaram que é um dos conteúdos que menos gostam de trabalhar. Com relação às dificuldades que encontram no ensino de genética, 80% responderam sentir pouca dificuldade ou nenhuma dificuldade em ministrar o conteúdo, enquanto 20% possuem muita dificuldade. Diante dos dados coletados, foi possível observar que a alta taxa percentual na formação específica dos discentes pode influenciar diretamente nas propostas

¹ Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí, karoenes.c@gmail.com

² Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí, luis.maia.984@gmail.com

³ Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí, brnnhnc@gmail.com

⁴ Doutor em Biologia Celular e Molecular Aplicada, Instituto Federal do Piauí, luis.maia.984@gmail.com

CONHECIMENTOS, PERCEPÇÕES E METODOLOGIAS DE ENSINO DE DOCENTES

metodológicas a serem utilizadas. Em termos de dificuldades no ensino, não foi observado grandes dificuldades com relação a ministração de conteúdos. A disciplina de genética é muito importante para o desenvolvimento de vários segmentos da sociedade. Com os resultados obtidos, espera-se contribuir para a discussão de estratégias a serem utilizadas na promoção de maior eficácia no ensino-aprendizado de Genética.

Palavras-Chave: Metodologias em Biologia; Perfil docente; Ensino de Genética.

RESUMEN

Frente a la constante propagación de temas que involucran a la Biología en los medios sociales y otros segmentos, buscamos conocer la realidad de los profesores de las escuelas públicas de Uruçuí-PI en relación con la disciplina genética. Para la reunión de datos se utilizó el cuestionario electrónico, utilizando la plataforma de Google Forms y Whatsapp® para su distribución entre los encuestados. El análisis de los datos se constituyó en un enfoque descriptivo de las variables analizadas, en términos de frecuencias relativas y número de citas. Un total de 10 profesores participaron en la encuesta, entre ellos el 60% eran mujeres. Todos los participantes ya han enseñado contenidos de genética en la educación básica, sin embargo, sólo el 50% tiene una formación específica. En cuanto a la formación de los profesores, el 40% de los participantes respondieron que el tema estaba bien trabajado, el 10% informó de que no aprendían lo suficiente y el 50% restante declaró que el contenido estaba trabajado de manera inadecuada. Cuando se les preguntó si les gustaba enseñar el contenido de la genética, el 80% dijo que era el área que más les gustaba de la biología, mientras que el 10% no lo encontró malo y el 10% restante dijo que es uno de los contenidos con los que menos les gusta trabajar. En cuanto a las dificultades que encuentran en la enseñanza de la genética, el 80% respondió que sienten poca o ninguna dificultad en la enseñanza del contenido, mientras que el 20% tiene mucha dificultad. En vista de los datos reunidos, se pudo observar que la elevada tasa porcentual en la formación específica de los estudiantes puede influir directamente en las propuestas metodológicas que se utilicen. En cuanto a las dificultades en la enseñanza, no se observaron grandes dificultades en relación con la presentación del contenido. La disciplina de la genética es muy importante para el desarrollo de varios segmentos de la sociedad. Con los resultados obtenidos, se espera contribuir al debate sobre las estrategias que se utilizarán para promover una mayor eficacia en la enseñanza y el aprendizaje de la genética.

Palabras Clave: Metodologías en Biología; Perfil del profesor; Enseñanza de la genética.

ABSTRACT

In view of the constant propagation of topics involving Biology on social media and other segments, we sought to know the reality of public-school teachers in Uruçuí-PI related to genetic teaching. For data gathering, an electronic questionnaire was used, using the Google Forms and Whatsapp® platform for distribution among the respondents. The data analysis was constituted of a descriptive approach of the analyzed variables, in terms of relative frequencies and number of citations. A total of 10 teachers participated in the survey, among them 60% were female. All the participants have already taught genetics in basic education, however, only 50% have specific training. Regarding teacher training, 40% of the participants answered that the subject was taught properly, 10% reported that they did not learn enough and the remaining 50% stated that the content was taught inappropriately. When asked if they liked to teach genetics, 80% said it was the area they liked most in Biology, while 10% found it not bad and the remaining 10% said it is one of the contents they least like to teach. Regarding the difficulties they encounter in teaching genetics, 80% responded that they feel little or no difficulty in teaching the content, while 20% have a lot of difficulty. In view of the data collected, it was possible to observe that the high percentage rate in the specific formation of students can directly influence the methodological proposals to be used. In terms of difficulties in teaching, no great difficulties were observed with regard to content delivery. Genetics is a very important topic for the development of various segments of society. With the results obtained, it is expected to contribute to the discussion of strategies to be used in the promotion of greater effectiveness in the teaching and learning of genetics.

Keywords: Methodologies in Biology; Teacher profile; Genetic Teaching.

INTRODUÇÃO

Com o advento das mídias e tecnologias da comunicação, a facilidade em se comunicar aumentou, assim como o alcance do público. Os benefícios atribuídos por esse amplo alcance estão relacionados principalmente a divulgação científica através do jornalismo científico e podem ser observados através do tempo (ALBAGLI, 1996). Por outro lado, algumas perspectivas negativas estão usualmente associadas ao crescimento da cibercultura e ao conhecimento científico. Santaella (2018) discute alguns apontamentos sugeridos sobre a percepção da ambivalência na era digital. De acordo com a autora, a internet promoveu a liberdade para o desenvolvimento e disseminação das *Fake News* e *Deep News*.

Por conta da problemática das *Fakes News*, muito termos importantes para o desenvolvimento do conhecimento biológico são afetados diretamente pela forma como são empregados e difundidos pelas pessoas, especialmente em notícias tendenciosas que não apresentam verdade e profundidade científica sobre determinado fato. Muitas dessas notícias são promulgadas abertamente, em sites duvidosos e entre indivíduos com laço afetivo ou familiar estrito através das redes sociais (SACRAMENTO; PAIVA, 2020).

Algumas áreas do conhecimento científico, como a Genética, apresentam uma ampla disposição de alcance nos meios midiáticos. Por ser uma área expoente na sociedade científica, com profunda aplicação nos sistemas sociais contemporâneos, a Genética aborda casos polêmicos, como por exemplo, a transgenia como mecanismo de desenvolvimento mais abrangente da agropecuária e agricultura, terapia gênica, vacinas gênicas e outros tópicos.

Diariamente, grande parte das informações veiculadas se referem a fatos cujo completo entendimento depende do domínio de conhecimentos científicos, se destacando a Biologia nesse cenário. Dessa forma, termos como DNA, cromossomo, genoma, clonagem, efeito estufa, transgênico não são completamente desconhecidos dos indivíduos minimamente informados, evidenciando que a Biologia têm atravessados os muros acadêmicos (BRASIL, 2006).

Os conteúdos relacionados à Genética e da Biologia Molecular, por exemplo, trazem à tona aspectos éticos envolvidos na produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico, chamando à reflexão sobre as relações entre a ciência, tecnologia e sociedade (BRASIL, 2000). Assim, quando se ensina Genética na escola média, deve-se tratar o fenômeno da hereditariedade da vida de modo que o conhecimento aprendido seja instrumental e possa subsidiar o julgamento de questões que envolvam preconceitos raciais, produção e à utilização de organismos geneticamente modificados, ou ao emprego de tecnologias resultantes da manipulação do DNA (BRASIL, 2006).

Diante de sua importância, a disciplina genética deve ser trabalhada de forma a subsidiar

CONHECIMENTOS, PERCEPÇÕES E METODOLOGIAS DE ENSINO DE DOCENTES

o entendimento integral do evento da hereditariedade, bem como a partir dessa apropriação, permitir criticidade na discussão de assuntos relacionados a essa área. Segundo Leal (2017), apesar de fascinante, a genética torna-se distante dos estudantes e seu ensino se transforma em um momento tenso ou desanimador, principalmente por excessivos termos técnicos e ser recente na história da Ciência, tornando-se extremamente confusa, tanto para os professores quanto para os estudantes.

Oliveira et al (2017) afirma que é necessário repensar o ensino de genética em todos os níveis de ensino, especificamente na formação de professores de Biologia pois estes estudantes em breve vão ser professores e devem saber ensinar genética para seus alunos. Araújo e Gusmão (2017), apontam também em seu trabalho que muitos docentes não possuem formação em áreas específicas de genética, o que dificulta ainda mais se trabalhar essa disciplina de uma forma interessante e suficiente na educação básica.

Além das dificuldades intrínsecas à genética já conhecidas, as práticas pedagógicas para o ensino dessa disciplina nas escolas de ensino médio têm sido incoerentes com a expectativa de aprendizagem do educando, uma vez que o ensino se constitui basicamente de teoria e pouca contextualização (REZENDE; GOMES, 2018). Dessa forma, as metodologias escolhidas pelos docentes para trabalhar tais conteúdos, podem ser um fator diferencial no processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina.

Segundo Silva et al. (2017), os recursos didáticos são pouco explorados nas salas de aula, principalmente por falta de estrutura no âmbito escolar e pela comodidade dos profissionais da educação. Os autores ainda afirmam que a maioria dos professores apresentam uma certa insegurança ao ministrar aulas utilizando metodologias inovadoras e isso decorre de uma série de fatores como a falta de incentivo, de informações e de estímulos.

Dessa forma, trabalhos que investiguem a percepção dos docentes relacionada ao conteúdo genética, bem como conhecimentos básicos e metodologias aplicadas nessa área da Biologia, são importantes indicadores da qualidade desse conteúdo em sala de aula. Por isso, esse estudo teve como objetivo conhecer a realidade de professores de escolas públicas de Uruçuí-PI relacionada à disciplina genética, evidenciando suas apropriações de conceitos básicos, percepções da disciplina, bem como as principais metodologias utilizadas pelos docentes para conteúdos relacionados.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Início dos estudos sobre genética

A Teoria da Seleção Natural, proposta por Charles Darwin na primeira metade do século

XIX, foi recebida com muito ceticismo pela comunidade científica da época e permaneceu alvo de contestações por um longo período. O problema é que Darwin não foi capaz de explicar os mecanismos de hereditariedade e variabilidade genética pelos quais as características eram transmitidas de geração em geração para os indivíduos (CHARLESWORTH; CHARLESWORTH, 2009). Estes mecanismos foram descobertos por Gregor Mendel e, mesmo vivendo na mesma época, Darwin não teve acesso a estes estudos, que só foram amplamente divulgados décadas mais tarde.

Os estudos de Mendel no século XIX foram precursores da genética moderna. Através do intercruzamento entre ervilhas com diferentes características físicas, ele foi capaz de constatar que fatores hereditários, hoje conhecidos como genes, eram os responsáveis pela transmissão de caracteres (SNUSTAD; SIMMONS, 2017). Segundo os autores, Mendel ainda foi capaz de descobrir os alelos:

Mendel estudou vários genes nas ervilhas do jardim. Cada um deles foi associado a uma característica diferente – por exemplo, altura da planta, cor da flor ou textura da semente. Ele descobriu que esses genes existem em diferentes formas, o que agora chamamos de alelos (SNUSTAD; SIMMONS, 2017, p. 23).

Outro marco importante no estudo de genética aconteceu já no século XX, quando Oswald Theodore Avery, um bacteriologista dos Estados Unidos, fez a descoberta que daria origem ao termo código genético: ele desvendou que os genes são constituídos por DNA, em 1944. Quase uma década depois, os cientistas James Watson e Francis Crick, por meio dos estudos de Rosalind Franklin, desvendaram a estrutura de dupla hélice da molécula do ácido desoxirribonucleico (ARAÚJO; MENEZES; COSTA, 2012).

Genética no ensino médio

O ensino médio refere-se à terceira etapa de formação da educação básica, posterior ao ensino fundamental, caracterizando-se por três anos no curso regular. Em geral, o estudante inicia o primeiro ano aos 14 ou 15 anos, concluindo a formação básica aos 17 ou 18 anos (BRASIL, 1996). No último ano na disciplina de Biologia é trabalhado o conteúdo de genética, a ciência da hereditariedade e o ramo da Biologia que estuda os mecanismos de transmissão das características de uma espécie, passados de uma geração para outra, além das variações que ocorrem na transmissão das características e a importância delas na constituição dos organismos e na construção de tecnologias (CASAGRANDE, 2006).

Assim, a genética escolar é um componente curricular importante para os estudantes do

ensino médio na disciplina Biologia. Contudo, são baixos os índices de aprendizagem em sua escolarização, provavelmente, seja o reflexo de um modelo de ensino ainda “livresco” e abstrato, restringindo-se em muitos casos à memorização de conteúdos por vezes fragmentados e desassociados da vida cotidiana, como por exemplo, o relato histórico sobre as ervilhas de Mendel que não fazem sentido para os estudantes se não for contextualizada a importância das ervilhas como modelo experimental eleito por Gregor Mendel (BONADIO *et al*, 2015).

Aprender genética não é fácil, pois requer a capacidade de abstração, por outro lado, ensinar também não é, pois, muitos conceitos se tornam extremamente confusos, tanto para os professores quanto para os estudantes. Além de novidades constantes neste campo de saber que dificultam a atualização (LEAL, 2017). Por conta disso, muito se discute, atualmente, sobre as dificuldades que os alunos do ensino médio sentem em determinados conteúdos, como por exemplo, em Genética. Esta área é visualizada por muitos alunos como difícil de se assimilar devido ao seu aparato conceitual e a variedade de termos científicos (ARAÚJO; CARVALHO; LIMA, 2016).

Dificuldades no ensino de genética

A genética é uma das áreas do ensino que está interligada com outras áreas do conhecimento. Trata-se de um conteúdo transdisciplinar que engloba a matemática, a física, a interpretação, a lógica, a razão, entre uma infinidade de outras áreas de conhecimento que norteiam o seu estudo. Justamente por passear por várias áreas de conhecimento, a genética é vista pelos alunos do ensino médio como um assunto complexo, fazendo com que a maioria destes a rejeitem já no contato inicial. (BORGES; SILVA; REIS, 2017 p. 63)

Sarmieri e Justina (2004) apontam uma das dificuldades no ensino de genética que os professores enfrentam, é a falta de materiais didáticos que facilitam o processo de ensino-aprendizagem. Seguindo esse raciocínio Lima, Vasconcelos (2006, p. 10) ressaltam que:

O docente, por falta de autoconfiança, de preparo, ou por comodismo, restringe-se a apresentar aos alunos, com o mínimo de modificações, o material previamente elaborado por autores que são aceitos como autoridades. Apoiado em material planejado por outros e produzido industrialmente, o professor abre mão de sua autonomia e liberdade, tornando-se simplesmente um técnico (LIMA, VASCONCELOS, 2006, p. 10).

Sousa *et al*. (2016) apresenta uma possível solução para essas questões:

É preciso que os professores dêem maior ênfase no desenvolvimento de atividades que busquem reduzir as carências de formação de base em séries anteriores, por meio de atividades de reforço, que visem sanar

as deficiências e promovam uma maior participação dos alunos na construção do conhecimento, por meio do uso de recursos audiovisuais, jogos e atividades práticas, que podem ser as melhores alternativas na construção desse ambiente mais favorável à aprendizagem de conceitos, na medida em que o aluno é levado a refletir, fazer previsões e inter-relacionar objetos e eventos (SOUSA *et al.*, 2016 p. 23)

METODOLOGIA

O público alvo desta pesquisa foram professores de Biologia da educação básica de escolas públicas de Uruçuí-PI. O contato com os possíveis participantes ocorreu por meio de mídias digitais, devido a necessidade de isolamento social declarado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) durante a pandemia de COVID-19. O critério inclusivo para participação no estudo esteve relacionado ao possível respondente ter ministrado os conteúdos relacionados a genética no Ensino Médio ao menos uma vez durante sua carreira docente.

Inicialmente, os professores foram informados quanto aos objetivos da pesquisa em questão e questionados sobre a ministração de conteúdos relacionados à genética em algum momento de sua carreira. Os professores que responderam positivamente, foram então convidados a participar por meio da concordância com um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que assegurava o anonimato aos participantes, autorizava a publicação dos dados gerados, bem como permitia sua saída a qualquer momento da pesquisa, caso assim desejassem.

O instrumento escolhido para coleta de dados foi o questionário, utilizando-se a plataforma Google Forms para confecção e Whatsapp® para seu envio. Segundo Mota (2019), a grande vantagem da utilização do Google Forms para a veiculação de pesquisa acadêmica ou opinião de uma população é a praticidade no processo de coleta das informações, em que os autores podem enviar, facilmente, o questionário através de um link compartilhável, e assim todos poderão responder de qualquer lugar e em qualquer momento (MOTA, 2019).

O formulário utilizado foi estruturado para coletar informações mediante questionamentos de caráter aberto e fechado, buscando-se contemplar maiores dimensões acerca das informações fornecidas pelos participantes. Ao total, 14 questões fechadas foram inclusas, versando sobre características identitárias dos participantes (e.g sexo, idade, formação acadêmica), percepções acerca da relação com a disciplina investigada e dificuldades encontradas durante o desenvolvimento de metodologias de ensino. Além disso, duas questões abertas foram empregadas para avaliar a profundidade dos conhecimentos específicos dos participantes.

A análise de dados utilizada constituiu-se de abordagem descritiva, utilizando a

CONHECIMENTOS, PERCEPÇÕES E METODOLOGIAS DE ENSINO DE DOCENTES

descrição das variáveis analisadas em termos de frequências relativas e número de citações. As questões que investigaram conceitos em genética e geraram discurso foram avaliadas com relação a precisão da resposta informada e detalhamento de informações fornecidas. As categorias consideradas nesta etapa de análise para a precisão das respostas foram: resolução correta, parcialmente correta, errada e parcialmente errada; para o detalhamento: suficiente e insuficiente. A caracterização no espectro de resposta correta ou errada prosseguiu-se através de verificação em literatura específica. Foram consideradas respostas com nível de detalhamento suficiente aquelas que buscavam contextualizar as respostas fornecidas, além de conceitos fundamentalmente técnicos e munidos de jargões científicos (insuficiente).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

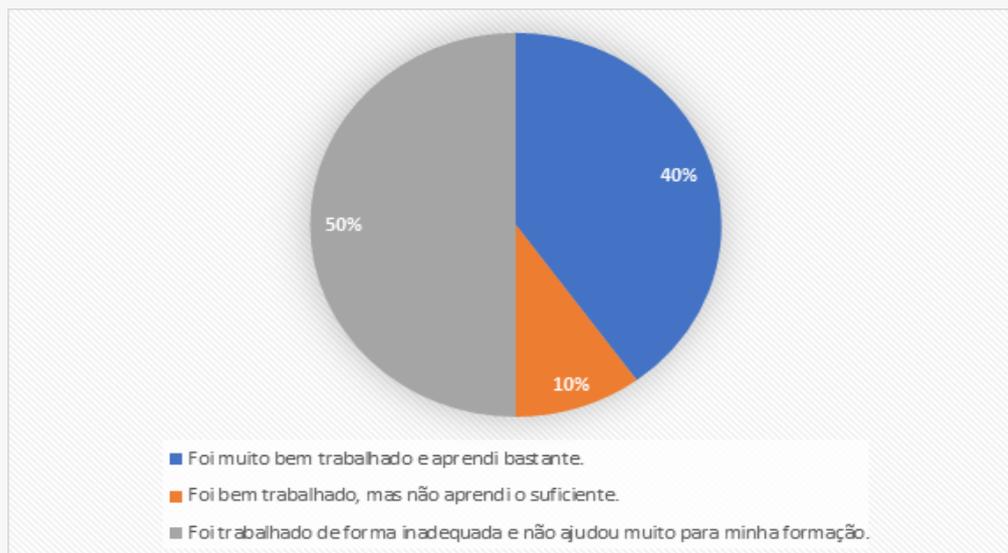
Participaram desta pesquisa 10 professores(as) de Biologia que lecionam em escolas de Uruçuí, dentre estes, 60% se declararam pertencentes ao sexo feminino e 40% ao sexo masculino, com idades entre 30 e 39 anos (60%) e 20 e 29 anos (40%).

Em relação à formação inicial dos docentes participantes, 80% são formados em Ciências Biológicas/Biologia, 10% em Química, e uma respondente 10% afirmou apenas ser professora, não especificando sua área de formação. Destes, 40% possuem doutorado, 20% possuem mestrado, e 40% possuem especialização.

Na primeira questão os docentes foram perguntados se já ministraram conteúdos de genética na educação básica, todos responderam que sim, no entanto, só 50% possuem alguma formação relacionada a área de genética.

Na segunda questão foi indagada a forma como o conteúdo de genética foi trabalhado durante a graduação. Sobre isto, 40% dos participantes responderam que foi bem trabalhado e que eles aprenderam bastante, 10% relataram que foi bem trabalhado, mas não aprenderam o suficiente, e 50% afirmaram que o conteúdo foi trabalhado de forma inadequada e não ajudou muito para a sua formação. É importante ressaltar que 60% dos participantes do estudo afirmaram não ter aprendido a disciplina de Genética suficientemente. Isso pode influenciar no desenvolvimento de metodologias para o ensino, assim como motivação para elaboração de práticas pedagógicas variadas. (Figura 1)

Figura 01. Frequência percentual (%) acerca do ensino de Genética durante a graduação segundo respostas fornecidas pelos professores da educação básica de Uruçuí, Piauí.



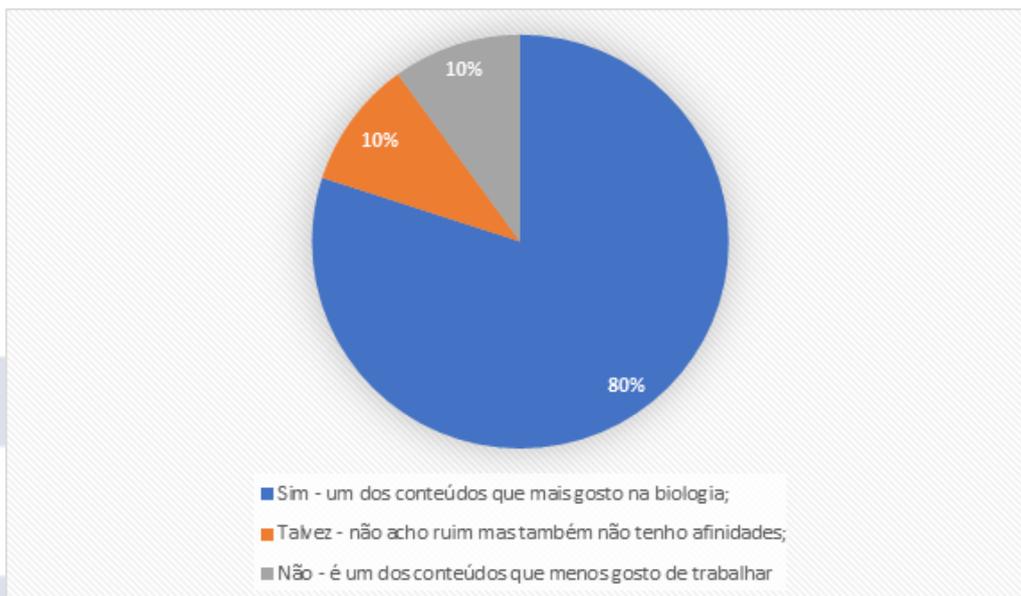
Fonte: Própria (2020).

O que se observa hoje nas escolas de Ensino Médio é que os conteúdos relacionados à Genética, apesar de sua relevância, têm sido abordados superficialmente. Isso ocorre tanto pela dificuldade encontrada pelos professores, pois se tratam de assuntos relativamente novos, os quais na maioria das vezes não foram abordados durante o seu período de formação acadêmica, quanto pelos alunos, por serem conteúdos abstratos, difíceis de serem compreendidos (SILVA; KALHI, 2017 p. 128).

Uma possível solução para essa problemática, como apontam Marques, Persich e Neto (2017, p.08), seria a realização de cursos de formação continuada a distância na área de interesse dos docentes, pois estes cursos permitem maior “flexibilidade nos horários, [...] a conciliação da vida profissional com a vida pessoal, autonomia no processo de aprendizagem, redução de custos [...]”, dentre outros fatores facilitadores.

Na terceira questão os docentes foram questionados se gostam de ministrar conteúdos relacionados à genética. Nesta, 80% marcaram a alternativa “sim- um dos conteúdos que mais gosto na biologia”, enquanto que 10% marcou “talvez - não acho ruim mas também não tenho afinidades” e 10% selecionou a resposta “não - é um dos conteúdos que menos gosto de trabalhar” (Figura 2).

Figura 02. Frequência percentual (%) relacionada à afinidade em ministrar conteúdos referentes à disciplina de Genética com base nas respostas informados pelos professores da educação básica de Uruçuí, Piauí.



Fonte: Própria (2020)

Sousa *et al.* (2016) ao realizar um trabalho com docentes e discentes da Educação Básica sobre a disciplina genética no estado do Ceará, percebeu em seus resultados que todos professores participantes possuem média e muita afinidade com essa matéria. Associando com os dados obtidos nesta pesquisa, é possível perceber que os respondentes também demonstram relação de afinidade para com a disciplina. Isso pode afetar diretamente o planejamento dos participantes, uma vez que por possuírem afinidade, podem se sentir mais motivados para desenvolver metodologias de ensino.

Na quarta questão os participantes foram indagados sobre as dificuldades que encontram no ensino de genética e 40% responderam sentir pouca dificuldade em ministrar o conteúdo, 40% não sentem nenhuma dificuldade e 20% dos respondentes disseram ter muita dificuldade ao ministrar esses conteúdos. Analisando os principais percalços acerca do ensino de Genética, Araújo e Gusmão (2017) realizaram uma pesquisa de cunho bibliográfico para compilar, de acordo com literatura específica, como estão associados esses impasses. Como resultado, os mesmos conseguiram relacionar problemas com adequação de sequências didáticas e interdisciplinaridade entre ética e tecnologias contemporâneas.

Os participantes do estudo foram indagados sobre conceitos específicos que englobam a Genética. A compilação das respostas de todos os respondentes encontram-se distribuídas em quadros. No quadro 01 estão inseridas as respostas dos participantes do estudo equivalentes a seção do questionário que solicitava que os mesmos fornecessem o conceito de gene. Foi possível observar que todos os participantes atingiram uma precisão correta quanto à confiabilidade da assertiva. Isso pode estar associado ao conceito de gene ser fundamental e

básico para o desenvolvimento da genética. Em relação ao detalhamento fornecido pelas assertivas, 9 respostas (90 %) foram suficientes, implicando em contextualização ideal para a compreensão das mesmas (Quadro 01).

Quadro 01. Análise das respostas informadas pelos respondentes acerca do conceito de gene.

| Participante | Resposta Informada | Precisão | Detalhamento |
|---------------------|--|-----------------|---------------------|
| Professor 01 | Segmento de DNA que pode ser transcrito | Correta | Suficiente |
| Professor 02 | Trecho do éxon de DNA | Incorreta | Insuficiente |
| Professora 03 | Trecho de DNA codificante de proteína, responsável pelas características dos seres vivos. | Correta | Suficiente |
| Professor 04 | É um trecho da molécula de DNA, responsável pela transmissão das características hereditárias. | Correta | Suficiente |
| Professora 05 | Menor porção do genoma que contém informações genéticas de um indivíduo. | Correta | Suficiente |
| Professor 06 | unidade básica das características de uma espécie, responsável pela hereditariedade. | Correta | Suficiente |
| Professora 07 | Gene é a parte da molécula do DNA que codifica uma informação genética (para formação de RNAs e proteínas). É o fator que determina as características hereditárias. | Correta | Suficiente |
| Professora 08 | Região específica do DNA, que é transcrita e depois traduzida em aminoácidos que formarão proteínas, que serão responsáveis por várias características do indivíduo. | Correta | Suficiente |

CONHECIMENTOS, PERCEPÇÕES E METODOLOGIAS DE ENSINO DE DOCENTES

| | | | |
|---------------|---|---------|------------|
| Professora 09 | Pedaço de DNA e proteínas que carregam informações capazes de condicionar características dos indivíduos | Correta | Suficiente |
| Professora 10 | Regiões do DNA relacionadas com características (normalmente derivadas de proteínas) e que são herdáveis. | Correta | Suficiente |

Fonte: Própria (2020)

O quadro 02 descreve as respostas dos participantes no que tange o conceito de cromossomo. 90% das assertivas foram classificadas com precisão correta. Somente uma assertiva foi classificada como parcialmente correta: “É um filamento que acomoda o gene, fundamental para determinar o sexo do indivíduo (Professor 06)”. A problemática relacionada com essa assertiva relaciona-se com a baixa especificidade que o conceito apresentou.

Com relação ao detalhamento, 70% das respostas foram classificadas como suficientes. Algumas respostas apresentaram nível de detalhamento maior, com descrição mais abrangente de conceitos e referências para a construção da assertiva apresentada. O professor 02 apresentou a relação entre cromossomos e as proteínas histonas, ressaltando a característica presente em organismos eucariontes: “DNA + Histonas (Eucariontes), condensado (divisão celular, condensa)”. A professora 03 buscou exemplificar de forma prática conceitos: “Filamento de DNA que pode ser encontrado condensado ou não na célula (depende do momento celular e condições ambientais que está sendo visualizado). Pode ser encontrado aos pares ou em unidades (depende do momento celular ou do tipo de célula que está sendo visualizadas). Proteínas chamadas histonas aderem-se ao filamento e irá auxiliar no grau de compactação do DNA (semelhante a um colar de pérolas). A quantidade de cromossomos varia entre os seres vivos.”.

O detalhamento com maior nível de caracteres específicos pode indicar que há uma preocupação didática por parte dos profissionais docentes participantes da pesquisa. Buscar estratégias para apresentar conceitos abstratos funciona bem em termos de assimilação dos conteúdos.

O percentual de 30% de respostas com detalhamento insuficiente esteve relacionado, principalmente, à atribuição do cromossomo como estrutura responsável por conter os genes, sem procurar relacionar a condensação do DNA. A professora 09 ressaltou: “Filamento de DNA, onde se localiza os genes”. A assertiva foi considerada correta quanto à precisão, mas o

detalhamento não foi considerado suficiente, uma vez que a ideia de condensação do filamento de DNA exposto na assertiva não foi apresentada (Quadro 02).

Quadro 02. Análise das respostas informadas pelos respondentes acerca do conceito de cromossomo.

| Participante | Resposta Informada | Precisão | Detalhamento |
|---------------------|--|----------------------|---------------------|
| Professor 01 | DNA em seu estado mais condensado | Correta | Suficiente |
| Professor 02 | DNA + Histonas (Eucariontes), condensado (divisão celular, condensa). | Correta | Suficiente |
| Professora 03 | Filamento de DNA que pode ser encontrado condensado ou não na célula (depende do momento celular e condições ambientais que está sendo visualizado). Pode ser encontrado aos pares ou em unidades (depende do momento celular ou do tipo de célula que está sendo visualizadas). Proteínas chamadas histonas aderem-se ao filamento e irá auxiliar no grau de compactação do DNA (semelhante a um colar de pérolas). A quantidade de crismásemos varia entre os seres vivos. | Correta | Suficiente |
| Professor 04 | São estruturas formadas pelas moléculas de DNA, associadas a proteínas histonas. | Correta | Suficiente |
| Professora 05 | Estrutura que contém os genes. | Correta | Insuficiente |
| Professor 06 | É um filamento que acomoda o gene, fundamental para determinar o sexo do indivíduo. | Parcialmente correta | Insuficiente |
| Professora 07 | Cromossomos é a longa molécula de DNA envolvida por proteínas denominadas histonas. | Correta | Suficiente |
| Professora 08 | É a molécula do DNA compactada. | Correta | Suficiente |

CONHECIMENTOS, PERCEPÇÕES E METODOLOGIAS DE ENSINO DE DOCENTES

| | | | |
|---------------|--|---------|--------------|
| Professora 09 | Filamento de DNA, onde se localiza os genes | Correta | Insuficiente |
| Professora 10 | Estrutura composta de DNA e proteínas histonas na qual os genes estão dispostos sequencialmente. | Correta | Suficiente |

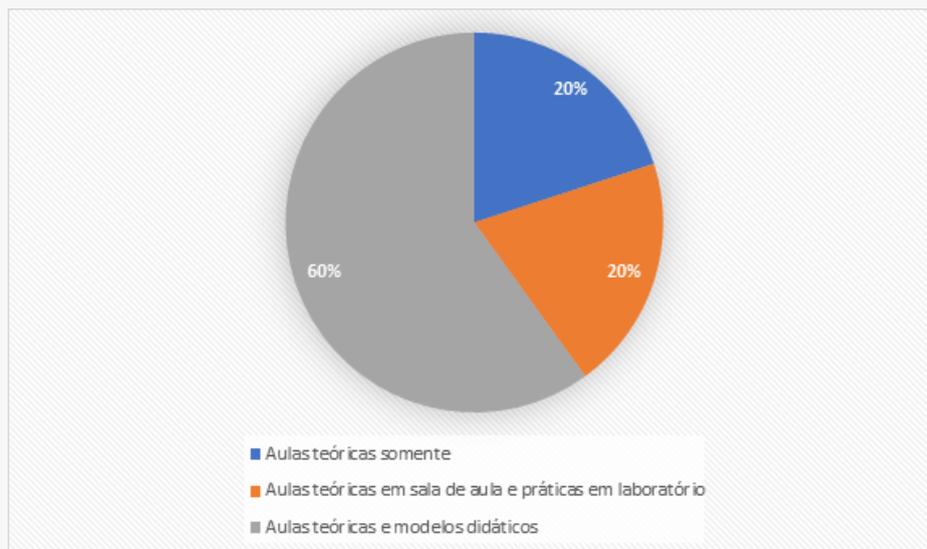
Fonte: Própria (2020)

Na sétima questão foi perguntado se a instituição onde os participantes trabalham permitem realização de aulas práticas relacionadas à genética. 70% dos docentes responderam que as instituições permitem a execução de tais aulas e 30% afirmaram que não. Para Nascimento (2015) o conteúdo de genética é um dos mais complexos na disciplina de Biologia, no qual alunos e alunas do ensino fundamental e médio sentem maior dificuldade, a partir das dificuldades relacionadas ao ensino aprendizagem de genética ele destaca a importância e necessidade de aulas práticas na Educação Básica afirmando que pode permitir que os discentes reforcem seu aprendizado por meio de atividades práticas. Acrescenta ainda que:

Os modelos didáticos são instrumentos sugestivos e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos estudantes, principalmente no que se refere aos assuntos ligados à genética, especificamente, no ensino de Biologia (NASCIMENTO, 2015 p. 29)

A oitava questão se refere às metodologias utilizadas pelos docentes nas aulas de genética. 60% responderam ministrar aulas teóricas e utilizar modelos didáticos, 20% fazem práticas em laboratório além das aulas teóricas e os 20% restantes ministram aulas teóricas somente (Figura 3). É preciso ir além de uma aula expositiva e utilizar uma didática diferenciada onde o aluno tenha a oportunidade e o prazer de aprender com entusiasmo, pois o ensino deve estar voltado ao progresso intelectual do educando, não se resumindo apenas na memorização, mas também no ato de pesquisar, ler e socializar as ideias adquiridas, interagindo com colegas e professores (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009).

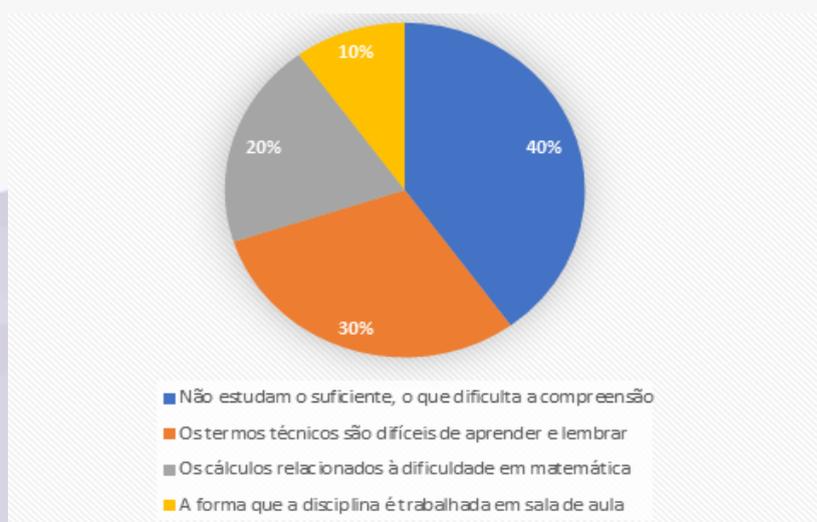
Figura 03. Frequência percentual (%) relacionada aos recursos metodológicos utilizados nas aulas de Genética pelos professores da educação básica de Uruçuí, Piauí.



Fonte: Própria (2020).

Na última questão os participantes foram indagados sobre a principal dificuldade dos alunos em aprender genética. Nesta, 40% afirmam que os alunos não estudam o suficiente, o que dificulta a compreensão, seguida pelos termos técnicos que são difíceis de aprender e lembrar 30%, os cálculos relacionados à dificuldade em matemática 20% e a forma que a disciplina é trabalhada em sala de aula 10% (Figura 4).

Figura 04. Frequência percentual (%) relacionada à principal dificuldade no processo de aprendizagem pelos alunos segundo respostas informadas pelos professores da educação básica de Uruçuí, Piauí.



Fonte: Própria (2020).

Corroborando com o resultado apresentado por Sousa *et al.* (2016) que em seu estudo identificou as principais metodologias empregadas pelos professores de biologia das escolas

estaduais no município de Jaguaribe - CE, nesta pesquisa a falta de interesse dos alunos mostrou-se como sendo a maior dificuldade dos professores no ensino do conteúdo de genética.

CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos, pôde-se observar que, apesar dos conteúdos de genética não terem sido trabalhados suficientemente durante a formação inicial dos professores participantes e que, embora somente metade desses profissionais possua formação específica relacionada à área de genética, a grande maioria apresenta propensão e sentem pouca ou nenhuma dificuldade em lecionar os conteúdos relacionados à essa área da Biologia. Isto é evidenciado no percentual de professores que conseguiram conceituar termos essenciais para o estudo de genética com níveis de precisão e detalhamento adequados, o que mostra que esses conceitos foram, de fato, apropriados por eles.

Outro ponto verificado foi a utilização de metodologias não tradicionais na abordagem dos conteúdos de genética, como o uso de modelos didáticos e aulas práticas em laboratório, que são utilizados pela grande maioria dos docentes participantes. Essas metodologias tornam os conteúdos mais atraentes aos alunos e possibilitam que conceitos muito abstratos se tornem mais palpáveis, favorecendo o aprendizado.

O ensino de genética é essencial para a formação de cidadãos críticos e aptos a se engajar em debates acerca de temas que impactam a sociedade como um todo, a exemplo das aplicações da genética na vida cotidiana. Para que isto seja possível, é necessário que os professores de biologia sejam bem qualificados nesta área desde a formação inicial para que consigam trazer um enfoque mais próximo do contexto sociocultural dos alunos e despertem o interesse dos mesmos. Espera-se, assim, que o presente trabalho colabore para a discussão de estratégias a serem utilizadas na promoção de maior eficácia no ensino-aprendizado de Genética.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. Divulgação científica: Informação científica para cidadania. **Ciência da Informação**, v. 25, n. 3, p. 396-404, 1996.

ARAÚJO, A. B.; GUSMÃO, F. A. F. **As principais dificuldades encontradas no ensino de genética na educação básica brasileira**. 2017.

ARAÚJO, M. F. F.; MENEZES, A.; COSTA, I. A. S.. **História da Biologia**. 2. ed. Natal: EDUFRN, 2012. 210 p. Disponível em: <
http://bibliotecadigital.sedis.ufrn.br/pdf/biologia/Hist_Bio_LIVRO_IVA_WEB_071112.pdf>
Acesso em: 7 ago. 2020.

ARAÚJO, M. S.; CARVALHO, B. A. P.; LIMA, M. M. O. **A Genética no ensino médio: uma análise dos conhecimentos dos alunos de escolas públicas da rede estadual e federal em Floriano/PI**. In: CONGRESSO NORTE E NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 11., 2016, Maceió. Anais. Maceió: IFAL, 2016.

BONADIO, R.S.; PAIVA, S.G.; KLAUTAU-GUIMARÃES, N. **Ensino e aprendizagem de conceitos em genética: a divisão celular**. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC). Anais. Águas de Lindóia, SP, p. 01-06, 2015.

BORGES, C. K. G. D; SILVA, C. C; REIS, A. R. H; **As dificuldades e os desafios sobre a aprendizagem das leis de mendel enfrentados por alunos do ensino médio**. Mato Grosso, v. 12, n. 6, p. 61-75, 2017. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID403/v12_n6_a2017.pdf. Acesso em: 15 out. 2020.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, **Lei nº 9394**, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasil: MEC, 2000.

CASAGRANDE, G. L. **A genética humana no livro didático de biologia**. 2006. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CHARLESWORTH, B.; CHARLESWORTH, D. Darwin and Genetics. **GENETICS**, [s. l.], v. 183, ed. 3, p. 757-766, 1 nov. 2009. DOI <https://doi.org/10.1534/genetics.109.109991>. Disponível em: <<https://www.genetics.org/content/183/3/757>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas de rede municipal de Recife. Ensaio: **Avaliação e Políticas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 52, p. 397-412, 2006.

LEAL, C. A. **Estratégias didáticas como proposta ao ensino da genética e de seus conteúdos estruturantes**. 2017. 306 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2017.

MARQUES, K. C. D.; PERSICH, G. D. O.; DE TOLENTINO NETO, L. C. B. **FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE BIOLOGIA**: curso a distância sobre ensino de genética. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2017, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: UFSC, 2017. p. 1-10. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0252-1.pdf>. Acesso em: 12 out. 2020.

NASCIMENTO, F. N. **Levantamento bibliográfico de aulas práticas de genética utilizando materiais alternativos**. 2015. 32 f. TCC (Doutorado) - Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, Universidade Federal do Maranhão, Codó-Ma, 2015. Disponível em: <https://rosario.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/1201/1/FrancineideNascimento.pdf>. Acesso em: 5 out. 2020.

MOTA, J. S. UTILIZAÇÃO DO GOOGLE FORMS NA PESQUISA ACADÊMICA. **Revista Humanidades e Inovação**, [s. l.], v. 6, ed. 12, p. 372-380, 2019. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/1106/1117#:~:text=A%20grande%20vantagem%20da%20utiliza%C3%A7%C3%A3o,poder%C3%A3o%20responder%20de%20qualquer%20lugar>. Acesso em: 11 out. 2020.

OLIVEIRA, H. T. A. S; FERREIRA, K. E; RIBEIRO, P. A. C; ROCHA, M. L; COSTA, J.; MARTINS, É. M. METODOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA O ENSINO DE GENÉTICA EM UM CURSO DE LICENCIATURA: Um estudo em uma universidade pública de Minas Gerais, **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 15, ed. 1, p. 497-507, 2017.

PORTO, A; RAMOS, L; GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. 1ªed. São Paulo. Fapi. 2009.

REZENDE, L. P; GOMES, S. C. S. USO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE GENÉTICA: estratégias metodológicas para o aprendizado. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Caxias, v. 8, n. 2, p.107-124, ago. 2018.

SACRAMENTO, I; PAIVA, R. Fake news, WhatsApp e a vacinação contra febre amarela no Brasil. **Matrizes**, v. 14, n. 1, p.79-106, 2020.

SANTAELLA, L. As ambivalências da divulgação científica na era digital. **Boletim Gepem**, v. 75, p. 7-17, 2019.

SARMIERI, V. S.; JUSTINA L.A. (2004). **Fatores inibidores da atividade pedagógica.** In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 12. Curitiba. 1CD.

SILVA, C. C. KALHIL, J. B. A aprendizagem de genética à luz da Teoria Fundamentada: um ensaio preliminar. **SciELO**, Bauru, v. 23, n. 1, p. 125-140, mar. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v23n1/1516-7313-ciedu-23-01-0125.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

SILVA, G. F.; SILVA, J. S.; SILVA, K. F.; SILVA, K. M. **PERCEPÇÃO DA ESCOLA SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA:** um estudo de caso nas escolas de ensino médio da cidade de Bom Jesus – Piauí. *Diálogos e contrapontos: estudos interdisciplinares*, v. 1, ed. 2, 2017.

SNUSTAD, P; SIMMONS, M J. **Fundamentos de Genética.** 7. ed. [S. l.]: Guanabara Koogan, 2017. 604 p.

SOUSA, E. S.; NUNES JUNIOR, F. H.; CAVALCANTE, C. A. M; HOLANDA, D. A. S. **A Genética em Sala de Aula:** uma análise das percepções e metodologias empregadas por professores das escolas públicas estaduais de jaguaribe ceará. *Conexões - Ciência e Tecnologia*, Ceará, v. 10, n. 4, p. 16-24, 1 dez. 2016. IFCE. <http://dx.doi.org/10.21439/conexoes.v10i4.1106>.