

Maria Júlia Amâncio de Andrade

**BIOLOGIA NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM):
categorização das questões (2020-2024) a partir dos Objetos de
Conhecimento**

MARIA JÚLIA AMÂNCIO DE ANDRADE

BIOLOGIA NO ENEM (colocar o no: categorização das questões (2020-2024) a partir dos objetos de conhecimento

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Luciana Aparecida Siqueira
Silva

Urutaí - GO
Fevereiro/2025

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

554 Andrade, Maria Júlia Amâncio de
 BIOLOGIA NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO
(ENEM): categorização das questões (2020-2024) a partir dos
Objetos de Conhecimento / Maria Júlia Amâncio de Andrade.
Urutaí 2025.

34f. il.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Luciana Aparecida Siqueira Silva.
Tcc (Licenciado) - Instituto Federal Goiano, curso de 0122053 -
Licenciatura em Ciências Biológicas - Urutaí (Campus Urutaí).
1. Biologia. 2. ENEM. 3. Matriz de Referência. 4. Objetos de
conhecimento. I. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO

PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- ☐ Tese (doutorado)
☐ Dissertação (mestrado)
☐ Monografia (especialização)
☒ TCC (graduação)

- ☐ Artigo científico
☐ Capítulo de livro
☐ Livro
☐ Trabalho apresentado em evento

☐ Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Maria Julia Amancio de Andrade

Matrícula:

2020101220530075

Título do trabalho:

BIOLOGIA NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MEDIO (ENEM): categorizacao das questoes (2020-2024) a partir dos Objetos de Conhecimento

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: ☒ Não ☐ Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? ☐ Sim ☒ Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? ☐ Sim ☒ Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutai

Local

04 / 03 / 2025

Data



Documento assinado digitalmente

MARIA JULIA AMANCIO DE ANDRADE

Data: 04/03/2025 17:43:28-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:



Documento assinado digitalmente

LUCIANA APARECIDA SIQUEIRA SILVA

Data: 04/03/2025 17:55:17-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 65/2025 - DE-UR/CMPURT/IFGOIANO

ANEXO III

ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Às 15 horas do dia 20 de fevereiro de 2025, a Banca Examinadora do Trabalho de Curso intitulado "BIOLOGIA NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM): categorização das questões (2020-2024) a partir dos Objetos de Conhecimento" composta pelas professoras:

1 Orientadora: Luciana Aparecida Siqueira Silva

2* Rejane Araújo Guimarães (X) Presencial () Remoto

3* Jussana Maria Tavares (X) Presencial () Remoto

se reuniu para a sessão de defesa pública do citado trabalho, requisito parcial para a obtenção do Grau de **Licenciado em Ciências Biológicas**. O Presidente da Banca Examinadora, Prof.^a Luciana Aparecida Siqueira Silva, passou a palavra à licencianda Maria Júlia Amâncio de Andrade para apresentação de seu trabalho. Após a arguição pelos membros da Banca Examinadora e respectiva defesa da discente, a Banca Examinadora se reuniu, sem a presença da discente e do público, para expedição do resultado final. A Banca Examinadora considerou que a discente foi

(x) **APROVADO** / () **REPROVADO**, tendo sido atribuído a nota (9,4) ao seu trabalho. O resultado foi comunicado publicamente ao(a) discente pelo Presidente da Banca Examinadora. Nada mais havendo a tratar, o Presidente da Banca Examinadora deu por encerrada a defesa.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora	Notas
1. Luciana Aparecida Siqueira Silva	10
2. Jussana Maria Tavares	9,5

3. Rejane Araújo Guimarães	9,2
Média final:	9,4

Urutaí-GO, 20 de fevereiro de 2025

Documento assinado eletronicamente por:

- **Luciana Aparecida Siqueira Silva**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 20/02/2025 16:15:08.
- **Rejane Araujo Guimaraes**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 20/02/2025 16:17:12.
- **Jussana Maria Tavares**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 20/02/2025 16:17:28.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 20/02/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 678789

Código de Autenticação: 1eb131d958



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Urutaí

Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000

(64) 3465-1900

MARIA JÚLIA AMÂNCIO DE ANDRADE

**BIOLOGIA NO ENEM: categorização das questões (2020-2024) a partir
dos objetos de conhecimento**

Defendido e aprovado em: _____

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Luciana Aparecida Siqueira Silva (orientadora)
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí

Prof.^a Ma. Jussana Maria Tavares
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí

Prof.^a Dr.^a Rejane Araújo Guimarães
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais, Vivian Maria Amâncio de Andrade e Eduardo Machado de Andrade, por tudo que fizeram/fazem por mim. Mesmo a quilômetros de distância, me deram forças para correr atrás deste sonho em meio a pandemia, a momentos difíceis e solitários. Vocês são minhas maiores inspirações para a vida, e tudo o que sou devo a educação e ao amor incondicional que vocês me deram. Amo vocês.

Agradeço também ao meu irmão caçula, Luís Fernando Amâncio de Andrade, que mesmo sendo mais novo, tem uma mente madura e sem igual. Sempre acreditou em mim, e me instigou a dar o meu melhor em todos os momentos difíceis durante a graduação. Sei que você será um excelente pedagogo, e eu te amo muito!

Agradeço a minha amiga Daiane, que sempre apostou em mim durante os dias no instituto, além de ser meu ombro amigo em momentos difíceis. Obrigado por ser minha dupla em praticamente todas as atividades acadêmicas, e por estar ao meu lado até hoje. Amo você.

Aos meus amigos Leonardo, João Pedro e Bárbara, muito obrigado pela amizade e companheirismo de vocês dentro e fora do campus, e obrigado por todo o apoio e a força que vocês me deram durante esse percurso. Amo vocês.

Agradeço imensamente a minha orientadora, Dr^a Luciana Aparecida Siqueira Silva, por segurar a minha mão durante esse percurso, por toda a empatia, compreensão e apoio. Você é uma pessoa maravilhosa, uma professora fenomenal, e uma orientadora impecável, e um dos meios maiores exemplos no meio acadêmico. Muito obrigado por tudo!

Agradeço também a todos os docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, por toda a dedicação durante a nossa formação acadêmica.

Agradeço ao Instituto Federal Goiano/Campus Urutaí por proporcionar uma graduação com excelentes profissionais da área, por fazer o máximo para entregar um local acolhedor e rico em conhecimento para cada estudante.

Agradeço também a banca examinadora, por aceitarem avaliar meu trabalho e agregar com seus conhecimentos. Obrigado por dedicarem parte do seu tempo para com este trabalho.

Agradeço a todas as pessoas que me apoiaram durante este percurso, familiares e amigos, por sempre acreditarem que esse sonho era possível.

Por fim, agradeço ao meu companheiro de todos os dias, Vinícius da Silva Veríssimo, por estar ao meu lado nos dias de surto, por sempre ter me apoiado em relação a minha graduação, me instigando a continuar e dar o meu melhor. Amo-te!

RESUMO

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é a principal forma de ingressar no Ensino Superior, exercendo grande influência sobre a educação do Ensino Médio, fazendo com que as metodologias em sala de aula busquem se adequar à estrutura, competências e habilidades que compõem essa avaliação. Desse modo, este trabalho tem como objetivo identificar as questões de Biologia nas provas do ENEM (2020-2024) e reconhecer, a partir da Matriz de Referência do ENEM, os Objetos de conhecimento em que cada uma se enquadra. Foram selecionadas as últimas cinco edições do exame através do site oficial do INEP, e utilizamos a análise de conteúdo proposta por Bardin como metodologia para identificar as questões da área de Biologia e classificá-las de acordo com a Matriz de Referência do ENEM. Ao final deste trabalho, identificamos que o Objeto de conhecimento mais abordado nas recentes edições do exame foi *Moléculas, células e tecidos*.

Palavras-chave: Biologia, ENEM, Matriz de Referência, Objetos de conhecimento.

ABSTRACT

The National High School Exam (ENEM) is currently the main way to enter higher education institutions, exerting great influence on high school education, causing classroom methodologies to seek to adapt to the structure, competencies, and skills that make up this assessment. Thus, this work aims to identify the Biology questions in the ENEM exams (2020-2024) and recognize, based on the ENEM Reference Matrix, the Objects of knowledge in which each one fits. The last five editions of the exam were selected through the official INEP website, and we used the content analysis proposed by Bardin as a methodology to identify the questions in the Biology area and classify them according to the ENEM Reference Matrix. At the end of this work, we identified that the Object of knowledge most addressed in recent editions of the exam was *Molecules, cells, and tissues*.

Keywords: Biology, ENEM, Reference Matrix, Knowledge objects.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LDB	Lei de Diretrizes e Bases
EB	Educação Básica
EM	Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
SISU	Sistema de Seleção Unificada
PROUNI	Programa Universidade para Todos
PRONATEC	Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego
FIES	Programa de Financiamento Estudantil
MEC	Ministério da Educação
TRI	Teoria de Resposta ao Item
DL	Dominar Linguagens
CF	Compreender Fenômenos
SP	Enfrentar Situações-Problema
CA	Construir Argumentação
EP	Elaborar Propostas
OC	Objeto de conhecimento
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNT	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
PRP	Programa de Residência Pedagógica
DC-GOEM	Documento Curricular para Goiás- Etapa Ensino Médio

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Porcentagem de ocorrência dos Objetos de conhecimento de Biologia, nas edições do ENEM (2020-2024)	21
Figura 2- Categorização das questões de Biologia do ENEM (2020-2022), conforme os Objetos de conhecimento estabelecidos por Brasil (2012).....	22

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Tópicos que compõem o objeto de conhecimento Moléculas, células e tecidos ...	17
Quadro 2- Tópicos que compõem o objeto de conhecimento Hereditariedade e diversidade da vida	18
Quadro 3- Tópicos que compõem o objeto de conhecimento Identidade dos seres vivos.....	18
Quadro 4- Tópicos que compõem o objeto de conhecimento Ecologia e ciências ambientais	19
Quadro 5- Tópicos que compõem o objeto de conhecimento Origem e evolução da vida	20
Quadro 6- Tópicos que compõem o objeto de conhecimento Qualidade de vida das populações humanas	20
Quadro 7- Relação de questões do ENEM 2020, com classificação de cada uma conforme o objeto de conhecimento (Brasil, 2012), bem como aos tópicos específicos em que se enquadram	31
Quadro 8- Relação de questões do ENEM 2021, com classificação de cada uma conforme o objeto de conhecimento (Brasil, 2012), bem como aos tópicos específicos em que se enquadram	31
Quadro 9- Relação de questões do ENEM 2022, com classificação de cada uma conforme o objeto de conhecimento (Brasil, 2012), bem como aos tópicos específicos em que se enquadram	32
Quadro 10- Relação de questões do ENEM 2023, com classificação de cada uma conforme o objeto de conhecimento (Brasil, 2012), bem como aos tópicos específicos em que se enquadram	32
Quadro 11- Relação de questões do ENEM 2024, com classificação de cada uma conforme o objeto de conhecimento (Brasil, 2012), bem como aos tópicos específicos em que se enquadram	33

Apresentação

Essa pesquisa foi idealizada com o objetivo de identificar as questões de Biologia nas provas do ENEM (2020-2024) e reconhecer, a partir da Matriz de Referência do ENEM (Brasil, 2012), os respectivos objetos de conhecimento em que cada uma das questões se enquadra. Adequamos para apresentá-la como Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, sob a forma de artigo científico, conforme especificado no item 5.1.2 do regulamento do Trabalho de Curso, disponível em:

https://suap.ifgoiano.edu.br/media/documentos/arquivos/Regulamento_TCC_Biologia_27_02_2018.pdf. O periódico escolhido para a publicação dos resultados foi a “**Revista da SBEnBio - Associação Brasileira de Ensino de Biologia**” (ISSN 1982-1867), indexada com Qualis A1 na Plataforma Sucupira.

A revista da SBEnBio - Associação Brasileira de Ensino de Biologia foi criada em 2005 com o objetivo de se tornar um espaço de diálogo para a comunidade de professores/as de Biologia, transitando entre os/as professores/as envolvidos/as com a Educação Básica e dialogando com a formação docente e a pesquisa nas universidades.

Os critérios de avaliação e de publicação da Revista da SBEnBio - Associação Brasileira de Ensino de Biologia estão disponíveis no Anexo 1 e pelo link <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/about/submissions>.

SUMÁRIO

1. Introdução	12
2. Procedimentos Metodológicos	15
3. Resultados e Discussão	17
4. Considerações finais.....	25
Referências	27
Anexo 1. Diretrizes para Autores – Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio - Associação Brasileira de Ensino de Biologia.....	29

1. Introdução

No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996) define o Ensino Médio (EM) como a etapa final da Educação Básica (EB). Nesse contexto, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) nasceu com um caráter avaliativo, a partir de alterações sugeridas por Brasil (1996), que previa mudanças no ingresso ao ensino superior. O referido exame foi criado em 1998 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), como um instrumento de avaliação “individual e de caráter voluntário oferecido anualmente aos concluintes e egressos do Ensino Médio, com o objetivo principal de possibilitar uma referência para autoavaliação, a partir das competências e habilidades que o estruturam” (BRASIL, 2005, p. 7). Inicialmente, o exame não atraiu grande número de candidatos, sendo utilizado principalmente para a autoavaliação de competências dos estudantes do EM, com foco em habilidades cidadãs e raciocínio crítico sobre temas sociais, econômicos e ambientais (INEP, 2002; Neto; Medeiros, 2018).

O formato original do ENEM, composto por 63 questões de múltipla escolha e uma redação, permaneceu até 2009, quando o exame foi significativamente reformulado. A partir desse ano, o ENEM passou a unificar o acesso às universidades, introduzindo uma Matriz de Referência (Brasil, 2012) dividida em quatro áreas do conhecimento: Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, e Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. Nesse formato, o exame passou a conter 180 questões, com aplicação em dois dias consecutivos. A redação passou a abordar temas contemporâneos (Neto; Medeiros, 2018). As competências foram reorganizadas em eixos cognitivos comuns a todas as disciplinas, com o objetivo de alinhar a avaliação ao desenvolvimento integral do estudante e às demandas curriculares (Andrade, 2013; Batista, 2018).

Com as mudanças de 2009, o ENEM tornou-se central para o ingresso em programas como o Sistema de Seleção Unificada (SISU), Programa Universidade para Todos (Prouni), Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC) e o Programa de Financiamento Estudantil (FIES). Além disso, o exame passou a ser utilizado para obter a certificação do Ensino Médio, desde que o/a estudante tivesse 18 anos e atingisse uma pontuação mínima. Essas mudanças levaram a um aumento expressivo no número de candidatos e ampliaram a influência do exame sobre os currículos escolares e práticas pedagógicas (Stadler; Gonçalves; Hussein, 2017, Santos, 2020). Em 2017, o formato foi ajustado novamente para aplicação em dois domingos consecutivos, e a função de certificação do ensino médio foi removida (Batista, 2018).

As questões que compõem o ENEM são elaboradas por especialistas de cada área do conhecimento, selecionados por meio de editais públicos (Santos, 2020). A elaboração das questões segue um processo rigoroso, com etapas de definição do conteúdo conforme as diretrizes do Ministério da Educação (MEC), elaboração das questões, revisão e validação por uma equipe de revisores, inserção das questões aprovadas em um banco de dados, e seleção aleatória para a prova, garantindo a distribuição de conteúdo e níveis de dificuldade (Batista, 2018, Stadler; Gonçalves; Hussein, 2017). O ENEM utiliza a Teoria de Resposta ao Item (TRI) para calcular as notas dos participantes. Esse método avalia não só a quantidade de acertos, mas também quais questões foram acertadas (Brasil, 2021). Cada questão possui um grau de dificuldade específico, e o algoritmo ajusta a pontuação conforme o padrão de respostas, considerando que os acertos em questões mais difíceis devem refletir em facilidade com as mais simples. Caso contrário, esses acertos podem ser interpretados como resultado de "chutes", reduzindo a pontuação atribuída.

O exame possui uma Matriz de Referência (BRASIL, 2012), elaborada também pelo INEP, que define cinco eixos cognitivos que são comuns às quatro áreas do conhecimento, que são: Dominar Linguagens (DL); Compreender Fenômenos (CF); Enfrentar Situações-Problema (SP); Construir Argumentação (CA) e Elaborar Propostas (EP). A matriz de referência apresenta o Objeto de conhecimento (OC) associado a cada uma das quatro áreas de conhecimento. No caso da Biologia, são apresentados por Brasil (2012), seis Objetos de conhecimento, a saber: (i) *Moléculas, células e tecidos*; (ii) *Hereditariedade e diversidade da vida*; (iii) *Identidade dos seres vivos*; (iv) *Ecologia e ciências ambientais*; (v) *Origem e evolução da vida*; (vi) *Qualidade de vida das populações humanas*.

Estudos como os de Silva, Sousa e Carvalho (2019); Brito e Gebara (2015); Seniciato, Cavassan e Caldeira (2009); Jacobi (2003) identificaram que o OC *Ecologia e ciências ambientais* apresentou-se, de modo recorrente, como o mais abordado pelo exame. Isso evidencia o fato de que, além de ser um instrumento de avaliação individual, o ENEM se tornou um fator crucial na avaliação do desempenho das escolas, evidenciando desigualdades no ensino e refletindo a influência de “questões de ordenamento político, social e ideológico” no ensino básico (Rodrigues, 2018). Como destaca Santos (2020, p. 78), o exame “[...] sinaliza certas formas de ser e estar no mundo não apenas para os que participam de uma dada edição do exame, mas para toda a sociedade brasileira”. Essa influência é particularmente evidente no ensino de Biologia. A forma em que as questões são elaboradas, focando em competências, habilidades, interdisciplinaridade e contextualização, tem moldado as práticas pedagógicas e metodologias de ensino (Batista, 2018). Consequentemente, “[...] professores acabam

ensinando o que é exigido no exame para que os jovens obtenham bons resultados” (Garcia, Franzolin e Bizzo, 2022, p. 90). Cabe ressaltar que essa maior flexibilidade para a abordagem mais detalhada de alguns temas, em detrimento de outros, é privilégio de escolas privadas, uma vez que as instituições públicas de ensino precisam cumprir com a programação dos documentos curriculares elaborados por seus respectivos estados, a partir do preconizado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Nessa perspectiva, ao nos propormos a levantar e categorizar os Objetos de conhecimento de Biologia abordados no ENEM entre 2020 e 2024, identificando aqueles mais recorrentes no exame, buscamos por pistas para a elaboração de uma análise mais ampla e global do que é abordado (ou não) pelo referido exame. Diante do exposto, objetivou-se nessa pesquisa identificar as questões de Biologia nas provas do ENEM (2020-2024) e reconhecer, a partir da Matriz de Referência do ENEM (Brasil, 2012), os respectivos Objetos de conhecimento em que cada uma das questões se enquadra.

2. Procedimentos Metodológicos

Foi realizada uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa, baseada em pesquisa documental. Segundo Lüdke e André (1986), esse tipo de investigação tem como objetivo identificar informações factuais em documentos, orientando-se por questões e hipóteses de interesse. “Uma pessoa que deseja empreender uma pesquisa documental deve, com o objetivo de constituir um corpus satisfatório, esgotar todas as pistas capazes de lhe fornecer informações interessantes” (CELLARD, 2008, p. 296). Para a realização da pesquisa foram analisados os cadernos azuis do ENEM aplicados nos anos de 2020 a 2024. A justificativa do recorte temporal é o fato de que estes foram os anos em que a estudante (autora desta pesquisa) esteve vinculada ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Inicialmente, acessamos a página oficial do Inep para ter acesso aos cadernos de provas do ENEM referentes aos anos de 2020 a 2024, selecionando o caderno azul como material de estudo nos respectivos anos. Após baixar as provas através do portal, demos início à leitura flutuante do material (Bardin, 2016), identificando as questões que abordavam temáticas referentes ao ensino de Biologia, para, em seguida, partirmos para a análise detalhada.

A análise foi conduzida em três etapas. Na **primeira etapa**, foram identificadas as questões das provas do ENEM, na área de conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), que abordam conteúdos de Biologia. Esse processo envolveu múltiplas revisões realizadas pelo grupo composto pela Coordenadora de Área, Preceptores e Residentes vinculados ao subprojeto Biologia do Programa Residência Pedagógica (PRP/Capes/2022), atuante no Instituto Federal Goiano Campus Urutaí.

Conforme apontado por Sapatini (2014, p. 22) em estudo semelhante, observou-se que algumas questões apresentam elementos de Biologia em seus enunciados, sugerindo uma abordagem interdisciplinar, mas não exigem, necessariamente, conhecimentos específicos das Ciências Biológicas para sua resolução. A partir desse estudo, utilizamos como critério de inclusão/exclusão de questões, a necessidade de conhecimentos específicos de Biologia para a resolução da mesma, descartando aquelas em que temáticas de Biologia estivessem presentes apenas no texto introdutório da questão. Importa ressaltar que todas as questões foram resolvidas coletivamente, pela equipe do PRP.

Na **segunda etapa**, foram adotadas como categorias para a classificação das questões, os seis tópicos expressos nos Objetos de conhecimento associados à Matriz de Referências do ENEM (Brasil, 2012) e que tangem à Biologia. Para a realização da referida categorização, foram elaborados quadros contendo informações relativas a cada questão. O resumo desses quadros pode ser verificado no Anexo 2. Além disso, foram identificados e especificados os

tópicos abordados em cada Objeto de conhecimento. Na **terceira e última etapa**, as informações levantadas a partir das etapas 1 e 2, foram discutidas, a partir de metodologias propostas por estudos semelhantes realizados anteriormente (Silva; Sousa; Carvalho, 2019, Stadler; Gonçalves; Hussein, 2017, Brito; Gebara, 2015, Sapatini, 2014).

3. Resultados e Discussão

Após procedermos com a primeira etapa, foi identificado um total de 225 questões da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), dentre as quais, 79 exigiram conhecimentos específicos em Biologia para sua resolução. A distribuição quantitativa das questões de Biologia, ao longo do período analisado, foi a seguinte: 2020 – 16 questões; 2021, 2022 e 2023 – 15 questões em cada ano; 2024: 18 questões. Para a compreensão da categorização das questões, elaboramos uma síntese relativa a cada um dos seis Objetos de conhecimento associados à Matriz de Referências do ENEM (Brasil, 2012) e que tangem à Biologia. Tais sínteses, acompanhadas dos itens que compõem cada um dos OCs nos orientaram na etapa de categorização.

Moléculas, células e tecidos:

Durante o Ensino Médio, aprendemos que várias moléculas compõem uma célula, que um conjunto de células formam um tecido, e que todos os tecidos juntos formam um organismo e, com base nesses pensamentos, partimos para o estudo mais detalhado do funcionamento desse organismo, iniciando com as células e seus componentes, entendendo sua estrutura e como uma modificação em sua composição, desde o processo de replicação do DNA até a realização da apoptose em uma célula, podem afetar o funcionamento do organismo. Nesse sentido, esse OC une todos esses conhecimentos com suas possíveis aplicações na sociedade, seja em tecnologias de replicação do DNA, clonagem, ou até mesmo na produção de alimentos e bioinsumos. O Quadro 1 a seguir aborda detalhadamente os componentes desse OC.

Quadro 1- Tópicos que compõem o objeto de conhecimento *Moléculas, células e tecidos*

Objeto de conhecimento	Tópicos que compõem o Objeto de conhecimento
Moléculas, células e tecidos	• Estrutura e fisiologia celular: membrana, citoplasma e núcleo. • Divisão celular. • Aspectos bioquímicos das estruturas celulares. • Aspectos gerais do metabolismo celular. • Metabolismo energético: fotossíntese e respiração. • Codificação da informação genética. • Síntese proteica. • Diferenciação celular. • Principais tecidos animais e vegetais. • Origem e evolução das células. • Noções sobre células-tronco, clonagem e tecnologia do DNA recombinante. • Aplicações de biotecnologia na produção de alimentos, fármacos e componentes biológicos. • Aplicações de tecnologias relacionadas ao DNA a investigações científicas, determinação da paternidade, investigação criminal e identificação de indivíduos. Aspectos éticos relacionados ao desenvolvimento biotecnológico.

	• Biotecnologia e sustentabilidade.
--	---

Fonte: Elaborado a partir de Brasil (2012).

Hereditariedade e diversidade da vida:

Esse OC aborda as questões de herança genética passadas entre gerações, além das possibilidades de variação genética que possibilitam a existência de um planeta rico em diversidade, seja entre animais, plantas ou até mesmo em componentes biogeoquímicos. Desse modo, esse Objeto também aborda questões como grupos sanguíneos, antígenos e anticorpos, mutações gênicas, dentre outros, como pode ser visualizado no Quadro 2.

Quadro 2- Tópicos que compõem o objeto de conhecimento *Hereditariedade e diversidade da vida*

Objeto de conhecimento	Tópicos que compõem o Objeto de conhecimento
Hereditariedade e diversidade da vida	• Princípios básicos que regem a transmissão de características hereditárias. • Concepções pré-mendelianas sobre a hereditariedade. • Aspectos genéticos do funcionamento do corpo humano. • Antígenos e anticorpos. • Grupos sanguíneos, transplantes e doenças autoimunes. • Neoplasias e a influência de fatores ambientais. • Mutações gênicas e cromossômicas. • Aconselhamento genético. • Fundamentos genéticos da evolução. • Aspectos genéticos da formação e manutenção da diversidade biológica.

Fonte: Elaborado a partir de Brasil (2012).

Identidade dos seres vivos:

Como a vida na Terra é ampla e diversificada, aprendemos na escola a classificá-la em níveis de organização, como quais seres podemos enquadrar como eucariontes ou procariontes, quais produzem seu próprio alimento, dentre outras classificações. Além disso, estudamos sobre os ciclos de vida, como os seres vivos se adaptam a cada ambiente, como se reproduzem, com ênfase nos seres humanos e como seu organismo funciona. Este OC aborda esses e outros assuntos, exemplificados no Quadro 3.

Quadro 3- Tópicos que compõem o objeto de conhecimento *Identidade dos seres vivos*

Objeto de conhecimento	Tópicos que compõem o Objeto de conhecimento
Identidade dos seres vivos	• Níveis de organização dos seres vivos. • Vírus, procariontes e eucariontes. • Autótrofos e heterótrofos. • Seres unicelulares e pluricelulares. • Sistemática e as grandes linhas da evolução dos seres vivos.

	• Tipos de ciclo de vida. • Evolução e padrões anatômicos e fisiológicos observados nos seres vivos. • Funções vitais dos seres vivos e sua relação com a adaptação desses organismos a diferentes ambientes. • Embriologia, anatomia e fisiologia humana. • Evolução humana. • Biotecnologia e sistemática.
--	---

Fonte: Elaborado a partir de Brasil (2012).

Ecologia e ciências ambientais:

Este OC engloba aspectos referentes ao ecossistema e seus componentes, bióticos e abióticos, bem como as relações formadas entre os seres vivos em si e com o habitat em que vivem. Desse modo, aborda assuntos gerais relacionamos à Ecologia e Ciências Ambientais, bem como assuntos específicos acerca da fauna e flora brasileira, trazendo problematizações como exploração de recursos naturais, mudanças climáticas, o impacto antropológico ao meio ambiente, entre outros assuntos, além de relacionar esses aspectos com as atuais tecnologias existentes na sociedade. O Quadro 4 aborda com mais detalhes os assuntos abordados nesse OC.

Quadro 4- Tópicos que compõem o objeto de conhecimento *Ecologia e ciências ambientais*

Objeto de conhecimento	Tópicos que compõem o Objeto de conhecimento
Ecologia e ciências ambientais	• Ecossistemas. Fatores bióticos e abióticos. Habitat e nicho ecológico. • A comunidade biológica: teia alimentar, sucessão e comunidade clímax. • Dinâmica de populações. • Interações entre os seres vivos. • Ciclos biogeoquímicos. • Fluxo de energia no ecossistema. • Biogeografia. • Biomas brasileiros. • Exploração e uso de recursos naturais. • Problemas ambientais: mudanças climáticas, efeito estufa; desmatamento; erosão; poluição da água, do solo e do ar. • Conservação e recuperação de ecossistemas. • Conservação da biodiversidade. • Tecnologias ambientais. • Noções de saneamento básico. • Noções de legislação ambiental: água, florestas, unidades de conservação; biodiversidade.

Fonte: Elaborado a partir de Brasil (2012).

Origem e evolução da vida

Este OC aborda a história da Biologia como Ciência, relatando os principais acontecimentos que marcaram seu estudo e as descobertas, por exemplo, as diferentes hipóteses sobre a Origem da Vida, a teoria proposta por Darwin e outros/as cientistas, a primeira visualização de uma célula etc. Esse tema demonstra aos estudantes como os estudos sobre Biologia estão em constante mudança e como influenciam em nosso cotidiano. O Quadro 5 aborda com mais detalhes os tópicos abordados nesse OC.

Quadro 5- Tópicos que compõem o objeto de conhecimento *Origem e evolução da vida*

Objeto de conhecimento	Tópicos que compõem o Objeto de conhecimento
Origem e evolução da vida	• A biologia como ciência: história, métodos, técnicas e experimentação. • Hipóteses sobre a origem do Universo, da Terra e dos seres vivos. • Teorias de evolução. • Explicações pré-darwinistas para a modificação das espécies. • A teoria evolutiva de Charles Darwin. • Teoria sintética da evolução. Seleção artificial e seu impacto sobre ambientes naturais e sobre populações humanas.

Fonte: Elaborado a partir de Brasil (2012).

Qualidade de vida das populações humanas

Recentemente, a humanidade passou por uma grande pandemia, a Covid-19, que causou grandes impactos a sociedade, desde a economia em geral à educação escolar. Desse modo, é importante ao estudante compreender as relações existentes entre biologia, sociedade e as diferenças econômicas e habitacionais entre os cidadãos. Neste OC são abordados os aspectos sociais e como estes estão intrinsecamente ligados à área de Biologia, como podemos observar no Quadro 6.

Quadro 6- Tópicos que compõem o objeto de conhecimento *Qualidade de vida das populações humanas*

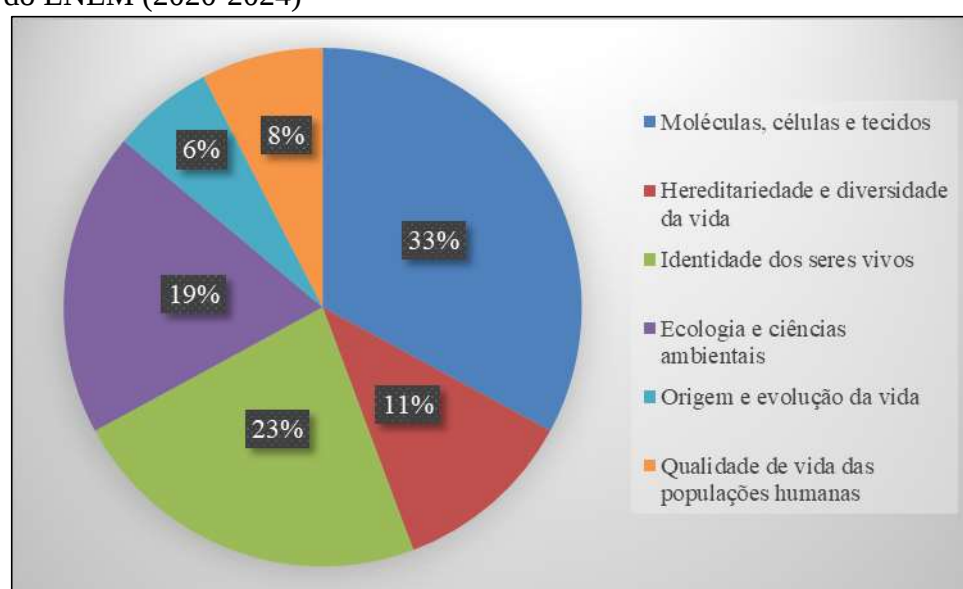
Objeto de conhecimento	Tópicos que compõem o Objeto de conhecimento
Qualidade de vida das populações humanas	• Aspectos biológicos da pobreza e do desenvolvimento humano. • Indicadores sociais, ambientais e econômicos. • Índice de desenvolvimento humano. • Principais doenças que afetam a população brasileira: caracterização, prevenção e profilaxia. • Noções de primeiros socorros. • Doenças sexualmente transmissíveis. • Aspectos sociais da biologia: uso indevido de drogas; gravidez na adolescência; obesidade. • Violência e segurança pública. • Exercícios físicos e vida saudável.

	• Aspectos biológicos do desenvolvimento sustentável. • Legislação e cidadania.
--	--

Fonte: Elaborado a partir de Brasil (2012).

Os Quadros de 1 a 6 serviram de guia para a categorização das questões de Biologia do ENEM, em suas edições de 2020 a 2024. Após a conclusão da segunda etapa da pesquisa, em que foram identificados e especificados os tópicos abordados em cada OC (Anexo 2), foi gerado um gráfico (Figura 1), com a finalidade de comparação visual dos Objetos de conhecimento de Biologia mais recorrentes nas cinco edições do ENEM analisadas, de forma global.

Figura 1- Porcentagem de ocorrência dos Objetos de conhecimento de Biologia, nas edições do ENEM (2020-2024)



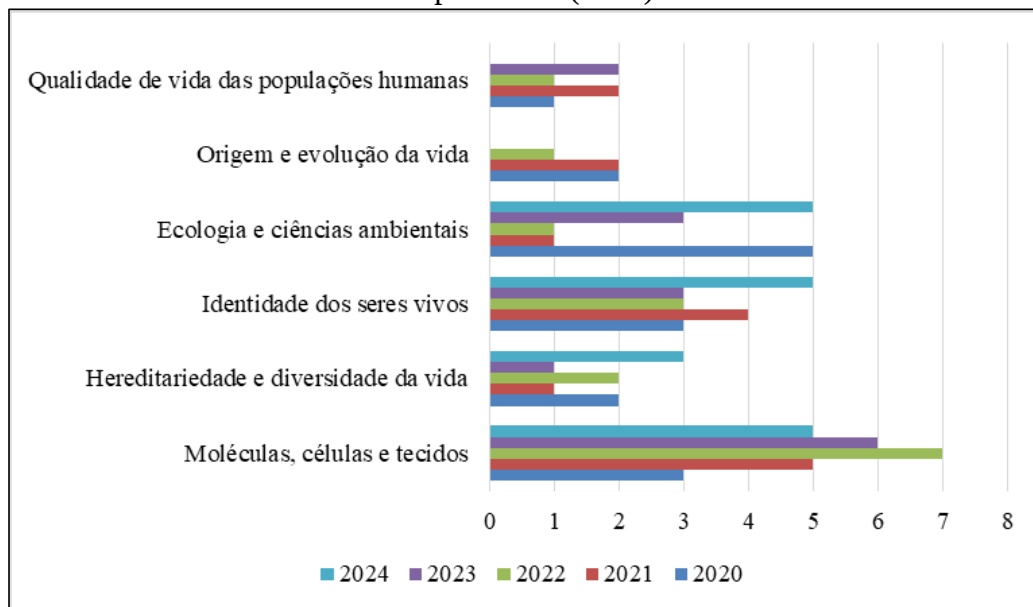
Fonte: Autoria própria.

Como é possível identificar, por meio da análise da imagem, as habilidades e competências ligadas ao Objeto do conhecimento *Moléculas, células e tecidos*, foram as mais exigidas, nas cinco edições analisadas, seguidas por *Identidade dos seres vivos* e, em terceiro lugar, *Ecologia e ciências ambientais*. Esse resultado contrasta com os achados de estudos anteriores (Diógenes, 2023, Testasicca; Araújo; Oliveira, 2020, Silva; Sousa; Carvalho, 2019, Brito; Gebara, 2015, Seniciato; Cavassan; Caldeira, 2009 e Jacobi, 2003), que identificaram, em diferentes recortes temporais, a predominância de *Ecologia e ciências ambientais*. Por outro lado, convergem com os resultados de Brito; Gebara (2015), no que se refere ao OC menos abordado: *Origem e evolução da vida*.

Ao direcionarmos o olhar para as cinco edições do ENEM de modo independente, cruzando as informações relativas à distribuição dos Objetos de conhecimento, no que se refere

às questões de Biologia, é possível observar as tendências temáticas, por edição, por meio da análise da Figura 2.

Figura 2- Categorização das questões de Biologia do ENEM (2020-2022), conforme os Objetos de conhecimento estabelecidos por Brasil (2012)



Fonte: Autoria própria.

Nossos achados podem ser contrastados com estudos anteriores (Diógenes, 2023, Testasica; Araújo; Oliveira, 2020, Silva; Sousa; Carvalho, 2019, Brito; Gebara, 2015). Diógenes (2023), ao analisar as edições do ENEM de 2015 a 2020, identificou a predominância de questões voltadas para *Ecologia e ciências ambientais*. Já Testasica, Araújo e Oliveira (2020) chegaram a conclusões semelhantes, ao examinarem as competências e habilidades estabelecidas na Matriz de Referência do ENEM de 2018 e 2019, evidenciando a prevalência de questões relacionadas aos mesmos temas.

Brito e Gebara (2015), ao analisarem as provas de Ciências da Natureza das edições de 2011 e 2012 do ENEM, identificaram que “[...] alguns tópicos são favorecidos com grande número de itens por prova enquanto que outros aparecem em menor número” (p. 5). As autoras identificaram que, no período analisado, *Ecologia e ciências ambientais* esteve presente em 49% dos itens de Biologia das provas. Em contrapartida, *Origem e evolução da vida*, foi identificado em duas questões, considerando-se as duas edições analisadas por elas, correspondendo a 5%. Silva; Sousa; Carvalho (2019), ao realizarem uma análise das abordagens de Biologia edições do ENEM entre 2012 a 2016 constataram que a abordagem dos Objetos de conhecimento não é homogênea, destacando “que alguns tópicos são recorrentes em prioridade nas questões do ENEM, como ocorre com *Ecologia e ciências ambientais*” (p. 4).

As autoras destacam também que o OC *Origem e evolução da vida* foi o menos presente nas cinco edições analisadas por elas.

Considerando-se os estudos supramencionados, que compreendem análises dos tópicos expressos nos Objetos de conhecimento associados à Matriz de Referências do ENEM (Brasil, 2012) e que tangem à Biologia, abrangendo 10 edições (2011 a 2020), identificamos que, na edição de 2020, houve uma quebra no padrão de predominância de *Ecologia e ciências ambientais*.

Em nossas análises, foi possível identificar que, na edição de 2020, a tendência observada por Diógenes (2023), Testasica; Araújo; Oliveira (2020) Silva; Sousa; Carvalho (2019), Brito e Gebara (2015), de predominância de *Ecologia e ciências ambientais*, em detrimento das demais, se manteve. No entanto, nas edições de 2021, 2022 e 2023, houve uma substituição pelos tópicos presentes em *Moléculas, células e tecidos*, que chegou a sete questões na edição de 2022. No que se refere aos demais Objetos de conhecimento, notamos a manutenção de um padrão, ao longo das cinco edições, sendo *Qualidade de vida das populações humanas* e *Origem e evolução da vida*, os Objetos de conhecimento menos abordados nas questões.

Nesse sentido, concordamos com Brito; Gebara (2015, p. 5), ao afirmarem que “a disparidade entre o conteúdo programático previsto na Matriz de Referência e o conteúdo que está efetivamente presente nas provas revela a presença de tendências dominantes [...] que assumem novas concepções e atuam como elementos estruturantes dos itens”. Essa priorização recorrente de determinados conteúdos em detrimento de outros, ao longo dos anos, influencia diretamente a estruturação dos currículos de Ciências da Natureza, criando uma hierarquização dos temas considerados mais relevantes. No entanto, como nas escolas públicas, o monitoramento para o cumprimento à risca do que preconiza a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), limita a flexibilidade de docentes para a escolha (ou não) por abordarem os tópicos dos Objetos de conhecimento mais recorrentes no ENEM.

Nesse sentido, podemos analisar a relação entre o OC mais presente nos anos 2020 a 2024, especificando os tópicos mais recorrentes, em comparação com a BNCC (Brasil, 2018). Estariam os temas de Biologia mais recorrentes nas edições de 2020 a 2024, contemplados pela BNCC? A partir dessa indagação, que surgiu ao longo da presente investigação, voltamos nossos olhares para o OC *Moléculas, células e tecidos*, que teve competências e habilidades vinculados a ele cobradas em 26 das 79 questões analisadas.

Selecionamos o Documento Curricular para Goiás- Etapa Ensino Médio (DC-GOEM), que se baseia na BNCC, para observar se os três principais Objetos de conhecimento que apareceram nas últimas cinco edições do ENEM, sendo eles *Moléculas, células e tecidos*,

Identidade dos Seres Vivos, e Ecologia e Ciências Ambientais, fazem parte dos tópicos presentes nos Objetivos de Aprendizagem (OA) do documento supramencionado acima.

Identificamos que o DC-GOEM aborda alguns tópicos referentes aos três principais Objetos de conhecimento mencionados acima, de forma interdisciplinar e transversal, com base nas diretrizes do Novo Ensino Médio. O documento aborda principalmente componentes relacionados a ecossistemas, ciclos biogeoquímicos e sua relação com a produção de alimentos, a dinâmica (positiva e negativa) entre ser humano e meio ambiente, fisiologia e anatomia humana, genética e as atuais tecnologias voltadas para as modificações de genes, dentre outros.

4. Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo identificar as questões de Biologia nas provas do ENEM (2020-2024) e reconhecer, a partir da Matriz de Referência do ENEM (Brasil, 2012), os respectivos Objetos de conhecimento em que cada uma das questões se enquadra, de forma que conseguimos identificar e classificar cada questão de Biologia presentes na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Com base nessas identificações, observamos que houve a diminuição de questões sobre a temática *Ecologia e ciências ambientais*, divergindo de resultados de trabalhos anteriores semelhantes ao nosso, e a prevalência de questões acerca do tema *Moléculas, células e tecidos*, que compôs 26 das 79 questões analisadas durante os últimos cinco anos. Observamos também que alguns Objetos de conhecimento quase não são abordados no ENEM, por exemplo *Origem e evolução da vida*, sendo que nos anos de 2023 e 2024 não foram identificadas nenhuma questão referente a esse OC.

Com base em nossos resultados, fica o questionamento sobre quais os critérios adotados para a seleção de questões baseadas na Matriz de Referência do ENEM, pois sabemos que as mesmas são selecionadas de forma aleatória de acordo com conteúdo e nível de dificuldade. No entanto, é perceptível a prevalência de alguns temas centrais em comparação a outros durante as avaliações do Exame Nacional do Ensino Médio nos últimos dez anos, o que nos faz refletir sobre a priorização de alguns conteúdos sobre outros.

Também observamos que, por mais que o ENEM seja uma avaliação interdisciplinar e contextualizada, a resolução de suas questões continua exigindo conhecimentos específicos para que sejam respondidas, evidenciando que a interdisciplinaridade da avaliação ainda é superficial e pouco abrangente. Por exemplo, durante as resoluções das questões de 2020 a 2024 percebemos que um terço das questões referentes à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias necessitavam apenas de conhecimentos de cunho biológico.

Ao final desta pesquisa, percebemos a disparidade entre os conteúdos que estão presentes na Matriz de Referência do ENEM e a forma como os mesmos são abordados na avaliação, bem como o modo em que são discutidos em sala de aula. Através da análise superficial do DCGO-EM, constatamos que alguns tópicos presentes na Matriz fazem parte dos conteúdos programáticos desse documento estadual, porém de uma forma mais geral, focando principalmente em conteúdos relacionados com o ser humano e sua relação com o restante dos organismos presentes no Planeta.

Dessa forma, surgiu um questionamento final, objeto de pesquisa para estudos posteriores: “Estariam os futuros docentes capacitados para orientar os alunos sobre o

funcionamento e os requisitos necessários para a resolução do ENEM?”. Como discente de um curso superior em Licenciatura em Ciências Biológicas, houve a necessidade de fazer esse questionamento, pois durante a vivência no curso, em pouquíssimas aulas conseguimos abordar diretamente o processo de ensino em sala de aula, e foi somente durante a participação do PRP que eu e meus colegas experienciamos o contato direto com a história e estrutura do ENEM, que atualmente é a principal porta para o ingresso em universidades.

Desse modo, é necessário que Instituições de Ensino Superior formadoras de futuros/as professores/as de Educação Básica, busquem instruir seus discentes não somente sobre o conteúdo propriamente dito, como genética e fisiologia vegetal, referente ao curso de Biologia, mas que também tenham o cuidado e a atenção em ensinar esses discentes a como dar aula, a como repassar esses conhecimentos específicos para o próximo. É evidente que muitos professores detém o conhecimento sobre específico assunto, mas que não consegue fazer a ligação deste com o modo como ele deve ser abordado em salas de aula, seja na educação básica ou superior.

Referências

- ANDRADE, G. G. A metodologia do ENEM: uma reflexão. **Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, [S. l.], n. 33, 2013. Disponível em: <https://serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/71>. Acesso em: 4 fev. 2025
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luis Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BATISTA, É.S. Os conteúdos sobre saúde no ENEM e sua abordagem no livro didático de Biologia. 2018. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, p.196. 2018.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Entenda sua nota no Enem**: guia do participante. Brasília, DF, 2021. Disponível em < https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/entenda_a_sua_nota_no_enem_guia_do_participante.pdf > Acesso em: 18 de março de 2024.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Relatório Pedagógico**. Brasília, DF, 2002. Disponível em < [capa_pedagogico.pmd](#) > Acesso em 18 de março de 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Referência ENEM**. Brasília: MEC/INEP, 2012. 24 p.
- BRASIL. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)**: fundamentação teórico-metodológica. Brasília: MEC/INEP, 2005. 121 p.
- BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. **Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC/CNE/CP, 1996.
- BRITO, B. R.; GEBARA, M. J. F. Concepções alternativas em Biologia: uma análise do Exame Nacional do Ensino Médio. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC**. Águas de Lindóia, SP, 2015. p. 1-8.
- CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. (orgs) **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2008.
- DIÓGENES, R.D.; SILVA, R.M. Análise dos conteúdos de Biologia presentes no ENEM. **Revista Interdisciplinar da FARESE**, v. 4, p. 145- 149, 2023.
- GARCIA, P.S.; FRANZOLIN, F.; BIZZO N. Estudo Longitudinal sobre Biodiversidade em dez Anos de Exame Nacional do Ensino Médio. **Acta Scientiae** (Canoas), v. 24, n. 2, p. 88-117, 2022.
- GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação de Goiás. **Documento Curricular para Goiás-Etapa Ensino Médio**. Brasília, 2021.

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. 175 p.

NETO, L.S.; MEDEIROS, A.D. de. Considerações sobre contextualização e interdisciplinaridade na abordagem da microbiologia no novo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). **Revista Ciências & Ideias**, v. 9, n. 1, p. 88-100, 2018.

RODRIGUES, J. da S. **O ENEM e suas múltiplas influências no currículo e ensino de biologia**. 2018. 83 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018. Disponível em:

<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/4550>. Acesso em: 10 mar. 2024.

SANTOS, A.V.F. dos. Áreas do conhecimento como princípio de organização curricular: um olhar para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). In: FERREIRA, M.S.; CHAVES, S.N.; AMORIM, A.C.R. de; GASTAL, M.L. de A.; BASTOS, S.N.D. (Orgs.). **Vidas que ensinam o ensino da vida**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020. p. 69-87.

SAPATINI, J. R. **Categorização e análise das questões de biologia do ENEM (1998-2012)**. 45f. 2014. Monografia (Especialização). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira, 2014.

SENICIATO, T; CAVASSAN, O.; CALDEIRA, A.M. de A. A dimensão estética sobre as florestas tropicais no ensino de ecologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 2, p. 163-189, 2009

SILVA, L.A.S.; SOUSA, T.T.; CARVALHO, C.V.M. e. Categorização das temáticas de biologia no ENEM no período de 2012 a 2016. In: **Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências ENPEC**. (pp. 1–9), 2019. Disponível em: abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R1031-1.pdf. Acesso em: 04 fev. 2023.

STADLER, J.P.; GONÇALVES, F.R.; HUSSEIN, S. O perfil das questões de ciências naturais do novo ENEM: interdisciplinaridade ou contextualização? **Ciência & Educação** (Bauru), v. 23, p. 391-402, 2017.

TESTASICCA, M.C. de S.; ARAÚJO, T.M.; OLIVEIRA, A.R. de. Approach to the theme “pollution” in ENEM questions and in textbooks: a comparative study around competences and skills. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 11, p. e81691110432, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i11.10432.

ANEXOS

Anexo 1. Diretrizes para Autores – Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio - Associação Brasileira de Ensino de Biologia

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".

O arquivo da submissão está em formato OpenOffice ou Microsoft Word.

O texto tem entre 10 e 20 páginas em tamanho A4; está em espaço 1,15; usa uma fonte 12; as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento na forma de anexos.

Em caso de submissão a uma seção com avaliação pelos pares (ex.: artigos), as instruções disponíveis em [Assegurando a avaliação pelos pares cega](#) foram seguidas.

Diretrizes para Autores

Normas para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores deverão a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas não serão aceitas para o processo de avaliação.

A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".

Em caso de submissão a uma seção com avaliação pelos pares (ex.: artigos), as instruções disponíveis em [Assegurando a avaliação pelos pares cega](#) foram seguidas.

Os artigos submetidos devem ser enviados para uma das seções abaixo:

- Relatos de Experiência
- Artigos com Relatos de Pesquisa
- Ensaio

Normas de formatação da revista

Serão aceitos textos originais escritos em português, espanhol ou inglês.

Os artigos, devem ter entre 10 e 20 páginas em tamanho A4, devem ser submetidos em arquivo compatível com as extensões .odf (OpenOffice), *.doc ou *.docx (MS Office), formatado com a fonte Times New Roman tamanho 12 e espaçamento 1,15 com todas as margens definidas em 2,5cm. As figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento na forma de anexos. O resumo deve conter até 120 palavras e ser escrito em nos três idiomas, (Português, Espanhol e Inglês). Conforme modelo em nosso template disponibilizado abaixo.

* O número máximo de autores/as por proposta não pode exceder cinco (5).

As ilustrações, tabelas, figuras e gráficos, com identificação da autoria, devem estar inseridas ao longo do texto, na posição em que devem ser publicadas, as citações diretas e as referências bibliográficas devem estar de acordo com as normas ABNT (NBR 10520 e NBR 6023).

É obrigatório que as informações do texto sejam inseridas em arquivo modelo: ([TEMPLATE SUBMISSÃO DE ARTIGOS](#)).

Os autores devem ficar atentos aos preenchimentos das informações no template que disponibilizamos acima.

IMPORTANTE:

As imagens devem estar com o formato em jpg ou png já no tamanho final. Não serão aceitas imagens com menos de 300 DPI de resolução ou com qualidade ruim.

A revisão gramatical do texto é de responsabilidade dos autores que devem informar no final do template o nome e e-mail do responsável pela revisão.

A comissão editorial não irá aceitar qualquer alteração no artigo no que se refere a inserção de autores que não foram inseridos na submissão inicial e tão pouco alterações na ordem dos autores.

As palavras-chaves inseridas no sistema no ato da submissão devem ser as mesmas que constarão no resumo.

O texto enviado para a revista não deve conter qualquer informação que possa identificar seus/suas autores/as: os nomes dos/as autores/as e eventuais informações presentes em notas de rodapé, por exemplo, que possam identificar a autoria do trabalho devem ser removidos, bem como devem ser apagados os dados nas "propriedades do arquivo" que possam identificar autores/as e instituições.

* Por decisão da Comissão Editorial da REnBio, não serão aceitos a publicação de mais de um artigo do/a mesmo/a autor/a no intervalo de um ano.

Recomenda-se que as pesquisas que envolvam a participação de seres humanos estejam de acordo com a Resolução CNS 510/2016.

Em conformidade com as diretrizes do COPE (Committee on Publication Ethics), que visam incentivar a identificação de plágio, más práticas, fraudes, possíveis violações de ética e abertura de processos, informamos que os/as autores/as devem visitar o website do COPE <http://publicationethics.org>, que contém informações para autores/as e editores/as sobre a ética em pesquisa.

Declaração de Direito Autoral

Aviso de Direito Autoral Creative Commons

Autores/as que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

Autores/as mantém os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.

Autores/as têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.

Autores/as têm permissão e são estimulados/as a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado (Veja [O Efeito do Acesso Livre](#)).

Anexo 2. Quadros de sistematização e classificação das questões de Biologia do ENEM (2020-2024).

Quadro 7- Relação de questões do ENEM 2020, com classificação de cada uma conforme o objeto de conhecimento (Brasil, 2012), bem como aos tópicos específicos em que se enquadram

Questão	Objeto do conhecimento	Tópico em que a questão se enquadra
95	Moléculas, células e tecidos	Codificação da informação genética e síntese protéica.
98	Identidade dos seres vivos	Evolução e padrões anatômicos e fisiológicos observados nos seres vivos.
102	Moléculas, células e tecidos	Metabolismo energético: fotossíntese e respiração.
104	Ecologia e ciências ambientais	Dinâmica de populações/Interação entre os seres vivos
105	Moléculas, células e tecidos	Principais tecidos animais e vegetais.
107	Identidade dos seres vivos	Embriologia, anatomia e fisiologia humana.
108	Ecologia e ciências ambientais	Conservação e recuperação de ecossistemas.
109	Moléculas, células e tecidos	Diferenciação celular/Principais tecidos animais e vegetais
110	Identidade dos seres vivos	Funções vitais dos seres vivos e sua relação com a adaptação desses organismos a diferentes ambientes.
111	Identidade dos seres vivos	Funções vitais dos seres vivos e sua relação com a adaptação desses organismos a diferentes ambientes.
112	Hereditriedade e diversidade da vida	Princípios básicos que regem a transmissão de características hereditárias.
113	Ecologia e ciências ambientais	Ciclos Biogeoquímicos.
115	Moléculas, células e tecidos	Estrutura e fisiologia celular: membrana, citoplasma e núcleo.
117	Ecologia e ciências ambientais	Habitat e nicho ecológico.
120	Hereditriedade e diversidade da vida	Antígenos e anticorpos.
124	Identidade dos seres vivos	Vírus, procariontes e eucariontes.
126	Hereditriedade e diversidade da vida	Antígenos e anticorpos.
134	Ecologia e ciências ambientais	Interação entre os seres vivos.

Fonte: Autoria própria.

Quadro 8- Relação de questões do ENEM 2021, com classificação de cada uma conforme o objeto de conhecimento (Brasil, 2012), bem como aos tópicos específicos em que se enquadram

Questão	Objeto do conhecimento	Tópico em que a questão se enquadra
93	Identidade dos seres vivos	Evolução e padrões anatômicos e fisiológicos observados nos
96	Moléculas, células e tecidos	Codificação da informação genética
98	Identidade dos seres vivos	Evolução e padrões anatômicos e fisiológicos observados nos
104	Ecologia e ciências ambientais	Fluxo de energia no ecossistema
110	Moléculas, células e tecidos	Metabolismo energético: fotossíntese e respiração
111	Qualidade de vida das populações humanas	Aspectos biológicos do desenvolvimento sustentável.
112	Moléculas, células e tecidos	Aplicações de tecnologias relacionadas ao DNA a investigações
114	Identidade dos seres vivos	Embriologia, anatomia e fisiologia humana
118	Qualidade de vida das populações humanas	Principais doenças que afetam a população brasileira:
119	Moléculas, células e tecidos	Principais tecidos animais e vegetais
121	Origem e evolução da vida	Teoria sintética da evolução
123	Moléculas, células e tecidos	Principais tecidos animais e vegetais
127	Origem e evolução da vida	Teoria sintética da evolução
129	Identidade dos seres vivos	Tipos de ciclo de vida
132	Hereditriedade e diversidade da vida	Princípios básicos que regem a transmissão de características

Fonte: Autoria própria.

Quadro 9- Relação de questões do ENEM 2022, com classificação de cada uma conforme o objeto de conhecimento (Brasil, 2012), bem como aos tópicos específicos em que se enquadram

Questão	Objeto do conhecimento	Tópico em que a questão se enquadra
92	Qualidade de vida das populações humanas	Principais doenças que afetam a população brasileira: caracterização, prevenção e
98	Moléculas, células e tecidos	Aplicações de biotecnologia na produção de alimentos, fármacos e componentes
99	Ecologia e ciências ambientais	Conservação da biodiversidade.
102	Moléculas, células e tecidos	Codificação da informação genética
104	Moléculas, células e tecidos	Aspectos gerais do metabolismo celular.
110	Origem e evolução da vida	Teoria sintética da evolução
114	Moléculas, células e tecidos	Estrutura e fisiologia celular: membrana, citoplasma e núcleo
118	Identidade dos seres vivos	Evolução e padrões anatômicos e fisiológicos observados nos seres vivos
121	Moléculas, células e tecidos	Estrutura e fisiologia celular: membrana, citoplasma e núcleo
122	Identidade dos seres vivos	Embriologia, anatomia e fisiologia humana
125	Hereditariedade e diversidade da vida	Aspectos genéticos do funcionamento do corpo humano
127	Moléculas, células e tecidos	Aspectos gerais do metabolismo celular.
130	Identidade dos seres vivos	Embriologia, anatomia e fisiologia humana
132	Moléculas, células e tecidos	Aplicações de biotecnologia na produção de alimentos, fármacos e componentes
133	Hereditariedade e diversidade da vida	Antígenos e anticorpos

Fonte: Autoria própria.

Quadro 10- Relação de questões do ENEM 2023, com classificação de cada uma conforme o objeto de conhecimento (Brasil, 2012), bem como aos tópicos específicos em que se enquadram

Questão	Objeto do conhecimento	Tópico em que a questão se enquadra
91	Ecologia e ciências ambientais	Habitat e nicho ecológico.
92	Qualidade de vida das populações humanas	Principais doenças que afetam a população brasileira: caracterização, prevenção e profilaxia.
95	Identidade dos seres vivos	Funções vitais dos seres vivos e sua relação com a adaptação desses organismos a diferentes ambientes.
98	Moléculas, células e tecidos	Metabolismo energético: fotossíntese e respiração
99	Qualidade de vida das populações humanas	Principais doenças que afetam a população brasileira: caracterização, prevenção e profilaxia.
101	Identidade dos seres vivos	Embriologia, anatomia e fisiologia humana
103	Identidade dos seres vivos	Sistemática e as grandes linhas da evolução dos seres vivos
105	Moléculas, células e tecidos	Principais tecidos animais e vegetais
106	Moléculas, células e tecidos	Codificação da informação genética.
107	Moléculas, células e tecidos	Diferenciação celular.
116	Ecologia e ciências ambientais	Ciclos biogeoquímicos.
115	Ecologia e ciências ambientais	Conservação e recuperação de ecossistemas.
125	Hereditariedade e diversidade da vida	Mutações gênicas e cromossômicas
127	Moléculas, células e tecidos	Metabolismo energético: fotossíntese e respiração
134	Moléculas, células e tecidos	Estrutura e fisiologia celular: membrana, citoplasma e núcleo. Divisão celular

Fonte: Autoria própria.

Quadro 11- Relação de questões do ENEM 2024, com classificação de cada uma conforme o objeto de conhecimento (Brasil, 2012), bem como aos tópicos específicos em que se enquadram

Questão	Objeto do conhecimento	Tópico em que a questão se enquadra
95	Moléculas, células e tecidos	Codificação da informação genética e síntese protéica.
98	Identidade dos seres vivos	Evolução e padrões anatômicos e fisiológicos observados nos seres vivos.
102	Moléculas, células e tecidos	Metabolismo energético: fotossíntese e respiração.
104	Ecologia e ciências ambientais	Dinâmica de populações/Interação entre os seres vivos
105	Moléculas, células e tecidos	Principais tecidos animais e vegetais.
107	Identidade dos seres vivos	Embriologia, anatomia e fisiologia humana.
108	Ecologia e ciências ambientais	Conservação e recuperação de ecossistemas.
109	Moléculas, células e tecidos	Diferenciação celular/Principais tecidos animais e vegetais
110	Identidade dos seres vivos	Funções vitais dos seres vivos e sua relação com a adaptação desses organismos a diferentes ambientes.
111	Identidade dos seres vivos	Funções vitais dos seres vivos e sua relação com a adaptação desses organismos a diferentes ambientes.
112	Hereditriedade e diversidade da vida	Princípios básicos que regem a transmissão de características hereditárias.
113	Ecologia e ciências ambientais	Ciclos Biogeoquímicos.
115	Moléculas, células e tecidos	Estrutura e fisiologia celular: membrana, citoplasma e núcleo.
117	Ecologia e ciências ambientais	Habitat e nicho ecológico.
120	Hereditriedade e diversidade da vida	Antígenos e anticorpos.
124	Identidade dos seres vivos	Vírus, procariontes e eucariontes.
126	Hereditriedade e diversidade da vida	Antígenos e anticorpos.
134	Ecologia e ciências ambientais	Interação entre os seres vivos.

Fonte: Autoria própria.

