

DETETIVES DA BIOLOGIA: UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA ENVOLVENDO UM JOGO DE INVESTIGAÇÃO CRIMINAL E O SISTEMA ABO

DETECTIVES DE BIOLOGÍA: UNA PRÁCTICA PEDAGÓGICA ENTRE UN JUEGO DE INVESTIGACIÓN PENAL Y EL SISTEMA ABO

Caroline Vitoriano Reis

Universidade Federal de Lavras - UFLA
caroline.reis2@estudante.ufla.br

Otávio Henrique Rodrigues Silva

Universidade Federal de Lavras - UFLA
otavio.silva7@estudante.ufla.br

Danielle Cristina Pereira

Universidade Federal de Lavras - UFLA
danielle.pereira1@estudante.ufla.br

Antônio Fernandes Nascimento Júnior

Universidade Federal de Lavras - UFLA
antoniojunior@ufla.br

RESUMO

Os recursos lúdicos para a aprendizagem é um caminho valioso que permite a construção de um conhecimento pautado na racionalidade e no contexto histórico e político, estimulando o protagonismo e o senso crítico. Com o tema de transmissão e tendo como base a teoria do gene, foi construído uma aula que discorre sobre o Sistema ABO por meio de um jogo investigativo, abordando: quais são os tipos sanguíneos, por que existem diferentes tipos e de onde vem nosso tipo sanguíneo. Como foi possível perceber, apesar de ser um tema complexo, a prática despertou a curiosidade e o interesse dos alunos.

Palavras-chave: educação; ensino de genética; ensino de biologia; prática pedagógica; jogo de investigação.

Eixo temático: 2-Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia

Modalidade: Relato de experiência pedagógica.

RESUMEN

Los recursos lúdicos para el aprendizaje son un camino valioso que permite la construcción de conocimientos basados en la racionalidad y el contexto histórico y político, estimulando el protagonismo y el pensamiento crítico. Con el tema de la transmisión y con base en la teoría genética, se creó una clase que analiza el Sistema ABO a través de un juego de investigación, abarcando: qué son los tipos de sangre, por qué hay diferentes tipos y de dónde viene nuestro tipo de sangre. Como se pudo comprobar, a

pesar de ser un tema complejo, la práctica despertó la curiosidad e interés de los estudiantes

Palabras clave: educación; enseñanza de genética; enseñanza de la biología; práctica pedagógica; juego de investigación.

Eje temático: 2-Estrategias, materiales y recursos didácticos para la Enseñanza de las Ciencias y la Biología.

Modalidad: Relato de experiencia pedagógica.

INTRODUÇÃO

Desde seu surgimento no século XX, por meio dos estudos e pesquisas do monge agostiniano Gregor Mendel, a genética auxilia em diversos estudos e descobertas (Griffiths, 2022). Assim, conforme Ramalho (2012), a genética tende a abordar muitos conceitos, desde noções mais simples da vida, como o DNA e sua importância, até mesmo aplicações um pouco mais amplas.

De acordo com Silva (2021), apesar de ser de suma importância para o ensino de biologia, no âmbito escolar, a genética pode se apresentar bastante complexa, tanto para os (as) professores(as) que são mediadores(as) do conhecimento, quanto para os(as) alunos(as), que apresentam uma certa resistência com os conteúdos relacionados a essa área. Corroborando com Lopes (2023), a ampla gama de conceitos que a genética pode abordar, ou até mesmo a ineficiência na hora de debater o conteúdo, nesse caso sendo consequência da formação inadequada do(a) professor(a) ou até mesmo a falta de estrutura para o ensino, seja por meio dos livros didáticos ou da própria escola.

Lima *et al.* (2020) afirma que o ensino de genética, muitas vezes, pode se apresentar de forma descontextualizada, o que acaba provocando desinteresse e dificuldades no processo de aprendizagem dos(as) discentes, por tanto, cabe ao docente buscar por meios que contornam essa situação, tomando consciência de que é necessário sair do papel de transmissor do conhecimento e assumir um papel de mediador e formador de sujeitos críticos.

Ainda conforme Lima *et al.* (2020), o(a) professor(a) tem nas mãos a capacidade de promover uma formação reflexiva, mas para que isso possa acontecer é preciso que ele(a) utilize recursos pedagógicos que ajudem na construção do conhecimento e na própria divulgação científica para que discentes possam compreender a importância do ensino de genética na sociedade.

Quando o foco é a biologia, é importante, antes de mais nada, manter em mente que essa ciência apresenta estatutos próprios. Dessa forma, um dos estatutos que compõe esse conhecimento é o conceitual que, segundo Nascimento Junior; Souza e Carneiro (2010) é o conjunto de ideias que define essa Ciência, tendo a visão de um objeto ou fenômeno investigado e como ela foi construída (com teorias, métodos, leis, etc.), sendo composta por cinco teorias principais que estabelecem a base do conhecimento, e uma delas é a teoria da herança.

Nos documentos curriculares utilizados no ensino médio, a teoria da herança é considerada apta para o ensino, pois pode ser utilizada de modo direto com o contexto real e próximo do(a) estudante. (Nascimento Junior; Souza, 2010). Mas com que abordagem se tem transmitido esse conhecimento, de uma forma que os(as) estudantes compreendam de forma efetiva o que está sendo ensinado, sobretudo o ensino de genética, que muitas vezes é mal compreendido?

Dessa forma, tendo em vista a dificuldade dos(as) discentes em compreender todo o conjunto de conceitos, é importante que docentes pensem em um caminho que desperte o encantamento e a curiosidade dos(as) alunos(as), fazendo com que eles(as) se tornem participantes ativos no processo de ensino-aprendizagem, levando-os(as) a associar a proposta pedagógica com o ensino de genética, onde ela é melhor trabalhada. (Jesus Costa, 2021).

Pensando nisso, este trabalho visa fazer uma análise de conteúdo de uma prática pedagógica realizada na disciplina de “Metodologia de Ensino de Biologia” do curso de Ciências Biológicas Licenciatura na Universidade Federal de Lavras (UFLA), onde foi realizado um jogo de detetive, abordando conceitos do sistema ABO.

PROPOSTA DA DISCIPLINA

A disciplina de “Metodologia de Ensino de Biologia” faz parte da grade curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras (UFLA) e foi ofertada no segundo semestre de 2023. Essa disciplina contribui para formação docente, onde o foco é um ensino transformador, por meio de metodologias que rompe com o ensino tradicional ou, como ressalta Paulo Freire (1987) com a educação bancária, onde o(a) aluno(a) é ensinado a memorizar o conteúdo e reproduzir o que a classe dominante quer.

Durante a disciplina, os(as) discentes fizeram uma atividade em dupla, onde cada dupla teve que elaborar uma aula com duração de 30 minutos, abordando um tema do ensino de Biologia. Essa aula deveria ter como foco estudantes do Ensino Médio e foi realizada no Laboratório de Educação Científica e Ambiental (LECA), da UFLA. Sendo assim, este trabalho se propõe a fazer um relato de experiência da aula que trazia como tema central o Sistema ABO.

Ao todo foram 13 discentes participantes da aula elaborada sobre Sistema ABO e a ideia era realizar uma atividade que abordasse a genética, mas de uma maneira que rompesse com o ensino expositivo e demonstrativo, despertando o encantamento e a curiosidade dos(as) estudantes, fazendo com que eles(as) participassem mais ativamente da discussão.

Assim, foi realizado um jogo de investigação, onde os(as) estudantes assumiram o papel de investigadores(as) e, por meio de pistas elaboradas e distribuída aos grupos formados por 3 ou 4 membros, tiveram que desvendar um assassinato.

O SISTEMA ABO E O QUADRO DE PUNNET

O sistema ABO é um dos sistemas de classificação dos tipos sanguíneos, baseado na presença ou ausência de dois tipos de antígenos nas hemácias (glóbulos vermelhos) e nos anticorpos correspondentes no plasma sanguíneo. Na genética, o sistema ABO é um exemplo de herança mendeliana de características em seres humanos. A determinação do tipo sanguíneo ABO é influenciada por alelos específicos localizados em um local no cromossomo, onde um indivíduo herda um alelo de cada genitor (Batissoco, 2003).

Em consonância com Ramalho (2012), o tema central da Genética é a Herança e a passagem de informações genéticas de um indivíduo para outro capaz de, novamente, repassar essa informação para sua prole. No caso do sistema ABO, o termo Alelo refere-se a variantes alternativas de um gene (segmento de DNA com função, localização e estrutura definida que origina uma molécula funcional) específico localizado em um determinado local do cromossomo, que influenciam a expressão dos antígenos presentes nas hemácias sanguíneas (Batissoco, 2003). Assim, existem três alelos principais: IA, IB e i, sendo que cada indivíduo herda um alelo dos genitores.

O genótipo, conforme destaca Griffiths (2022), se refere à constituição genética de um organismo, representada pela combinação dos alelos presentes em um determinado local no cromossomo. Assim, os genótipos possíveis são: IAIA, IAIB, IAi, IBIB, IBi e ii.

Segundo demonstra Ramalho (2012), para encontrar o genótipo de um sujeito é preciso utilizar o quadro de Punnett, que nada mais é que uma ferramenta criada por Reginald Punnett, em 1917, sendo usada na genética para prever os tipos sanguíneos que podem resultar de cruzamentos entre indivíduos com diferentes genótipos.

A utilização do quadro de Punnet (Fig 1) no sistema ABO, primeiramente, se dá a partir da organização dos genótipos dos pais nas linhas e colunas. Por exemplo, se cruzarmos um indivíduo com genótipos IAIA (tipo sanguíneo A) com um genótipo IBIB (Tipo sanguíneo B), colocamos IA nas linhas e IB nas colunas do quadro.

Figura 1: Quadro de Punnet e genótipos entregues aos discentes.

Quadro de Punnett	
-------------------	--

I ^A	I ^A	I ^A
I ^B	I ^B	I ^B
i	i	i

Fonte: Autoria própria.

DESCRIÇÃO DA AULA SOBRE SISTEMA ABO

A atividade foi construída a partir de um texto fictício, onde a cena de um crime foi relatada aos(às) estudantes. Além disso, os personagens da história, suas personalidades e alguns tipos sanguíneos também foram apresentados. Eram cinco personagens: o Sr. Mendes, falecido há muitos anos; a Sra. Mendes, vítima do assassinato; e os personagens presentes na noite do crime, a filha Lúcia, o filho Tony e o tio Carlos Mendes.

Com o intuito de facilitar a visualização do caso, foram montados envelopes contendo as imagens dos personagens, a descrição da história e do crime, os tipos sanguíneos existentes e seus genótipos. As imagens dos personagens foram retiradas e utilizadas com base no jogo Criminal Case ®, um jogo de aventura e crimes, desenvolvido e publicado pela Pretty Simple em 2012. (Fig. 2).

Figura 1: Imagens distribuídas aos participantes.



Fonte: CriminalCase ®.

Dessa forma, a aula foi iniciada com um teatro, onde a dupla responsável pela prática se apresentou como geneticistas forenses, convocando a turma para formar equipes e ajudar a solucionar o crime. Com as equipes formadas, foi distribuído um pacote com provas e o relato do crime.

O jogo também trouxe uma análise das provas que estavam presentes na cena, com os tipos sanguíneos encontrados na arma do crime (tipo AB e do tipo O). O texto também apresentava o tipo sanguíneo da personagem Sra. Mendes, sendo do tipo O e de seu falecido marido, sendo do tipo AB. (Tabela 1).

Tabela 1: Imagens distribuídas aos participantes.

Personagens	Posição	Parentesco	Tipo Sanguíneo
Sr. Mendes	Falecido	Pai Falecido	AB
Sra Mendes	Vítima	Viúva (Vítima)	O
Carlos Mendes	Suspeito	Tio	?
Tony Mendes	Suspeito	Filho	?
Lúcia	Suspeito	Filha	?
	Arma do crime		AB + O

Fonte: Autoria própria (2024).

Partindo para a investigação, foram levantadas algumas questões para estimular a participação dos(as) discentes. A primeira pergunta foi: “quais evidências podemos utilizar para achar o assassino?”. Parte dos(as) estudantes afirmou que era possível descobrir quem matou a Sra. Mendes por meio do tipo sanguíneo encontrado na cena. A partir da discussão sobre as evidências, foi apresentado a problemática da aula com a seguinte pergunta: “é possível identificar um assassino pelo seu tipo sanguíneo?”. Todos(as) os(as) estudantes disseram que sim, mas ao serem questionados(as) como é possível fazer isso, ninguém soube responder.

Tomando o sangue como eixo principal, nesse momento, foi dado o início de um debate sobre tipos sanguíneos, com a seguinte questão: “o sangue de todas as pessoas é igual?”. Unanimemente as respostas foram “não” e os(as) alunos(as) ressaltaram que o tipo sanguíneo é passado dos pais para os filhos, o que possibilitou abordar o conceito de herança e transmissão de características utilizando como exemplo a herança sanguínea. Após as discussões a respeito de herança sanguínea, foi feita mais uma provocação: “o que diferencia os tipos sanguíneos?” Os(as) estudantes responderam as “letras” que acompanham o tipo sanguíneo, ou seja, se ele é do tipo A ou do tipo AB ou do tipo O. Com isso, foi exposto que as diferentes “letras” proporcionam diferentes tipos sanguíneos.

Para continuar e elucidar a explicação, foi pedido que os(as) discentes se atentassem às fichas que continham os tipos sanguíneos com seus respectivos genótipos, previamente distribuídas no envelope. Dessa forma, os(as) estudantes perceberam outra diferença existente nos tipos sanguíneos, pois cada tipo apresentava genótipos distintos, sendo: tipo A (IAIA), tipo B (IBIB), tipo AB (IAIB) e tipo O (ii).

Diante disso, foram introduzidos os conceitos de gene, sendo um fator herdado de uma região do DNA que ajuda a determinar: a característica, o alelo, o genótipo e o fenótipo (Pierce, 2016).

Posteriormente, foi distribuído um novo envelope com vários alelos diferentes e o quadro de Punnet e foi feita mais uma pergunta: “qual será o tipo sanguíneo dos filhos, levando em consideração o tipo sanguíneo dos pais?”. Vários(as) alunos(as) disseram que o tipo sanguíneo se dá pelo cruzamento do tipo sanguíneo dos pais. Como foi escrito no relato, a vítima possuía tipo sanguíneo O e o Sr. Mendes tipo sanguíneo AB, a partir desse pressuposto o intuito era realizar o cruzamento desses tipos sanguíneos para verificar se os filhos têm o mesmo tipo encontrado na arma.

Para facilitar a compreensão desse processo, foi explicado como esse cruzamento ocorre, utilizando o quadro de Punnet. Na primeira coluna da tabela são colocados os genótipos de um indivíduo e na primeira linha os genótipos do outro indivíduo, juntando assim os possíveis genótipos em cada uma das lacunas em branco.

Após as devidas explicações, cada equipe realizou o cruzamento e em seguida comparou os genótipos encontrados com aqueles que estavam na arma do crime, com o auxílio das fichas que continham os genótipos dos tipos sanguíneos. Depois que as comparações e

discussões foram feitas, as equipes concluíram que o sangue encontrado na arma não era nem do filho e nem da filha da Sra. Mendes, chegando a conclusão de que o tio era o verdadeiro assassino.

METODOLOGIA

Depois que a aula foi finalizada, cada discente que participou da atividade fez uma avaliação, levantando pontos positivos sobre a prática. Ao todo foram 13 avaliações, sendo possível realizar uma análise de conteúdo que, segundo Bardin (2010), é um método onde o pesquisador faz inferências e interpretações sobre o fenômeno estudado, permitindo a categorização.

RESULTADO E DISCUSSÕES

A partir da análise realizada sobre as percepções dos(as) alunos(as) que participaram da atividade, foi possível encontrar 3 categorias. Para resguardar o anonimato dos(as) discentes, foi usado a letra A de aluno, seguido por um número, para identificar as falas.

Quadro 1 - Categorização das avaliações feitas por discentes.

Categorias	Descrição	Frequência	Ocorrência
Atividade dinâmica.	Nesta categoria discentes relataram como a aula ministrada foi clara, dinâmica e bem planejada	A1, A4, A5, A6, A8, A9, A10, A11, A12, A13	10
Jogo investigativo como recurso pedagógico.	Aqui os(as) discentes falam como o jogo foi um importante recurso pedagógico.	A1, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12	8
Necessidade uma explicação prévia	Os(as) estudantes apontam a necessidade de uma explicação mais detalhada sobre a aula	A1, A5, A6, A7, A10, A13	6
Prática como caminho para despertar curiosidade.	Nesta categoria foi relatado como a atividade acabou despertando a curiosidade e o interesse sobre o conteúdo.	A3, A4, A5, A6, A7	5

Fonte: Autoria própria (2024).

Na primeira categoria “Atividade dinâmica”, os(as) alunos(as) que participaram da atividade relataram que a aula foi bem planejada e realizada de forma clara, onde o jogo acabou ajudando na compreensão do conteúdo.

“Caso policial intrigante e chamativo no início da aula; boa postura dos professores; material bem feito e organizado; aula bem planejada.” (A4).

Segundo o relato, foi uma aula cativante e divertida que acabou tornando o assunto mais interessante. Devido à complexidade do tema abordado, é importante que docentes pensem em um caminho que debata os conceitos com clareza, focando nas dúvidas que os(as) estudantes manifestam em sala de aula.

Para Rosa *et al.* (2021), o ensino de Biologia apresenta conceitos que, muitas vezes, são complexos, dificultando a compreensão desse saber, contudo, quando o(a) educador(a) apresenta uma prática que estimula o debate, acaba mantendo o fascínio pelos estudos.

Na segunda categoria “Jogo investigativo como recurso pedagógico interessante”, os(as) discentes mostraram como uma prática envolvendo um jogo de detetive acabou pretendendo a atenção e despertando interesse sobre o conteúdo e a atividade realizada.

“Utilização de um caso criminal para explicar Genética é simplesmente incrível. Método criativo interativo e divertido para estudar uma matéria que no geral é vista pelos estudantes como algo maçante. A aula foi muito bem construída enfatizando o objetivo principal da aula, com certeza utilizarei esse método em aulas futuras.” (A11).

Consoante a fala acima, o objetivo geral da estruturação da aula foi atendido, já que a ideia foi apresentar uma aula dinâmica, cativante e que despertasse o interesse nos(as) alunos(as) aos conceitos de Genética.

Conforme cita Alves (1994), o papel do(a) educador(a) é formar sujeitos curiosos e críticos, fazendo os(as) discentes se interessarem por aquilo que está sendo discutido.

Na terceira categoria “Necessidade uma explicação prévia”, os(as) discentes, por entenderem a complexidade do tema e da atividade proposta, era necessário que a dupla fizesse uma explicação mais detalhada sobre a aula que seria dada, abordando a temática.

“Tema complexos seria necessário uma explicação prévia do assunto, para não ficar tão complicado para os alunos entenderem”. (A10).

Na fala acima é possível perceber que a complexidade do assunto exige uma abordagem inicial que traga mais esclarecimento sobre o tema e sobre a dinâmica proposta, especialmente por se tratar de um conteúdo da biologia.

Em concordância com Pereira e Nascimento Junior (2023), o(a) docente deve seguir por caminhos que possam ajudar os(as) discentes a compreenderem de forma aprofunda o tema que está sendo debatido.

Já na categoria “Prática como caminho para despertar a curiosidade”, os(as) alunos(as) manifestaram curiosidade e encantamento sobre a aula realizada.

“Aula cativante, provoca a curiosidade dos estudantes. Acredito que por sermos alunos da graduação de biologia, ficamos empolgados com a montagem do quadro de Punnett e acabamos atropelando as explicações dos professores, mas acredito que em uma sala de ensino médio os alunos permaneceriam prestando atenção”. (A3).

“Início cativante, o caso nos deixa curiosos; material didático muito legal e bem feito. Gostei da ideia da atividade. Pontos a melhorar: em alguns momentos percebi certa dificuldade de elucidar alguns conceitos”. (A12).

Como é possível perceber, as falas de A3 e A12 reforçam que as práticas pedagógicas, como o jogo de detetive apresentado, acabam por romper com um ensino monótono e desinteressante, estimulando mais os(as) alunos(as) a navegarem pela atividade proposta e pela compreensão dos assuntos, por mais complexo que sejam.

Corroborando com Rosa *et al.* (2021) quando o(a) docente reflete sobre sua prática pedagógica, adotando uma postura que transforme a metodologia, acaba por ampliar o seu comprometimento com o processo de ensino, oferecendo uma aula mais prazerosa para os(as) alunos(as).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar genética pode ser algo desafiador, ainda mais quando a metodologia escolhida não desperta o interesse dos(as) alunos(as). Por isso é importante seguir caminhos que aproximem os(as) estudantes do conteúdo, fazendo com eles(as) possam participar ativamente do processo de aprendizagem. Dessa forma, como foi visto, o jogo investigativo se mostrou dinâmico e instigante, onde as equipes acabaram se interessando pelo assunto abordado.

Com tudo, pelo tempo de atividade, sendo apenas de 30 minutos, e complexidade do tema, seria importante buscar por outro caminho que permitisse discutir o Sistema ABO e suas concepções de forma mais detalhada, mas despertando a curiosidade dos discentes, antes de iniciar o jogo.

Ainda que fosse importante apresentar os conceitos da genética antes da atividade de investigação criminal, a aula atingiu seu objetivo, se demonstrando divertida, lúdica e despertando a atenção dos colegas que acabaram entendendo como o Sistema ABO funciona.

AGRADECIMENTOS

CAPES, CNPq e FAPEMIG

REFERÊNCIAS

ALVES, Rubem. **A escola que sempre sonhei sem imaginar que pudesse existir**. Campinas: Cornacchia Papyrus, 1994.

ARAUJO, Adriano Bruno; GUSMÃO, Fabio Alexandre Ferreira. As principais dificuldades encontradas no ensino de genética na educação básica brasileira. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, Aracaju, v. 10, n. 1, p. 1-11, 2017.

BATISSOCO, Ana Carla; NOVARETTI, Marcia Cristina Zago. Aspectos moleculares do sistema sanguíneo ABO. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, São Paulo, v. 25, p. 47-58, 2003.

CACHAPUZ, Antônio; *et al.* **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

GRIFFITHS Anthony; DOEBLEY, Jonh; PEICHEL, Catherine. **Introdução à genética**. Rio De Janeiro: Guanabara Koogan, 2022.

COSTA, Fernanda de Jesus; SANTOS, Luíza Campos Guerra de Araújo, DORO, Catarina Buseli. Concepções de estudantes do ensino médio sobre o ensino de genética: a necessidade de repensar os processos de ensino e aprendizagem. **Revista Interdisciplinar Sular**, Ibirité, v. 8, p. 61-75, 2021. Disponível em: <<https://revista.uemg.br/index.php/sular/article/view/5310>>. Acesso em: 27 fev. 2024.

LIMA, Tuila Masson.; SILVA, Thales Vinicius; GONCALVES, Laise Vieira; NASCIMENTO JÚNIOR, Antonio Fernandes. Um diálogo entre o conceito de variabilidade genética e o preconceito racial a partir de recursos midiáticos. **CIÊNCIAS HUMANAS - UMA ABORDAGEM PLURALISTA**. 1ªed.Uberlândia: Editora Conhecimento Livre, 2020, v. 01, p. 130-139.

LOPES, Sâmia Marília Câmara. Ensino de Genética no Ensino Médio: desafios e novas perspectivas para qualidade da aprendizagem. **Research, Society and Development**, São Luís, v. 12, n. 1, p. 5-18, 2023. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/39422>>. Acesso em: 27 fev. 2024.

NASCIMENTO JÚNIOR, Antonio Fernandes; SOUZA, Daniele Cristina de; CARNEIRO, Marcelo Carbone. O conhecimento biológico nos documentos curriculares nacionais do ensino médio: uma análise histórico-filosófica a partir dos estatutos da biologia. **Investigações no Ensino de Ciências**, Porta Alegre, v. 16, n. 2, p. 223–243, 2016. Disponível em: <<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/228>>. Acesso em: 15 abr. 2024.

PEREIRA, Danielle Cristina; NASCIMENTO JUNIOR, Antonio Fernandes. Diálogo entre poesia e ciência: quais são as contribuições dessa arte para a formação de professores de ensino de biologia. **Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 20, n. 11, p. 5210-5220, 2023.

PRETTY SIMPLE. Criminal Case. 2012. Disponível em: <https://www.criminalcase.com/>. Acesso em: 17 nov. 2023.

PIERCE, Benjamin. **Genética: um enfoque conceitual**. 5ª edição. Rio De Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2016.

RAMALHO, Magno Antonio Patto; Santos, João Bosco dos Santos; Pinto, César Augusto Brasil P. Pinto. **Genética na agropecuária**. 5ª edição. Lavras: UFLA, 2012.

ROSA, Marllon Moretti de Souza; *et al.* Análise das práticas pedagógicas para o ensino da célula desenvolvidas durante a disciplina de biologia no programa de apoio pré-universitário UFLA. **Valore**, Volta Redonda, v. 6, p. 1376-1388, 2021.

SILVA, Henrique Mendes da. A metodologia de resolução de problemas no ensino da Genética. **Scientia Generalis**, Brasília, v. 2, n. 2, p. 1-13, 2021. Disponível em: <<https://scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/171>>. Acesso em: 27 fev. 2024.

WIKI. **Criminal Case | Wiki Criminal Case**. Página inicial. Disponível em: <https://criminalcase.fandom.com/pt-br/wiki/Criminal_Case>. Acesso em: 17 nov. 2023.