

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

Aprendizagem de Genética no Ensino Superior em Contexto Remoto: Lacunas Conceituais, Perfis Afetivo-Metacognitivos e Barreiras Contextuais

Elaini Oliveira dos Santos Alves

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.16450>

Submetido em: 2026-06-09

Postado em: 2026-09-03 (versão 2)

(AAAA-MM-DD)

Justificativa da versão: Esta versão incorpora uma revisão do corpus e da análise dos diários de bordo, com explicitação da unidade de análise, atualização da distribuição temporal dos núcleos avaliativos, revisão da triangulação dos dados e aprimoramento da discussão. Também foram realizadas correções e ajustes de redação para maior precisão e consistência do manuscrito.

Aprendizagem de Genética no Ensino Superior em Contexto Remoto: Lacunas Conceituais, Perfis Afetivo-Metacognitivos e Barreiras Contextuais

Learning Genetics in Higher Education in Remote Context: Conceptual Gaps, Affective-Metacognitive Profiles, and Contextual Barriers

Elaini Oliveira dos Santos Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4203-5266>

elaini.alves@upe.br

Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina, Pernambuco, Brasil

Resumo: Este estudo investigou lacunas conceituais, perfis afetivo-metacognitivos e barreiras pedagógicas na aprendizagem de Genética de 30 licenciandos em Ciências Biológicas durante uma sequência didática de oito semanas em ensino remoto emergencial. Diários de bordo reflexivos foram submetidos à análise de conteúdo temática, e um questionário conceitual aberto, à análise de conteúdo e estatística descritiva, com integração dos dados por *joint displays*. Gene, alelo e meiose foram compreendidos por parcela significativa da turma, enquanto herança intergeracional e produção de gametas apresentaram equívocos recorrentes, especialmente a confusão entre *crossing-over* e herança mendeliana. Identificaram-se três perfis afetivo-metacognitivos: engajamento autônomo, ansiedade ativadora e desconexão tecnológica. No subgrupo com dados provenientes de ambos os instrumentos, experiências avaliativas negativas coexistiram com diferentes níveis de desempenho e estratégias de autorregulação, sem que se observasse um padrão em que maior desempenho conceitual fosse acompanhado por maior proporção de avaliações negativas.

Palavras-chave: aprendizagem ativa; ensino de genética; ensino remoto emergencial; métodos mistos; formação docente.

Abstract: This study investigated conceptual gaps, affective-metacognitive profiles, and pedagogical barriers in Genetics learning among 30 pre-service Biology teachers during an eight-week instructional sequence in emergency remote teaching. Reflective learning journals were analyzed through thematic content analysis, and an open-ended conceptual questionnaire through content analysis and descriptive statistics, with data integration using *joint displays*. Gene, allele, and meiosis were understood by a substantial portion of the group, whereas intergenerational inheritance and gamete production showed recurrent misconceptions, especially confusion between *crossing-over* and Mendelian inheritance. Three affective-metacognitive profiles were identified: autonomous engagement, activating anxiety, and technological disconnection. Among participants with data from both instruments, negative evaluative experiences coexisted with different levels of performance and self-regulation strategies, with no discernible pattern in which higher conceptual performance was accompanied by a greater proportion of negative evaluations.

Keywords: active learning; genetics education; emergency remote teaching; mixed methods; teacher education.

Introdução

A literacia genética tornou-se competência relevante para profissionais das Ciências Biológicas e da Saúde e para a sociedade em geral, uma vez que decisões relacionadas à saúde

pública, bioética e inovação biotecnológica exigem compreensão dos mecanismos de herança e variação. Entretanto, o ensino de Genética apresenta dificuldades conceituais persistentes entre estudantes de graduação, abrangendo tanto padrões de herança mendeliana (BORJA; MUTYA, 2024) quanto processos moleculares (CHOIRUNISA et al., 2024). Tais dificuldades tendem a ser exacerbadas em contextos de ensino não presencial, nos quais a redução das interações síncronas, as limitações de recursos e o isolamento acadêmico podem ampliar barreiras conceituais já documentadas no ensino presencial.

No Brasil, Fabrício et al. (2006) documentaram dificuldades recorrentes com as Leis de Mendel na educação básica e em cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, indicando que esses obstáculos não são necessariamente superados pela progressão escolar. Em cursos de formação em saúde, avanços em genômica também têm demandado reformas pedagógicas voltadas ao pensamento crítico e à aprendizagem experiencial (WOLYNIK et al., 2015).

Durante a pandemia de Covid-19, estudantes e professores relataram problemas relacionados à adaptação tecnológica, concentração, interação e carga percebida de estudos (OLIVEIRA et al., 2021; RUBTSOVA et al., 2023), condições particularmente relevantes em disciplinas conceitualmente densas como a Genética.

Estratégias de aprendizagem ativa têm demonstrado efeitos positivos no desempenho discente em Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (FREEMAN et al., 2014). No ensino de Genética, recomenda-se maior ênfase na prática científica e em formas de avaliação que ultrapassem a transmissão expositiva de conteúdos (SMITH; WOOD, 2016). Estudos brasileiros também apontam benefícios de estratégias didático-pedagógicas diversificadas para a aprendizagem de conteúdos genéticos (PEREIRA et al., 2020). Contudo, grande parte dessas evidências deriva de contextos presenciais.

Embora pesquisas tenham investigado percepções de licenciandos em Ciências Biológicas sobre Genética no ensino remoto (SANTOS et al., 2021) e comparado experiências e desempenho em diferentes modalidades de ensino (KAWASAKI et al., 2021), permanece pouco explorada a integração entre dimensões cognitivas, afetivo-metacognitivas e contextuais da aprendizagem de Genética no ensino remoto emergencial. Estudos sobre barreiras no ERE em áreas STEM tendem a privilegiar a perspectiva docente (DONHAM et al., 2022) ou experiências gerais de estudantes, sem articulá-las a dificuldades conceituais específicas (OLIVEIRA et al., 2021).

Diante dessa lacuna, este estudo investigou, por meio de um desenho misto exploratório-descritivo, três dimensões da aprendizagem de Genética de licenciandos em Ciências Biológicas durante uma sequência didática de oito semanas realizada em ERE: lacunas conceituais e equívocos persistentes; perfis afetivo-metacognitivos e padrões de autorregulação; e barreiras pedagógicas e percepção das estratégias de ensino. Ao integrar essas dimensões, busca-se produzir evidências que auxiliem o planejamento de práticas de ensino de Genética em contextos presenciais, remotos e híbridos.

Abordagem e desenho metodológico

Este estudo adota uma abordagem qualitativa-dominante com componente quantitativo, de natureza exploratória e descritiva. Dois conjuntos complementares de evidências foram produzidos: (i) relatos reflexivos nos diários de bordo, analisados por análise de conteúdo temática (BARDIN, 2016); e (ii) respostas a um questionário conceitual aberto, examinadas qualitativa e quantitativamente. Na dimensão quantitativa, as respostas foram pontuadas e analisadas por meio de estatística descritiva, sem a aplicação de testes inferenciais, uma vez que o tamanho amostral e o delineamento sem grupo controle não sustentariam esse nível de análise. A integração dos achados ocorreu por meio de tabelas e matrizes (*joint displays*), favorecendo triangulação e explicação mútua entre as dimensões qualitativa e quantitativa.

Contexto e participantes

A pesquisa foi conduzida durante o semestre letivo remoto de 2020.2 no âmbito do componente curricular ‘Genética Geral’, ofertado a estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública do Nordeste brasileiro. Participaram da investigação 30 estudantes, de forma voluntária e consentida, mediante assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição.

Trinta estudantes foram convidados a submeter diários de bordo semanais e a responder ao questionário conceitual final. Para a análise longitudinal, foram considerados 16 estudantes com participação nos diários de bordo. Considerando as oito semanas da sequência, foram identificados 124 registros participante-semana disponíveis para análise; quatro registros previstos não foram localizados no corpus documental. Os mesmos 16 estudantes responderam ao questionário conceitual e compuseram a etapa de triangulação individual.

As citações diretas dos diários de bordo são identificadas pelo código do participante (P1 a P16, em ordem alfabética do nome) e pela semana de registro (W37 a W45, conforme o calendário de 2020). As respostas ao questionário são identificadas pela questão correspondente (Q1 a Q5) e pelos códigos originais atribuídos aos estudantes convidados (R1 a R30), preservando-se a numeração inicial; apenas os 30 participantes que responderam ao instrumento compõem a análise. Em ambos os instrumentos, optou-se pela anonimização completa dos participantes no corpo do texto conforme consta no TCLE.

A sequência didática foi desenvolvida ao longo de oito semanas letivas (setembro a novembro de 2020), estruturadas em torno de temas previstos na ementa do componente curricular. O quadro 1 apresenta o cronograma real das atividades que foram desenvolvidas.

Quadro 1 – Temas centrais e atividades principais da sequência didática utilizada nas aulas das oito semanas letivas

Semana	Tema central	Atividade principal
1 (W37)	Precursos de Mendel I, II e III	Leituras dirigidas; discussão histórica da hereditariedade
2 (W38)	A base cromossômica da hereditariedade	Estudo de capítulos de livro; aulas gravadas
3 (W39)	Do gene ao fenótipo; introdução ao experimento	Videoaula; instruções para coleta e manutenção de moscas
4 (W40)	Implicações da segregação independente	Exercícios com quadros de Punnett
5 (W41)	Genética mendeliana e lei da segregação	Estudo dirigido; videoconferências para dúvidas
6 (W42)	Formulação e teste de hipóteses genéticas	Laboratório virtual; análise estatística (qui-quadrado)
7 (W43)	Escrita científica e análise de resultados	Elaboração do relatório do experimento remoto
8 (W45)	Interação entre genes e influência ambiental	Seminários temáticos; estudos de caso; aula sobre epigenética

Fonte: plano de ensino da disciplina (2020.2). W = semana do ano calendário. A W44 não integrou a sequência por corresponder a semana sem atividades letivas previstas no calendário acadêmico de 2020.2.

Procedimentos de análise dos dados

As respostas abertas ao questionário conceitual foram submetidas à análise de conteúdo temática (BARDIN, 2016), com foco na identificação de equívocos conceituais e formas

alternativas de compreensão. Essa análise permitiu ir além da categorização correto/incorreto, evidenciando equívocos específicos, misturas de níveis explicativos e ausência de termos estruturantes.

As respostas foram pontuadas em três níveis: correta (2 pontos), parcialmente correta (1 ponto) e incorreta (0 ponto); com base nos critérios previamente estabelecidos e explicitados no quadro 2. A classificação foi realizada pela pesquisadora responsável, docente da turma investigada, seguindo rigorosamente os critérios definidos a priori para cada questão (Quadro 2). Os escores foram utilizados exclusivamente para análise descritiva: frequência de classificações por item (percentual de respostas corretas, parcialmente corretas e incorretas por questão) e estatística descritiva do escore total (média e desvio padrão). A tabulação dos dados, o cálculo das frequências e das estatísticas descritivas e a elaboração dos gráficos foram realizados no Microsoft Excel.

Os diários de bordo também foram submetidos à análise de conteúdo temática (BARDIN, 2016), envolvendo leitura integral do corpus, identificação de unidades de significado, codificação e agrupamento em categorias temáticas. A análise considerou registros relacionados às percepções afetivas sobre as atividades, às estratégias de autorregulação e às barreiras encontradas durante a sequência. As categorias foram posteriormente organizadas nos eixos afetivo-metacognitivo e pedagógico e examinadas em sua distribuição ao longo das semanas. Para examinar a variação temporal da experiência de aprendizagem, os diários foram segmentados em núcleos avaliativos semanticamente integrados. Cada núcleo correspondia à avaliação de um mesmo objeto e uma mesma valência. Foram classificados como positivos aqueles relacionados a compreensão, facilidade, progresso percebido, desempenho satisfatório, interesse, satisfação ou avaliação favorável das atividades; e como negativos aqueles referentes a dificuldade, incompreensão, insegurança, frustração, sobrecarga ou barreiras percebidas como prejudiciais à participação. Descrições neutras do conteúdo e estratégias autorregulatórias sem valência avaliativa explícita não foram contabilizadas. Um mesmo diário poderia conter mais de um núcleo e ambas as valências.

Os participantes foram ainda agrupados em três faixas de desempenho: baixo (0–4 pontos), médio (5–7) e alto (8–10); com finalidade exclusivamente descritiva, para facilitar a leitura de padrões e a triangulação com os dados qualitativos. Essa abordagem buscou não apenas descrever o desempenho conceitual dos participantes, mas compreendê-lo em articulação com as narrativas dos diários, considerando estratégias autorregulatórias e condições contextuais de aprendizagem.

Quadro 2 – Temas centrais e critérios de correção utilizados na avaliação conceitual das questões do questionário

Questão Tema Central		Critério de Correção
Q1	Gene e alelo	Uso correto dos termos “DNA”, “gene”, “alelo”; distinção entre conceito geral e variação
Q2	Herança recessiva	Correta explicação sobre transmissão intergeracional e recessividade
Q3	Genótipo normal (herança dominante)	Identificação do genótipo recessivo (ex.: “ss”) para estatura normal
Q4	Meiose	Nomeação adequada do processo que gera células haploides
Q5	Produção de gametas	Identificação correta dos gametas possíveis a partir de genótipos dados

Fonte: autoria própria

A etapa final consistiu na integração de dois conjuntos de dados produzidos pelos participantes: (i) os escores e o conteúdo das respostas ao questionário de avaliação conceitual; e (ii) as percepções registradas nos diários de bordo. A linha do tempo das atividades da sequência didática foi utilizada como elemento contextual para essa integração, permitindo

relacionar os achados às atividades desenvolvidas em cada semana e à distribuição temporal dos núcleos avaliativos positivos e negativos identificados nos diários.

A integração dos dados qualitativos e quantitativos foi realizada por meio de *joint displays*, construídos em planilha eletrônica no Microsoft Excel. No nível individual, foram cruzados manualmente, para os 16 estudantes que participaram de ambos os instrumentos, os escores do questionário conceitual e as categorias temáticas derivadas dos diários de bordo, incluindo o perfil afetivo-metacognitivo e a barreira pedagógica predominante. No nível temporal, a distribuição semanal dos núcleos avaliativos positivos e negativos foi examinada em relação às atividades desenvolvidas e aos conteúdos conceituais avaliados. Esses cruzamentos, organizados por participante e por semana, tiveram finalidade exploratória e descritiva, buscando identificar correspondências entre as diferentes dimensões analisadas, sem estabelecer relações causais.

Foi utilizada inteligência artificial generativa (ChatGPT, OpenAI e Claude, Anthropic) exclusivamente como apoio à preparação editorial do manuscrito, incluindo revisão textual, tradução e adequação de estrutura, sem participação na coleta, análise ou interpretação dos dados. O conteúdo final foi integralmente revisado e validado pela autora.

Resultados e Discussão

Este tópico foi organizado em três eixos: cognitivo, afetivo-metacognitivo e pedagógico. Números ilustram a extensão dos fenômenos, mas o foco permanece nas narrativas, preservando o diálogo entre métricas e significado.

Eixo Cognitivo: lacunas conceituais e compreensões consolidadas

A análise de conteúdo das respostas abertas ao questionário permitiu identificar padrões recorrentes de equívocos conceituais, evidenciando dificuldades estruturais na organização do conhecimento genético. Três tipos principais de erro se destacaram: (i) confusão entre crossing-over e herança intergeracional, (ii) dificuldade em diferenciar genótipos e gametas e (iii) respostas mecanicistas e não integrativas.

i) Confusão entre crossing-over e herança intergeracional: a Questão 2 buscava avaliar a compreensão sobre transmissão de características recessivas ao longo de gerações. No entanto, diversas respostas revelaram confusão entre mecanismos de recombinação genética (crossing-over) e herança mendeliana clássica.

“A característica pode pular por causa do crossing-over que mistura o DNA dos avós com o dos filhos” (R08, Q2).

“No crossing-over, o gene da tia-avó pode voltar no neto” (R09, Q2).

Esses fragmentos indicam que os estudantes atribuem o fenômeno de “salto de geração” à recombinação meiótica, e não à transmissão silenciosa de alelos recessivos em *loci* heterozigotos. Isso sugere dificuldades na distinção entre processos de variabilidade genética e padrões de herança autossômica.

ii) Dificuldade em diferenciar genótipos e gametas: na Questão 5, que exigia a identificação dos gametas possíveis a partir de diferentes genótipos, muitos estudantes revelaram confusão entre genótipos compostos (combinações de alelos) e gametas formados pela meiose.

“Aa forma AA, aa” (R01, Q5)

“AaBb → Aa, Bb” (R14, Q5)

Esses exemplos indicam uma interpretação equivocada da produção gamética, confundindo combinações genóticas com os produtos da meiose, e mostram dificuldade em aplicar o princípio da segregação independente dos alelos.

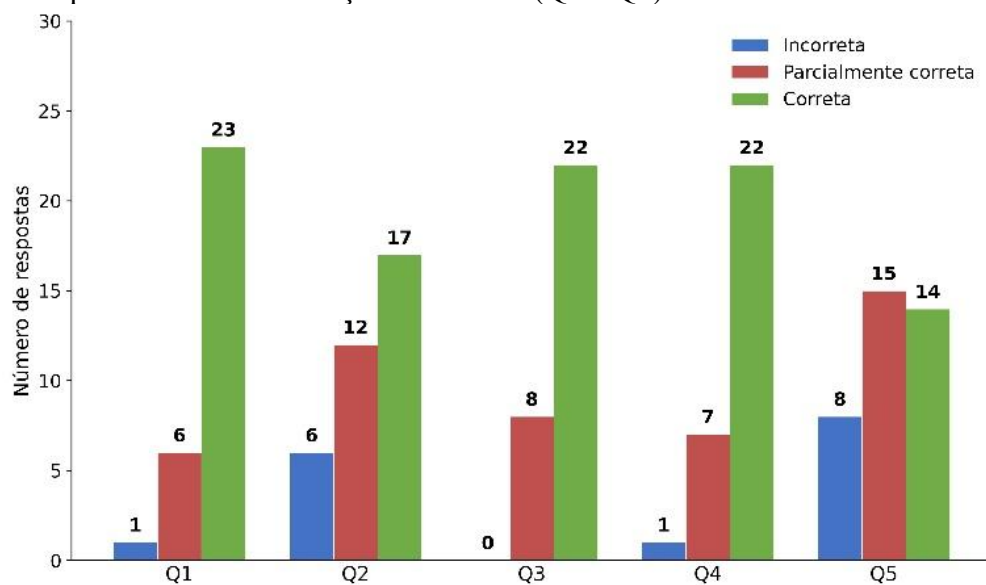
iii) Respostas mecanicistas e não integrativas: o terceiro padrão, o mais abrangente, caracterizou-se pela menção de termos tecnicamente corretos sem articulação entre os níveis de

organização biológica (da molécula ao fenótipo). Em Q1, por exemplo, vários participantes definiram gene e alelo de forma circular ou redutora. Uma resposta tipificou esse padrão ao afirmar que os alelos “vão expressar uma variação específica como, por exemplo, a cor da pele” (R03, Q1), tratando a relação locus – fenótipo como direta e mecânica, sem mediação de transcrição ou tradução. Em outros casos, a variação alélica foi associada exclusivamente a eventos de mutação: “os alelos são as formas alternativas, geradas por mutações, de um mesmo gene” (R13, Q1). Embora variantes alélicas tenham origem última em eventos mutacionais, a resposta é reducionista por não distinguir a origem evolutiva das variantes de sua transmissão e manutenção como polimorfismos nas populações.

Em Q3, esse padrão de fragmentação conceitual manifestou-se de forma mais grave: diante de um caso clínico de acondroplasia (herança autossômica dominante), alguns participantes atribuíram estatura normal ao genótipo heterozigoto ou dominante. Um exemplo ilustrativo foi a resposta: “sendo (a) o gene que determina o crescimento normal é (A) o gene que determina a acondroplasia, o genótipo (Aa) e o genótipo (AA) serão de estrutura normal” (R07, Q3). Essa inversão revela que o conhecimento sobre dominância e recessividade permanecia desvinculado da capacidade de aplicá-lo a um problema concreto, o que Knippels et al. (2005) identificam como falha na integração entre os níveis explicativos simbólico, molecular e fenotípico. Casos semelhantes foram observados nas respostas de R26 (Q3), que indicou “SS ou Ss” como genótipo de estatura normal sem qualquer justificativa, sinalizando o uso mecânico da notação alélica sem compreensão do raciocínio subjacente.

Em contraste com os equívocos descritos, a análise quantitativa das respostas ao questionário revelou que alguns conceitos centrais da genética foram adequadamente compreendidos por parte significativa da turma (Figura 1). Termos como *gene*, *alelo* e *meiose* foram frequentemente utilizados de maneira correta. Em Q4, que solicitava a nomeação do processo gerador de células haploides, a meiose foi corretamente identificada pela maioria dos participantes, com poucos casos de confusão com a mitose, equívoco documentado por Chattopadhyay (2012) e Santiago e Carvalho (2020) como recorrente no ensino superior. No entanto, tópicos que envolveram raciocínio lógico, interpretação de padrões de herança e discriminação de gametas ainda requerem reforço pedagógico.

Figura 1 – Distribuição de classificações (correta, parcialmente correta e incorreta) nas respostas ao questionário de avaliação conceitual (Q1 a Q5).



Fonte: autoria própria.

A distribuição descritiva dos escores conceituais revelou que 20% dos estudantes situaram-se na faixa alta de desempenho, 70% na faixa média e 10% na faixa baixa, padrão que indica compreensão parcial dos conteúdos, com dificuldades pontuais especialmente nos tópicos de maior abstração (probabilidade, produção de gametas) ou de integração multinível (gene → fenótipo). No subgrupo de 16 estudantes com dados provenientes de ambos os instrumentos, respostas fragmentadas ou incompletas foram mais evidentes entre participantes das faixas média e baixa, embora equívocos específicos também tenham ocorrido na faixa alta, especialmente em herança recessiva e produção de gametas.

Eixo Afetivo-Metacognitivo: percepções, emoções e autorregulação

Os diários de bordo revelaram experiências afetivas heterogêneas ao longo da sequência. Curiosidade e entusiasmo também apareceram em atividades de caráter prático e autoral, como a coleta de moscas e os seminários. Um estudante sintetizou essa mudança de percepção ao registrar que *“nunca mais olharei uma mosca do mesmo modo”* (P3, W43).

Em contraste, atividades mais desafiadoras suscitaram frustração, insegurança e ansiedade. As dificuldades com a coleta e manutenção das moscas foram recorrentes e associadas a obstáculos logísticos domésticos. Uma participante relatou: *“Minha dificuldade até agora é no relatório sobre as moscas, eu consegui pegar apenas uma, mas infelizmente a Bernadete (mosca) faleceu”* (P5, W41). Outro estudante registrou a persistência diante de sucessivas tentativas fracassadas: *“Depois de dez armadilhas falhas, eu fiz mais seis e essa será minha última tentativa...”* (P13, W40). Esses relatos indicam que parte das dificuldades não decorria apenas do conteúdo, mas das condições concretas de execução de uma atividade experimental em ambiente doméstico.

O laboratório virtual também introduziu dificuldades operacionais e de compreensão em parte dos participantes. P2, por exemplo, relatou: *“os tópicos exigidos sobre o cruzamento no laboratório virtual me trouxe bastante dúvidas, logo apresentei dificuldades em desenvolvê-lo corretamente”* (W43). As dificuldades aumentaram em tarefas que envolviam probabilidade e abstração, levando alguns participantes a reconhecer explicitamente limitações na própria compreensão.

A análise dos registros à luz do modelo de autorregulação de Zimmerman (2000) evidenciou comportamentos de planejamento, monitoramento e avaliação metacognitiva. Entre as estratégias adaptativas, P3 relatou: *“encontrei um livro físico que está me ajudando, tenho dificuldade com livros digitais pois não posso fazer anotações e etc.”* (W41). A escolha de um suporte que favorecesse suas próprias formas de estudo exemplifica a adaptação deliberada dos recursos às necessidades percebidas de aprendizagem.

No monitoramento da aprendizagem, vários estudantes identificaram suas dificuldades durante a realização das atividades e buscaram estratégias de superação. Um deles registrou: *“tenho dificuldade com algumas nomenclaturas mas o dicionário que estou fazendo está me ajudado.”* (P3, W38). Esse tipo de relato sugere não apenas percepção da dificuldade, mas mobilização deliberada de estratégias para enfrentá-la.

A avaliação metacognitiva apareceu tanto no reconhecimento de progressos quanto na autocritica. P15, por exemplo, afirmou: *“Meu desempenho na atividade dos genes não foi muito produtivo [...] reconheço que foi falta de atenção da minha parte. Buscarei melhorar mais”* (W42). Nesse caso, a autocritica coexistiu com forte interesse pelo conteúdo, que a própria participante descreveu como desafiador e estimulante. Em outros casos, entretanto, a dificuldade foi reconhecida sem descrição de estratégia de enfrentamento, como em *“às vezes não me sinto motivado com o conteúdo, acredito que seja pelo fato de que estou tendo dificuldade”* (P12, W40). Essa diferença sugere níveis distintos de desenvolvimento autorregulatório entre os participantes.

Em alguns casos, contudo, a dificuldade reconhecida não foi acompanhada de estratégia efetiva de enfrentamento porque as próprias condições contextuais restringiam a ação do estudante. P9, por exemplo, relatou sobre o experimento: *“Pelo fato de requerer tempo, observação, entender todo procedimento e finalizar com um relatório, não tive como fazer”* (W43). Em outro registro, a mesma participante destacou a necessidade de recorrer às aulas gravadas em horários alternativos para conseguir acompanhar a explicação docente (W37). O contraste mostra que a mobilização de estratégias individuais podia atenuar algumas dificuldades, mas não necessariamente superar barreiras relacionadas a tempo, trabalho e condições concretas de participação.

A autoavaliação também envolveu reconhecimento de progresso. P11 registrou: *“Percebi que tive muito rendimento essa semana, consegui desenvolver bem a atividade, isso é um bom sinal”* (W41), mostrando que o monitoramento não se restringiu à identificação de falhas, mas incluiu a percepção de avanços ao longo da sequência.

A partir desses padrões, foram identificados três perfis afetivo-metacognitivos recorrentes. O primeiro, *engajamento autônomo*, reuniu estudantes que demonstraram planejamento, monitoramento, curiosidade e avaliação positiva do próprio progresso. O segundo, *ansiedade ativadora*, caracterizou participantes que reconheceram dificuldades e tensão emocional, mas responderam a elas com releituras, revisão de vídeos ou busca de materiais complementares. O terceiro, *desconexão tecnológica*, concentrou relatos em que barreiras de conectividade, dispositivos ou uso das ferramentas digitais se sobrepunham ao engajamento conceitual.

Esses perfis indicam que emoções negativas não atuaram de forma uniforme sobre a aprendizagem. Em participantes classificados no perfil de ansiedade ativadora, experiências de tensão e dificuldade coexistiram com estratégias de monitoramento e revisão, enquanto, em outros, dificuldades contextuais reduziram a possibilidade de autorregulação. Essa interpretação é consistente com a literatura sobre emoções de realização e autorregulação, segundo a qual o impacto das emoções depende de sua intensidade, do controle percebido e das estratégias empregadas pelo estudante (PEKRUN et al., 2011; ZIMMERMAN, 2000).

Em comparação com estudos que descrevem experiências gerais no ensino remoto, como Oliveira et al. (2021), os dados deste estudo permitem observar como essas variações afetivas e metacognitivas se manifestaram especificamente na aprendizagem de Genética e se articularam às condições pedagógicas da sequência. As barreiras que contribuíram para esses diferentes perfis são aprofundadas no eixo seguinte.

Eixo Pedagógico: barreiras de aprendizagem e avaliação das estratégias

A análise dos diários de bordo evidenciou barreiras linguísticas, tecnológicas e infraestruturais à participação dos estudantes no ERE. A barreira linguística não implicou necessariamente rejeição da ferramenta. P3 registrou: *“Estou sendo espancada pelo software, é bem intuitivo mas o inglês dificulta...”* (W42), e no mesmo diário afirmou gostar da proposta do laboratório virtual, apesar de ainda não dominar seu uso. À época da sequência, não se dispunha de alternativa em português com aplicação equivalente para o conteúdo trabalhado, evidenciando que a barreira linguística não decorria apenas da escolha pedagógica, mas também da limitada disponibilidade de recursos digitais especializados em Genética.

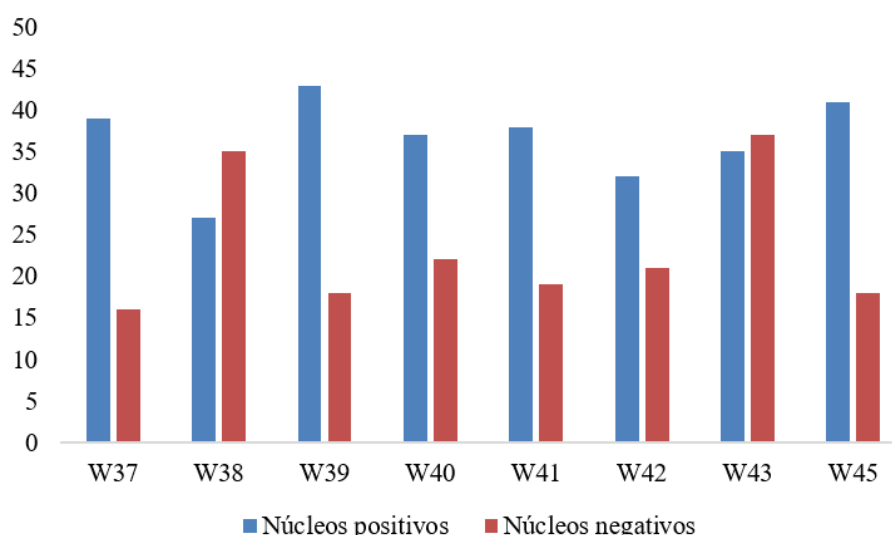
Em relação às leituras, P12 (W38) relatou que a linguagem era *“muito densa até mesmo para alunos da graduação”*, exigindo releituras sucessivas. Esses registros indicam que a acessibilidade linguística envolve não apenas a tradução das ferramentas, mas também a mediação da linguagem científica.

As barreiras tecnológicas e infraestruturais incluíram instabilidade da conexão, incompatibilidade dos simuladores com dispositivos móveis, ausência de computador e ambientes domésticos desfavoráveis à concentração. P16 relatou: *“a internet cai as vezes, o*

que acaba dificultando ainda mais o aprendizado” (W40). Em outros casos, a realização das atividades exclusivamente pelo celular limitou o acompanhamento de vídeos, simuladores e atividades colaborativas. Essas condições interferiram no engajamento e, em alguns casos, na autoconfiança dos estudantes.

A distribuição semanal dos núcleos avaliativos revelou dois momentos particularmente críticos (Figura 2). Em W38, as avaliações negativas predominaram sobre as positivas (35 vs. 27), coincidindo com atividades de maior densidade teórico-conceitual e relatos recorrentes de dificuldade com a linguagem científica. Em W43, observou-se distribuição mais ambivalente (37 negativas e 35 positivas) e o maior volume de núcleos avaliativos da sequência (n=72), em uma semana marcada pela elaboração do relatório, análise dos resultados experimentais e dificuldades operacionais. Em contraste, W39 apresentou clara predominância de avaliações positivas (43 vs. 18).

Figura 2 – Distribuição semanal dos núcleos avaliativos positivos e negativos identificados nos diários de bordo (W37–W45).



Fonte: autoria própria.

O experimento com *Drosophila melanogaster*, embora limitado pelas condições domésticas de execução, também mobilizou curiosidade e foi reconhecido como oportunidade de aplicação prática dos conteúdos. A valorização da dimensão experimental apareceu de forma explícita quando P13 descreveu a atividade como uma oportunidade de “*testagem na prática mesmo de forma remota dos conceitos aprendidos na aula*” (W43). Em conjunto, os registros indicam que estratégias associadas a protagonismo, flexibilidade e aplicação do conhecimento estiveram frequentemente acompanhadas de avaliações positivas, enquanto leitura técnica extensa, barreiras de acesso e atividades digitais pouco acessíveis apareceram com frequência nos registros negativos. Esse padrão converge com evidências favoráveis à aprendizagem ativa (FREEMAN et al., 2014; SMITH; WOOD, 2016), acrescentando que, no ERE, a efetividade das estratégias depende também de sua acessibilidade linguística, tecnológica e material.

Triangulação: cruzamentos entre desempenho, dificuldades e engajamento

A integração dos dados dos diários de bordo, do questionário conceitual e da sequência pedagógica permitiu identificar correspondências entre os momentos de maior ou menor engajamento e os conteúdos avaliados (Quadro 3). Dois períodos apresentaram maior concentração relativa de avaliações negativas. Em W38, os núcleos negativos superaram os positivos (35 vs. 27), em registros predominantemente associados à compreensão da linguagem científica e à densidade dos materiais. Em W43, negativas e positivas apresentaram frequência

semelhante (37 vs. 35), mas a semana concentrou o maior volume de avaliações de toda a sequência (n=72), associado à elaboração do relatório, execução experimental e uso de recursos digitais.

A comparação entre a dinâmica temporal dos diários e o desempenho no questionário não revelou correspondência simples entre maior proporção de avaliações positivas em determinada semana e melhor desempenho nos conceitos relacionados. A meiose, por exemplo, apresentou elevado índice de acertos apesar de estar associada a W38, semana de maior proporção de avaliações negativas. Em sentido inverso, a produção de gametas permaneceu entre os conteúdos de maior dificuldade, embora W40 apresentasse predominância de núcleos avaliativos positivos. Esses contrastes indicam que a experiência avaliativa da atividade e o domínio conceitual medido ao final da sequência constituíram dimensões relacionadas, mas não equivalentes.

Quadro 3 - Distribuição semanal de núcleos avaliativos positivos e negativos nos diários de bordo, com indicação do evento pedagógico central e relação com os conceitos avaliados no questionário (W37–W45).

Semana	Evento Pedagógico (Tema Central)	Núcleos avaliativos positivos	Núcleos avaliativos negativos	Relação com Avaliação Conceitual
W37	Precursores de Mendel I, II e III	39	16	Base para Q2 (Hereditariedade) e Q5 (Gametas).
W38	A base cromossômica da hereditariedade	27	35	Conceitos de Meiose (Q4) e locus gênico (Q1).
W39	Do Gene ao Fenótipo / Exp. mosca	43	18	Definições de Gene e Alelo (Q1).
W40	Implicações da Segregação Independente	37	22	Entendimento de gametas AaBb (Q5).
W41	Genética Mendeliana e Lei da Segregação	38	19	Aplicação das Leis de Mendel (Q2, Q5).
W42	Hipóteses Genéticas e Lab. Virtual	36	21	Proporções e cálculos de probabilidade.
W43	Relatório de Experimento Remoto	35	37	Visualização prática da segregação (Q2, Q3).
W45	Interação Gênica e Seminários	41	18	Complexidade além do mendelismo simples.

Fonte: diários de bordo

A matriz Estudante $\times$ Tema (Quadro 4) acrescentou uma dimensão individual à triangulação, permitindo examinar conjuntamente o desempenho conceitual, os perfis afetivo-metacognitivos e as barreiras predominantes entre os 16 participantes com dados provenientes dos dois instrumentos. Nesse subgrupo, o escore médio foi 6,75 (DP = 1,77), com presença de participantes nas três faixas de desempenho. A leitura integrada da matriz mostrou que equívocos conceituais, experiências negativas e barreiras contextuais não se distribuíram de forma uniforme nem corresponderam diretamente ao nível de desempenho, reforçando a necessidade de interpretar essas dimensões em conjunto.

Quadro 4 – Matriz Estudante × Tema: escores conceituais por questão, faixa de desempenho, perfil afetivo-metacognitivo, barreira pedagógica dominante e equívoco principal identificado (N=16).

Participante	Escores por questão (0–2)						Escore total		Dados dos diários de bordo	
	Q1 Gene/Alelo	Q2 Herança Recessiva	Q3 Genótipo Normal	Q4 Meiose	Q5 Gametas	Total (0–10)	Faixa Desempenho	Perfil Afetivo- Metacognitivo	Barreira Pedagógica Dominante	Equívoco principal
P1	1 (Parcial)	1 (Parcial)	2 (Correta)	2 (Correta)	1 (Parcial)	7	Médio	Ansiedade ativadora	Linguística	Alelo=variante cromossômica (não molecular)
P2	2 (Correta)	1 (Parcial)	2 (Correta)	2 (Correta)	1 (Parcial)	8	Alto	Ansiedade ativadora	Tecnológica	Gameta c: 'Ba' em vez de 'A ou B'
P3	2 (Correta)	2 (Correta)	2 (Correta)	2 (Correta)	2 (Correta)	10	Alto	Engajamento autônomo	Nenhuma dominante	Nenhum equívoco relevante
P4	1 (Parcial)	0 (Incorreta)	2 (Correta)	2 (Correta)	1 (Parcial)	6	Médio	Engajamento autônomo	Tecnológica	Crossing-over = mecanismo de herança (Q2)
P5	1 (Parcial)	0 (Incorreta)	0 (Incorreta)	2 (Correta)	1 (Parcial)	4	Baixo	Ansiedade ativadora	Infraestrutural	Q3: genótipo 'aa' (letra errada); Q2: probabilidade ≠ mecanismo
P6	2 (Correta)	2 (Correta)	1 (Parcial)	2 (Correta)	0 (Incorreta)	7	Médio	Engajamento autônomo	Tecnológica	Q5: gametas = genótipos (AA, BB)
P7	1 (Parcial)	1 (Parcial)	2 (Correta)	2 (Correta)	0 (Incorreta)	6	Médio	Ansiedade ativadora	Linguística	Q5: gameta 'As' (letra incorreta); Q2: vago
P8	1 (Parcial)	2 (Correta)	2 (Correta)	2 (Correta)	1 (Parcial)	8	Alto	Ansiedade ativadora	Tecnológica	Q5 d: gameta 'aa' em vez de 'a'
P9	1 (Parcial)	0 (Incorreta)	0 (Incorreta)	2 (Correta)	1 (Parcial)	4	Baixo	Desconexão tecnológica	Infraestrutural	Q3: Ss = normal (invertido); Q2: herança ≠ mecanismo

P10	2 (Correta)	1 (Parcial)	2 (Correta)	2 (Correta)	2 (Correta)	9	Alto	Engajamento autônomo	Nenhuma dominante	Q2: geração não explicada mecanicamente Q2 e Q5: probabilidade ≠ mecanismo; Q3: inversão dominante/recessivo Q2: crossing-over = herança intergeracional Q5 b: faltou 'ab' na lista Q5: gameta 'aa' em vez de 'a' Q5 a e d: gameta = genótipo (Aa, aa) Q2: probabilidade ≠ mecanismo; Q3: genótipo correto mas explicação confusa
P11	2 (Correta)	0 (Incorreta)	0 (Incorreta)	2 (Correta)	0 (Incorreta)	4	Baixo	Ansiedade ativadora	Tecnológica	
P12	2 (Correta)	0 (Incorreta)	2 (Correta)	2 (Correta)	1 (Parcial)	7	Médio	Ansiedade ativadora	Linguística	
P13	2 (Correta)	1 (Parcial)	2 (Correta)	2 (Correta)	1 (Parcial)	8	Alto	Engajamento autônomo	Nenhuma dominante	
P14	1 (Parcial)	1 (Parcial)	2 (Correta)	2 (Correta)	0 (Incorreta)	6	Médio	Desconexão tecnológica	Infraestrutural	
P15	2 (Correta)	1 (Parcial)	2 (Correta)	2 (Correta)	1 (Parcial)	8	Alto	Engajamento autônomo	Nenhuma dominante	
P16	2 (Correta)	0 (Incorreta)	1 (Parcial)	2 (Correta)	1 (Parcial)	6	Médio	Desconexão tecnológica	Infraestrutural + Tecnológica	
Média geral do subgrupo (n=16)						6,75	DP: 1,77			
Legenda - Escores: 2=Correta, 1=Parcialmente correta, 0=Incorreta Faixas: Alto=8–10, Médio=5–7, Baixo=0–4 Perfis afetivos identificados pela análise de conteúdo temática dos diários (BARDIN, 2016) Escores baseados nos critérios do Quadro 2. Fonte: autoria própria.										

A análise temporal mostrou ainda que as barreiras não se distribuíram uniformemente ao longo da sequência. Dificuldades linguísticas e tecnológicas concentraram-se nas semanas de maior carga teórica ou exigência instrumental, coincidindo com os momentos de maior proporção de avaliações negativas. Essa correspondência reforça a interpretação de que os pontos críticos da sequência não foram determinados apenas pela complexidade do conteúdo, mas pela interação entre exigência conceitual, características da estratégia pedagógica e condições concretas de participação.

Na análise individual, barreiras simultâneas foram observadas em participantes de diferentes níveis de desempenho, mas assumiram particular relevância entre aqueles classificados nos perfis de desconexão tecnológica e ansiedade ativadora. Em contraste, o perfil de engajamento autônomo concentrou predominantemente participantes das faixas média e alta. Esses padrões são descritivos e não permitem atribuir diferenças de desempenho às condições contextuais ou aos perfis identificados.

A alternância entre atividades teóricas, recursos visuais, experimento remoto e laboratório virtual parece, portanto, ter contribuído para sustentar diferentes formas de participação ao longo da sequência. Esse resultado é particularmente relevante no ERE, pois indica que a diversificação das estratégias não atua apenas sobre a motivação: ela pode oferecer vias alternativas de acesso à aprendizagem quando uma determinada modalidade se torna inviável. O laboratório virtual exemplifica esse mecanismo ao oferecer uma possibilidade de experimentação aos estudantes que não obtiveram êxito na manutenção das moscas, embora sua efetividade tenha sido condicionada por domínio linguístico, dispositivo disponível e qualidade da conexão.

A análise individual mostrou que avaliações negativas não estiveram restritas aos participantes de menor desempenho. Dificuldades, insegurança e autocritica também apareceram nos diários de estudantes com escores elevados, frequentemente acompanhadas por estratégias de revisão, busca de recursos e monitoramento da própria compreensão. Assim, a presença de experiências negativas, isoladamente, não distinguiu os níveis de desempenho; sua interpretação dependeu das estratégias autorregulatórias e das condições contextuais que as acompanharam. Esse padrão não permite concluir que a ansiedade favoreça a aprendizagem. Uma interpretação possível é que, para parte desses estudantes, a tensão tenha coexistido com estratégias ativas de revisão, busca de materiais e monitoramento da compreensão, configurando o perfil denominado ansiedade ativadora. Essa interpretação é compatível com a distinção entre efeitos facilitadores e debilitadores da ansiedade sobre o desempenho e com evidências de que seus efeitos dependem da relação com a tarefa e dos processos metacognitivos mobilizados (ALPERT; HABER, 1960; CULOT et al., 2021; PEKRUN et al., 2011).

Do ponto de vista teórico, a tensão pode coexistir com mobilização de esforço em algumas condições e assumir caráter debilitador em outras, especialmente diante de baixo controle percebido ou acúmulo de barreiras contextuais. Os dados deste estudo não permitem estabelecer o ponto de transição entre essas condições, mas indicam uma questão relevante para investigações longitudinais: em que circunstâncias o monitoramento associado à ansiedade sustenta o engajamento e quando passa a comprometer a aprendizagem e o bem-estar?

Em conjunto, a triangulação indica que desempenho conceitual, afetividade e condições de acesso não operaram como dimensões independentes. Os três perfis identificados sugerem necessidades pedagógicas distintas: estudantes em engajamento autônomo podem beneficiar-se de maior complexidade e desafio; aqueles em ansiedade ativadora, de estratégias que transformem monitoramento em autorregulação deliberada; e aqueles em desconexão tecnológica, de mediação e condições de acesso que antecedam a própria exigência conceitual.

Considerações Finais

Os resultados indicam que a aprendizagem de Genética no ERE foi condicionada pela interação entre dificuldades conceituais, processos afetivo-metacognitivos e barreiras contextuais. A integração entre questionário, diários e a linha temporal dos eventos pedagógicos permitiu identificar padrões que dificilmente seriam observados por uma única fonte.

Entre os achados, destaca-se que experiências negativas de aprendizagem coexistiram, em diferentes níveis de desempenho, com estratégias de monitoramento e autorregulação, indicando que sua presença isolada não permite inferir menor engajamento ou pior desempenho conceitual.

No plano conceitual, a confusão entre *crossing-over* e transmissão intergeracional de características recessivas evidenciou dificuldades na articulação entre níveis explicativos da Genética. Os achados sustentam três implicações pedagógicas: integrar explicitamente os níveis molecular, cromossômico e fenotípico; combinar atividades investigativas e autorais com suporte metacognitivo; e considerar conectividade, dispositivos e linguagem científica como componentes do planejamento pedagógico.

Embora derivados de uma única turma e de um contexto excepcional de ERE, os resultados oferecem evidências exploratórias úteis ao planejamento de práticas presenciais, remotas e híbridas e indicam a necessidade de estudos com amostras maiores e delineamentos longitudinais.

Referências

- ALPERT, R.; HABER, R. N. Anxiety in academic achievement situations. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, v. 61, n. 2, p. 207–215, 1960. DOI: 10.1037/h0045464.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BORJA, E. A.; MUTYA, R. C. Enhancing student's conceptual understanding on the patterns of Mendelian genetics through task-based learning. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, v. 10, n. 1, p. 107–114, 2024.
- CHATTOPADHYAY, A. Understanding of mitosis and meiosis in higher secondary students of northeast India and the implications for genetics education. *Education*, v. 2, n. 3, p. 41–47, 2012. DOI: 10.5923/j.educ.20120203.04.
- CHOIRUNISA, N.; SUSANTO, H.; ZUBAIDAH, S. Barrier in mastering knowledge of genetic concepts in college students. In: HABIDDIN, H. et al. (Ed.). Proceedings of the International Conference on Mathematics and Science Education (ICoMSE 2023). *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, v. 852. Paris: Atlantis Press, 2024. DOI: 10.2991/978-2-38476-275-0_14.
- CULOT, C.; CORLAZZOLI, G.; FANTINI-HAUWEL, C.; GEVERS, W. The relation between task-relatedness of anxiety and metacognitive performance. *Consciousness and Cognition*, v. 94, 103191, 2021. DOI: 10.1016/j.concog.2021.103191.
- DONHAM, C. et al. I will teach you here or there, I will try to teach you anywhere: perceived supports and barriers for emergency remote teaching during the COVID-19 pandemic. *International Journal of STEM Education*, v. 9, n. 19, 2022. DOI: 10.1186/s40594-022-00335-1.
- FABRÍCIO, M. F. L.; JÓFILI, Z. M. S.; SEMEN, L. S. M.; LEÃO, A. M. A. C. A compreensão das leis de Mendel por alunos de Biologia na educação básica e na licenciatura. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 83–103, jan./jun. 2006. DOI: 10.1590/1983-21172006080106.

- FREEMAN, S. et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 111, n. 23, p. 8410–8415, 2014. DOI: 10.1073/pnas.1319030111.
- KNIPPELS, M.-C. P. J.; WAARLO, A. J.; BOERSMA, K. T. Design criteria for learning and teaching genetics. *Journal of Biological Education*, v. 39, n. 3, p. 108–112, 2005. DOI: 10.1080/00219266.2005.9655976.
- KAWASAKI, H. et al. Remote teaching due to COVID-19: an exploration of its effectiveness and issues. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 5, e2672, 2021. DOI: 10.3390/ijerph18052672.
- LEE, J.; SOLEIMANI, F.; HARMON, S. W. Emergency move to remote teaching: a mixed-method approach to understanding faculty perceptions and instructional practices. *American Journal of Distance Education*, v. 35, n. 4, p. 259–275, 2021. DOI: 10.1080/08923647.2021.1980705.
- OLIVEIRA, G.; TEIXEIRA, J. G.; TORRES, A.; MORAIS, C. An exploratory study on the emergency remote education experience of higher education students and teachers during the COVID-19 pandemic. *British Journal of Educational Technology*, v. 52, n. 4, p. 1357–1376, 2021. DOI: 10.1111/bjet.13112.
- PEREIRA, S. S.; CUNHA, J. S.; LIMA, E. M. Estratégias didático-pedagógicas para o ensino-aprendizagem de Genética. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 25, n. 1, p. 41–59, 2020. DOI: 10.22600/1518-8795.IENCI2020V25N1P41.
- PEKRUN, R. et al. Measuring emotions in students' learning and performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). *Contemporary Educational Psychology*, v. 36, n. 1, p. 36–48, 2011. DOI: 10.1016/j.cedpsych.2010.10.002.
- RUBTSOVA, A. et al. Instructional framework for emergency remote teaching in higher education. *Education Sciences*, v. 13, n. 6, e613, 2023. DOI: 10.3390/educsci13060613.
- SANTIAGO, S. A.; CARVALHO, H. F. A fragilidade do ensino da meiose. *Ciência & Educação*, v. 26, e20025, 2020. DOI: 10.1590/1516-731320200025.
- SANTOS, J. E. L.; CASTRO, K. S.; CASTRO, I. F. A. Percepções de licenciandos em Ciências Biológicas sobre a disciplina de Genética e a adaptação ao ensino remoto. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 9, e28810918088, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i9.18088.
- SMITH, M. K.; WOOD, W. B. Teaching genetics: past, present, and future. *Genetics*, v. 204, n. 1, p. 5–10, set. 2016. DOI: 10.1534/genetics.116.187138.
- WOLYNIAK, M. J.; BEMIS, L. T.; PRUNUSKE, A. J. Improving medical students' knowledge of genetic disease: a review of current and emerging pedagogical practices. *Advances in Medical Education and Practice*, v. 6, p. 597–607, 2015. DOI: 10.2147/AMEP.S73644.
- ZIMMERMAN, B. J. Attaining self-regulation: a social cognitive perspective. In: BOEKAERTS, M.; PINTRICH, P. R.; ZEIDNER, M. (Ed.). *Handbook of self-regulation*. Orlando: Academic Press, 2000. p. 13–39.

Conflito de interesses

A autora declara não haver conflito de interesses.

Disponibilidade de dados de pesquisa

Os dados que fundamentam os resultados deste estudo poderão ser disponibilizados pela autora correspondente mediante solicitação justificada, observadas as condições éticas aplicáveis à pesquisa e a proteção da confidencialidade dos participantes.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.