



Ministério da Educação – Brasil  
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM  
Minas Gerais – Brasil  
Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas  
Reg.: 120.2.095 – 2011 – UFVJM  
ISSN: 2238-6424  
QUALIS/CAPES – LATINDEX  
Nº. 20 – Ano X – 10/2021  
<http://www.ufvjm.edu.br/vozes>

## **ANÁLISE DAS QUESTÕES DOS CADERNOS DO ENEM (2015 – 2017) REFERENTES À BIOLOGIA: ESTUDO QUANTI-QUALITATIVO.**

Prof. MSc. Patrick Vieira da Costa  
Mestre em Ensino de Ciências Biológicas pela UFJF/MG – Brasil  
Docente do Centro Universitário de Caratinga - FUNEC – Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/252116822178607>  
E-mail: [patrickvieiradacosta@gmail.com](mailto:patrickvieiradacosta@gmail.com)

Profª Drª. Cibele Velloso Rodrigues  
Doutora em Ciências Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG -  
Brasil  
Docente da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF/MG  
<http://lattes.cnpq.br/9434047652764467>  
E-mail: [cibele.velloso@ufjf.edu.br](mailto:cibele.velloso@ufjf.edu.br)

Profª Drª. Rosane Gomes de Oliveira  
Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal de Sergipe/PE – UFS - Brasil  
Docente da Fundação Educacional de Caratinga - FUNEC - Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/6538313484723885>  
E-mail: [rosanergo@hotmail.com](mailto:rosanergo@hotmail.com)

Prof. Dr. Walber Gonçalves de Souza  
Doutor em Geografia – Tratamento da Informação Espacial pela PUC/MG - Brasil  
Docente do Centro Universitário de Caratinga - FUNEC – Brasil  
Professor Convidado do Instituto Superior Politécnico  
Nelson Mandela – ISPMM - Angola  
<http://lattes.cnpq.br/3301696192374172>  
E-mail: [prof.walber@hotmail.com](mailto:prof.walber@hotmail.com)

Profª Esp. Miriam Rodrigues Ferreira de Souza  
Pós-graduada em Ensino de Biologia  
Docente da Fundação Educacional de Caratinga - FUNEC - Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/0725115490471789>  
E-mail: [myriamrfs33@gmail.com](mailto:myriamrfs33@gmail.com)

**Resumo:** O Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM é um importante meio de avaliação para que o aluno consiga ter acesso às instituições públicas e privadas que ofertam ensino superior pelos programas como SISU, FIES e PROUNI, ambos ofertados pelo Ministério da Educação - MEC. O objetivo deste trabalho foi identificar, quantificar e analisar as questões de biologia em especial a Biologia Celular e Molecular e a Genética do ENEM nos cadernos do período de 2015 à 2017. A metodologia para coleta de dados e análise das questões foi realizada em três etapas de acordo com Bardin (2011) dividida em: pré-análise, exploração e análise dos dados. Este estudo avaliou 45 questões da área de ciências da natureza e suas tecnologias, e mostrou que as questões envolvendo o conteúdo de Biologia em geral somam um percentual acima de 52 %. Desse total 10,36 % (n = 14) eram específicas de Biologia Celular e Molecular e cerca de 4,44% (n = 6) eram específicas de Genética. Pode - se verificar que todas as questões dos Cadernos de Biologia do ENEM período 2015 a 2017, atendiam os eixos cognitivos da área de ciências da natureza e suas tecnologias para o Ensino Médio, referenciados como eixos de I, IV e V, na Base Curricular Comum, sendo constatado que as competências 4, 5 e 8 desta área, foram as mais presentes nas questões. Verificou-se ainda que oito habilidades classificadas como H2, H14, H15, H17, H18, H25, H29, H30 estavam presentes em questões relacionadas a Biologia Celular. E com relação as questões de Genética, verificou-se dentro das habilidades classificadas como H2, H3, H7, H13, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H24, H25, H28, H30, foram as mais presentes nesta área, nos referidos cadernos. Considerando apenas as habilidades H2, H13, H14, H15, H17 e H30, foi observado que elas estiverem presentes em 50% das questões avaliadas. Este estudo poderá contribuir para orientar e/ou nortear futuras estratégias metodológicas elaboradas por editores de materiais didáticos e equipes pedagógicas envolvidas no processo de ensino e aprendizagem, no que se refere à elaboração de questões de aprendizado e de avaliação de áreas e subáreas de Ensino de Biologia.

**Palavras-chave:** ENEM, Biologia, Questões, Biologia Celular, Genética, Ensino.

## Introdução

O Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM elaborado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP é o requisito adotado pelo poder público como política de educação para o acesso às instituições públicas de ensino, pelo Sistema de Seleção Unificada - SISU, assim como o financiamento da educação superior nas instituições privadas, pelos programas Universidade Para Todos - PROUNI e Fundo de Financiamento Estudantil – FIES, ambos ofertados pelo Ministério da Educação – MEC (ANDRADE, 2012, SILVEIRA *et al.*, 2015, STADLER E HUSSEIN, 2017).

Uma das áreas que compõe a avaliação do ENEM é a de ciências da natureza e suas tecnologias. Nesta área, apresentam questões contextualizadas que contemplam e exigem competências e habilidades disciplinares e/ou interdisciplinares de biologia, física e química, em um total de 45 questões (INEP, 2005, 2017), as quais são o objeto de estudo deste trabalho.

Conforme previsto no edital e com base na matriz de referência do ENEM que descreve os eixos cognitivos, assim como competências e habilidades, os conhecimentos são divididos em seis áreas: moléculas, células e tecidos; hereditariedade e diversidade da vida; identidade dos seres vivos; ecologia e ciências ambientais; origem e evolução da vida e qualidade e vida das populações humanas (INEP, 2012).

As questões que envolvem Biologia Celular e Molecular e Genética no ENEM não estão separadas regularmente nestas seis áreas definidas como habilidades. Isso, faz com que a escolha do material didático e dos exercícios disciplinares, interdisciplinares e contextualizados pelos professores de Biologia, em especial os da rede pública de ensino, tornar-se um processo complexo e dificultoso para os professores desta área de conhecimento.

Este fato justifica a relevância e importância deste trabalho, que avalia as questões dos cadernos de forma quantitativa e qualitativa, dos eixos cognitivos, habilidades e competências definidos pela Base Nacional Comum que podem ser encontradas nas questões do ENEM entre os anos de 2015 a 2017, referentes a área Ciências da Natureza e suas Tecnologias, como foco específico em questões de Biologia Celular e Molecular e Genética. E posteriormente este estudo poderá

contribuir para orientar e/ou nortear futuras estratégias metodológicas elaboradas por editores de materiais didáticos e equipes pedagógicas envolvidas no processo de ensino e aprendizagem, no que se refere à elaboração de questões de aprendizado e de avaliação nessas subáreas da Biologia.

## **METODOLOGIA**

A metodologia para coleta de dados e análise dos resultados foi realizada em três etapas de acordo com Bardin (2011). Segundo a autora, resumidamente, a análise do conteúdo pode ser dividida em: pré-análise: Leitura flutuante; Exploração: Codificação e categorização e análise dos dados: Análises estatísticas.

Com base no modelo de pesquisa para análise documental e como forma de tornar mais claro os procedimentos por essa metodologia, a pesquisa foi descrita observando as seguintes etapas: obtenção do material, seleção das questões e tratamento dos dados.

### *OBTENÇÃO DO MATERIAL*

Na primeira etapa, foram realizados levantamento e estudo nos documentos sobre o ENEM – edital e matriz de referência sendo analisados os eixos cognitivos comuns para todas as áreas, as competências e habilidades das ciências naturais e tecnológicas e os objetos de conhecimento relacionados à Biologia. Além disso, foram adquiridos os cadernos de questões do ENEM aplicados nos anos de 2015, 2016 e 2017 com seus respectivos gabaritos, ambos obtidos e disponibilizados no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP do Ministério da Educação – MEC.

### *SELEÇÃO DAS QUESTÕES*

A segunda etapa consistiu numa revisão da literatura, pela seleção de artigos, livros e revistas de caráter educacional e científico disponíveis em sites de busca, sites de instituições públicas e privadas e bibliotecas que trataram dos seguintes assuntos: Livro didático de Biologia, ensino da Biologia Celular e Molecular no

ensino médio e ensino da Genética no ensino médio, contextualização e interdisciplinaridade nas questões, competências e habilidades avaliadas em questões e perfil do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) nos últimos anos. Na terceira etapa, foram selecionadas as questões específicas e relacionadas a Biologia geral, em especial a Biologia Celular e Molecular e Genética existentes nos cadernos de avaliação do ENEM de 2015 a 2017 disponíveis online no site do INEP.

### *TRATAMENTO DOS DADOS*

Após a seleção das questões, estas foram classificadas como: questões específicas e gerais de Biologia, questões específicas de Biologia Celular e Molecular, questões específicas de Genética, questões interdisciplinares relacionadas a Biologia e questões específicas de Química e/ou Física. Em seguida, as questões selecionadas foram categorizadas com base nos eixos cognitivos, competência e habilidades e objetos de referência existentes na matriz de referência do ENEM a fim de identificar a frequência absoluta e relativa destas no período analisado.

Finalizados o levantamento das questões e as suas categorizações, foram realizadas análises de interpretação destes dados tabelados e de forma gráfica, a fim de, comparar o número de questões assim como os eixos cognitivos, as competências, habilidades e objetos de conhecimento existentes nas questões do ENEM, em especial aquelas relacionadas as áreas de Biologia Celular e Molecular e Genética. Segundo Bardin (1977) as dimensões da codificação e categorização, que possibilitam e facilitam as interpretações e as inferências, é uma importante fase na análise de conteúdo (BARDIN, 1977).

### **RESULTADOS**

A presente pesquisa analisou 45 questões dos cadernos do ENEM dos anos de 2015, 2016 e 2017 referentes a área das ciências da natureza e suas tecnologias, todas elas foram analisadas e classificadas em questões específicas e gerais de Biologia, questões específicas de Biologia Celular e Molecular, questões

específicas de Genética e questões interdisciplinares relacionadas a Biologia e questões específicas de Química e/ou Física conforme Tabela 1.

Constatou-se, que apesar de existirem questões comuns classificadas como sendo de Biologia Celular e Molecular e as questões interdisciplinares relacionadas a Biologia, o conteúdo de Biologia de forma geral, foi mais explorado nas avaliações do ENEM nos anos avaliados, e com em relação aos conhecimentos específicos de Química e/ou Física, conforme a Tabela 1 e os Gráficos 1 e 2.

Em relação às questões de Biologia Celular e Molecular e as questões de Genética extraídas nos anos de 2015, 2016 e 2017 dos cadernos do ENEM, nota-se que ambos estão presentes e se mantiveram nas proporções nesses anos. Destaca-se o número maior de questões de Biologia Celular e Molecular em relação às questões de Genética. Algumas explicações poderiam ser elaboradas para explicar essa diferença. Dentre elas pode se citar o avanço no desenvolvimento de pesquisas nessa área de Biologia Celular e Molecular aumentando os conhecimentos nos últimos anos (LORETO, SEPEL, 2006), tornando necessário o desenvolvimento de habilidades e competências (SILVA, FELICETTI, 2014) para esse conteúdo e que é fundamental para os conhecimentos da Genética, ou perfil dos elaboradores das questões do ENEM naqueles anos.

**Tabela 1** – Quantificação e classificações das questões gerais e específicas de Biologia, Biologia Celular e Molecular e Genética, das questões interdisciplinares e das questões específicas de Química e/ou Física

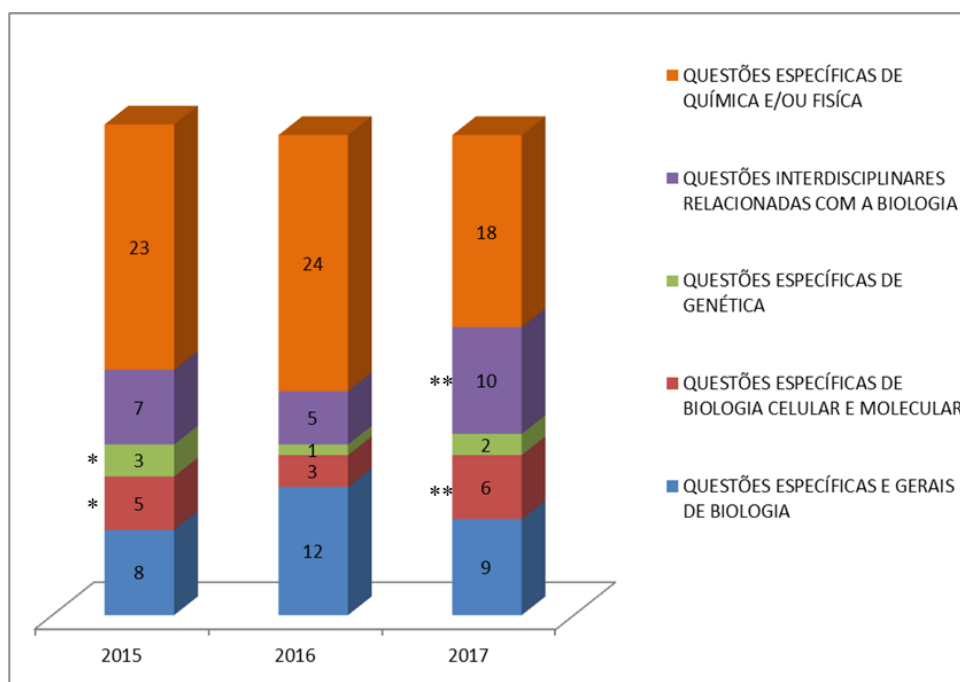
ANO	CLASSIFICAÇÃO DE QUESTÕES	NÚMERO DE QUESTÕES	PERCENTUAL
2015	Questões específicas e gerais de Biologia	08	17,77%
	Questões específicas de Biologia Celular e Molecular	05*	11,11%
	Questões específicas de Genética	03*	6,66%
	Questões interdisciplinares relacionadas a Biologia	07	15,55%
	Questões específicas de Química e/ou Física	22	48,88%
2016	Questões específicas e gerais de Biologia	12	26,66%
	Questões específicas de Biologia Celular e Molecular	03	6,66%
	Questões específicas de Genética	01	2,22%
	Questões interdisciplinares relacionadas a Biologia	05	11,11%
	Questões específicas de Química e/ou Física	24	53,33%

2017	Questões específicas e gerais de Biologia	09	20,0%
	Questões específicas de Biologia Celular e Molecular	06**	13,33%
	Questões específicas de Genética	02	4,44%
	Questões interdisciplinares relacionadas a Biologia	10 **	22,22%
	Questões específicas de Química e/ou Física	18	40,0%
	<b>Total de questões selecionadas</b>	<b>45</b>	<b>100%</b>

Nota\* Uma questão que foi classificação comum a outra categoria.

É possível verificar que apesar de existirem questões comuns classificadas como sendo de Biologia Celular e Molecular e questões interdisciplinares relacionadas a Biologia, o conteúdo de Biologia foi mais explorado nas avaliações do ENEM nos anos avaliados neste estudo em relação aos conhecimentos específicos relacionados as áreas de Química e/ou Física, conforme apresentado na Tabela 1 e nos Gráficos 1 e 2.

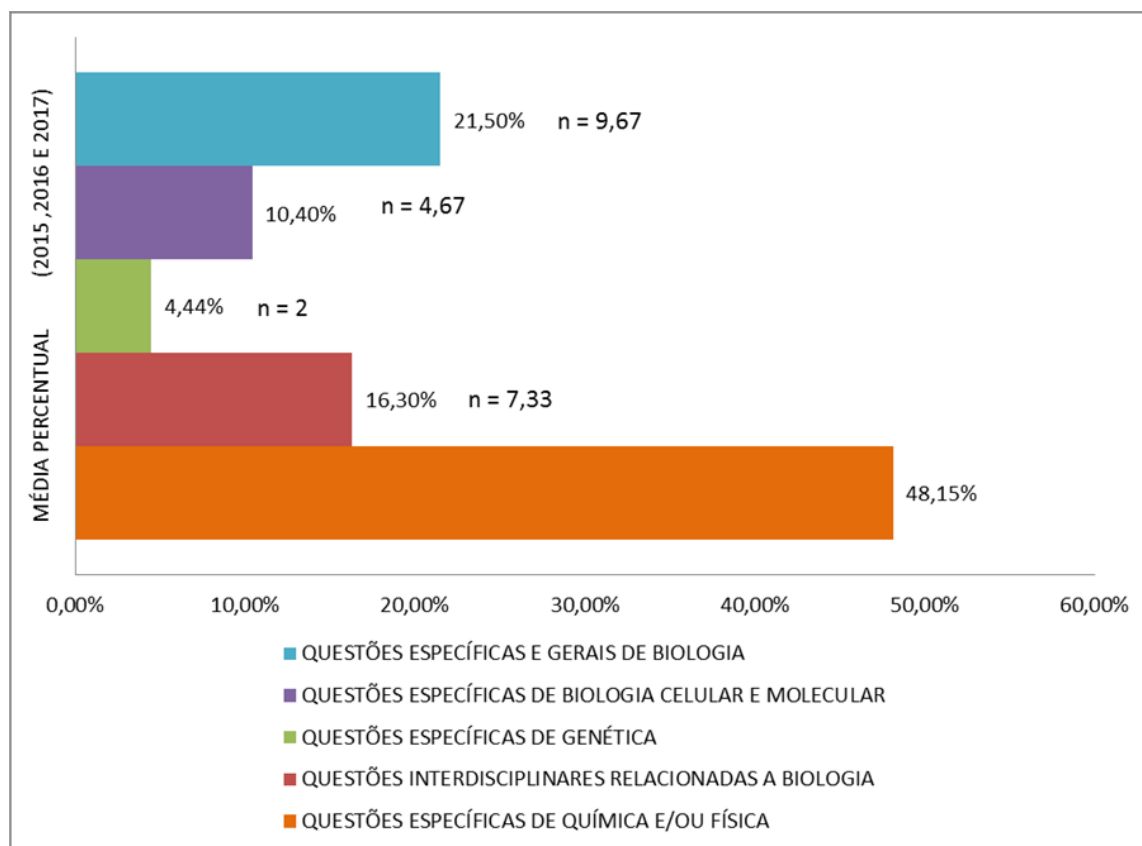
**Gráfico 1** - Comparativo das 45 questões dos cadernos de avaliação do ENEM nos anos de 2015 a 2017 na área de Ciências da natureza e suas tecnologias.



\* Em 2015 apresenta uma questão específica de Biologia Celular e Molecular comum a questões específicas de Genética.

\* \*Em 2017 apresenta duas questões específicas de Biologia Celular e Molecular comum a questões interdisciplinares relacionadas com a Biologia.

**Gráfico 2** – Média percentual das 45 questões dos cadernos de provas do ENEM na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias referentes aos anos de 2015, 2016 e 2017.



Ao estimar o somatório da média percentual nos anos de 2015, 2016 e 2017 (Gráfico 2), constatou-se, mais uma vez, que as questões específicas de Biologia incluindo questões gerais, de Biologia Celular e Molecular, questões de Genética e questões interdisciplinares apresentaram um percentual acima de 52% (n = 23,76) do total de 45 questões do ENEM sendo este dado superior as questões de Química e Física.

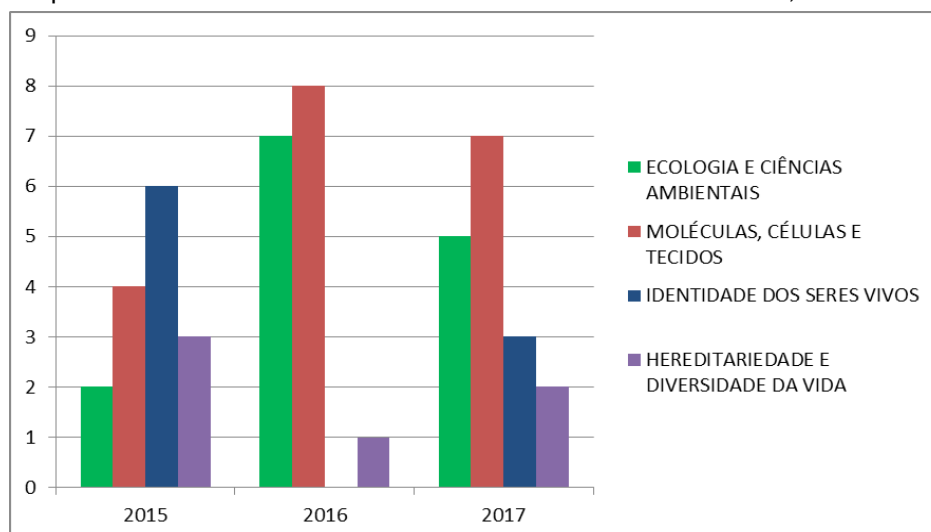
Em relação as questões específicas de Biologia Celular e Molecular e Genética elas apresentaram quantidade percentual também significativa em relação as questões específicas e gerais de Biologia, um total de 14,84% (n = 6,67) x 21,50% (n = 9,67) das questões específicas e gerais de Biologia.

Na Figura 1 são apresentadas as questões por categorização qualitativa de Ciências da Natureza e suas tecnologias com base nos objetos de conhecimento presentes na matriz de referência do ENE destaca que, principalmente as questões



específicas e gerais de Biologia, incluindo as questões Biologia Celular e Molecular e específicas de Genética, se mantiveram em quantidade expressiva nestes três anos avaliados. Além disso, as questões categorizadas como hereditariedade e diversidade da vida também estavam presentes, embora em menor número.

**Figura 1** – Quantitativo de questões específicas de Biologia categorizadas conforme os objetos de conhecimentos presentes na matriz de referência do ENEM nos anos de 2015, a 2017.



Para as análises quantitativas e qualitativas referentes aos eixos cognitivos, competências e habilidades das questões dos cadernos do ENEM dos anos de 2015, 2016 e 2017, cada questão foi categorizada como questão específica de Biologia Celular e Molecular e questões específicas de Genética. Essas questões foram inseridas em uma ficha contendo eixos cognitivos, competências e habilidades para categorizá-las conforme as descrições presentes na matriz de referência, conforme Figura 2. Posteriormente, quantificadas e calculados os percentuais proporcionais e registradas nas Tabelas 2 e 3.

**Figura 2** – Exemplo de análise de uma questão relacionada a Biologia Celular e Molecular extraída do caderno do ENEM e categorizada por eixos cognitivos, competências e habilidades presentes.

QUESTÃO	EIXO COGNITIVO	COMPETÊNCIA	HABILIDADE
<p><b>QUESTÃO 107</b></p> <p>Os medicamentos são rotineiramente utilizados pelo ser humano com o intuito de diminuir ou, por muitas vezes, curar possíveis transtornos de saúde. Os antibióticos são grupos de fármacos inseridos no tratamento de doenças causadas por bactérias.</p> <p>Na terapêutica das doenças mencionadas, alguns desses fármacos atuam</p> <p><b>A</b> ativando o sistema imunológico do hospedeiro.  <b>B</b> interferindo na cascata bioquímica da inflamação.  <b>C</b> removendo as toxinas sintetizadas pelas bactérias.  <b>D</b> combatendo as células hospedeiras das bactérias.  <b>E</b> danificando estruturas específicas da célula bacteriana.</p>	<p>I</p> <p>II</p> <p>III</p> <p>IV</p>	<p>1</p> <p>3</p> <p>5</p> <p>7</p> <p>8</p>	<p>H2</p> <p>H11</p> <p>H17</p> <p>H18</p> <p>H25</p> <p>H29</p> <p>H30</p>
<p>Resposta: E</p> <p>Fonte: Caderno de questões do ENEM, Área de conhecimento: ciências da natureza e suas tecnologias, 2017</p>			

#### **EIXOS**

**I. Dominar linguagens (DL):** dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa.

**II. Compreender fenômenos (CF):** construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.

**III. Enfrentar situações-problema (SP):** selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.

**IV. Construir argumentação (CA):** relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.

**Competência de área 1** – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

H2 – **Associar a solução de problemas de** comunicação, transporte, **saúde** ou outro, **com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.**

**Competência de área 3** – Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

H11 – **Reconhecer benefícios, limitações** e aspectos éticos **da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.**

**Competência de área 5** – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

H17 – **Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.**

H18 – **Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.**

**Competência de área 7** – Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico tecnológicas.

H25 – **Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.**

**Competência de área 8** – Apropriar-se de conhecimentos da Biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico tecnológicas.

H29 – **Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde,** a produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.

H30 – **Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva** ou do ambiente.

Verificou-se que todas as questões relacionadas ao conteúdo de Biologia Celular e Molecular analisadas neste estudo atendem os eixos cognitivos da área I, II, III e IV, em um percentual igual a 100 %, no entanto, o eixo V de competência, se diferencia dos demais, constando-se um atendimento em apenas 20%. Foi possível verificar que as competências necessárias para este conteúdo, foi observado que as questões, atendem as habilidades classificadas de 1 à 8, em um percentual variável entre 20% a 100%. E com relação as habilidades, nota-se que existe um percentual de atendimento a área variando entre 16,6% à 100, conforme informa a Tabela 2.

**TABELA 2**– Quantitativo de questões de Biologia Celular e Molecular categorizadas conforme os eixos cognitivos, competências e habilidades de 2015, 2016 e 2017.

Ano	Eixos cognitivos	Competências	Habilidades
2015	n° de questões – percentual (%)	n° de questões – percentual (%)	n° de questões – percentual (%)
	I - 5/5 – (100%)	1 – 4/5 – (80%)	H1 - 2/5 – (40%)
	II - 5/5 – (100%)	2 – 2/5 – (40%)	H2 - 4/5 – (80%)
	III - 5/5 – (100%)	4 - 5/5 – (100%)	H7 - 2/5 – (40%)
	IV - 5/5 – (100%)	5 - 5/5 – (100%)	H13 - 2/5 – (40%)
	V - 1/5 – (20%)	6 – 1/5 – (20%)	H14 - 5/5 – (100%)
		7 – 4/5 – (80%)	H15 - 4/5 – (80%)
		8 – 3/5 – (60%)	H17 - 5/5 – (100%)
			H18 - 4/5 – (80%)
			H19 - 2/5 – (40%)
			H20 - 1/5 – (20%)
			H22 - 1/5 – (20%)
			H24 - 1/5 – (20%)
			H25 - 4/5 – (80%)
			H28 - 1/5 – (20%)
			H29 - 2/5 – (40%)
			H30 – 3/5 – (60%)

2016	I – 3/3 – (100%) II- 3/3 – (100%) III-3/3 – (100%) IV-2/3 – (66,66%) V- 2/3 – (66,66%)	1-1/3 – (33,33%) 2- 1/3 – (33,33%) 4-2/3 – (66,66%) 5-2/3 – (66,66%) 6-1/3 – (33,33%) 7-2/3 – (66,66%) 8-3/3 – (100%)	H2-1/3 – (33,33%) H3-1/3 – (33,33%) H7-1/3 – (33,33%) H13-1/3 – (33,33%) H14-2/3 – (66,66%) H15-2/3 – (66,66%) H16-1/3 – (33,33%) H17-2/3 – (66,66%) H18-2/3 – (66,66%) H19-1/3 – (33,33%) H20-1/3 – (33,33%) H25-2/3 – (66,66%) H28-1/3 – (33,33%) H29-1/3 – (33,33%) H30-2/3 – (66,66%)
2017	I – 6/6 – (100%) II- 6/6 – (100%) III-6/6 – (100%) IV-6/6 – (100%) V- 5/6 – (83,33%)	1-5/6 – (83,33%) 2-3/6 – (50%) 3-1/6 – (16,66%) 4-4/6 – (66,66%) 5-6/6 – (100%) 6-1/6 – (16,66%) 7-3/6 – (50%) 8-6/6 – (100%)	H1-1/6 – (16,66%) H2-5/6 – (83,33%) H3-1/6 – (16,66%) H6-2/6 – (33,33%) H7-3/6 – (50%) H11-1/6 – (16,66%) H13-1/6 – (16,66%) H14-3/6 – (50%) H15-4/6 – (66,66%) H17-6/6 – (100%) H18-6/6 – (100%) H19-3/6 – (50%) H20-1/6 – (16,66%) H21-1/6 – (16,66%) H22-1/6 – (16,66%) H23-1/6 – (16,66%) H24-2/6 – (33,33%) H25-3/6 – (50%) H29-5/6 – (83,33%) H30-5/6 – (83,33%)

Com relação as questões analisadas de Genética, pode-se verificar que no ano de 2015, estas atenderam em 100% os eixos cognitivos da área (dados apresentados na tabela 3), no entanto, o eixo V, que são competências voltadas a intervenção solidaria na comunidade escolar e/ou propostas na sociedade, não foi constado em nenhuma questão. Nos demais anos, 2016 e 2017, foi possível constar que este eixo apareceu contemplando as questões elaborados.

Em relação as competências necessárias para a área de Ciências da Natureza, estas apresentam variação em suas categorias e também em seu percentual, ficando este último entre 50% à 100 % de atendimento aos eixos

cognitivos apresentados conforme sugerido para esta área do conhecimento (Tabela 3).

Pode-se constar ainda que as habilidades especificadas da área de Genética nas questões analisadas, apresentou-se variável e constando um percentual também variável entre 33,33% à 100% de atendimento, destacando-se ainda, por exemplo, a habilidade 13 (H13), que refere-se especificamente a transmissão de características dos seres vivos, esteve presente em 100% das questões analisadas em todos os cadernos, dos anos 2015, 2016 e 2017.

**Tabela 3** - Média percentual das 45 questões dos cadernos de provas do ENEM na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias referentes aos anos de 2015, 2016 e 2017, relacionadas a Genética.

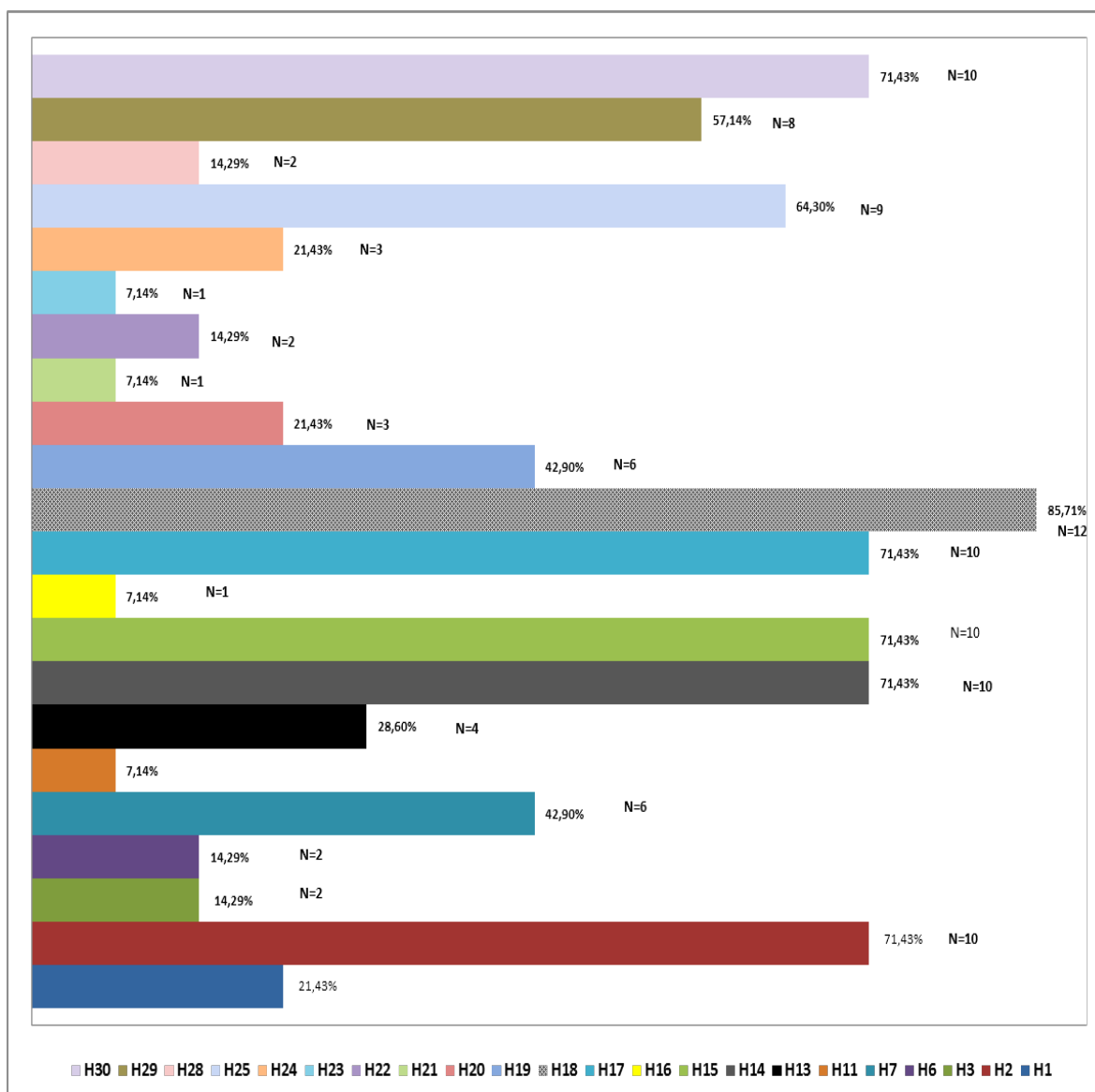
Ano	Eixos cognitivos	Competências	Habilidades
	n° de questões – percentual (%)	n° de questões – percentual (%)	n° de questões – percentual (%)
2015	I – 3/3 – (100%) II – 3/3 – (100%) III – 3/3 – (100%) IV – 3/3 – (100%)	1 – 2/3 – (66,7%) 4 – 3/3 – (100%) 5 – 3/3 – (100%) 8 – 2/3 – (66,7%)	H2 – 2/3 – (66,7%) H3 – 1/3 – (33,3%) H13 – 3/3 – (100%) H14 – 3/3 – (100%) H15 – 2/3 – (66,7%) H17 – 3/3 – (100%) H18 – 1/3 – (33,3%) H30 – 2/3 – (66,7%)
2016	I – 1/1 – (100%) II – 1/1 – (100%) III – 1/1 – (100%) IV – 1/1 – (100%) V – 1/1 – (100%)	4 – 1/1 (100%) 5 – 1/1 (100%) 8 – 1/1 (100%)	H13 – 1/1 – (100%) H14 – 1/1 – (100%) H16 – 1/1 – (100%) H17 – 1/1 – (100%) H28 – 1/1 – (100%)
2017	I – 2/2 – (100%) II – 2/2 – (100%) III – 2/2 – (100%) IV – 2/2 – (100%) V – 1/2 – (50%)	1 – 1/2 – (50%) 2 – 1/2 – (50%) 4 – 2/2 – (100%) 5 – 2/2 – (100%) 7 – 1/2 – (50%) 8 – 1/2 – (50%)	H2 – 1/2 – (50%) H7 – 1/2 – (50%) H13 – 2/2 – (100%) H14 – 1/2 – (50%) H15 – 1/2 – (50%) H17 – 2/2 – (100%) H18 – 1/2 – (50%) H19 – 1/2 – (50%) H24 – 1/2 – (50%) H25 – 1/2 – (50%) H30 – 1/2 – (50%)

Ao comparar a Tabela 3 referentes às questões de Genética com as questões da Tabela 2 referentes às questões de Biologia Celular e Molecular, notou-se que, apesar das questões de Genética apresentarem menor número de competências e

habilidades, essas, são comuns. Ainda as questões de Genética apresentaram um percentual significativo nos anos de 2015 a 2017.

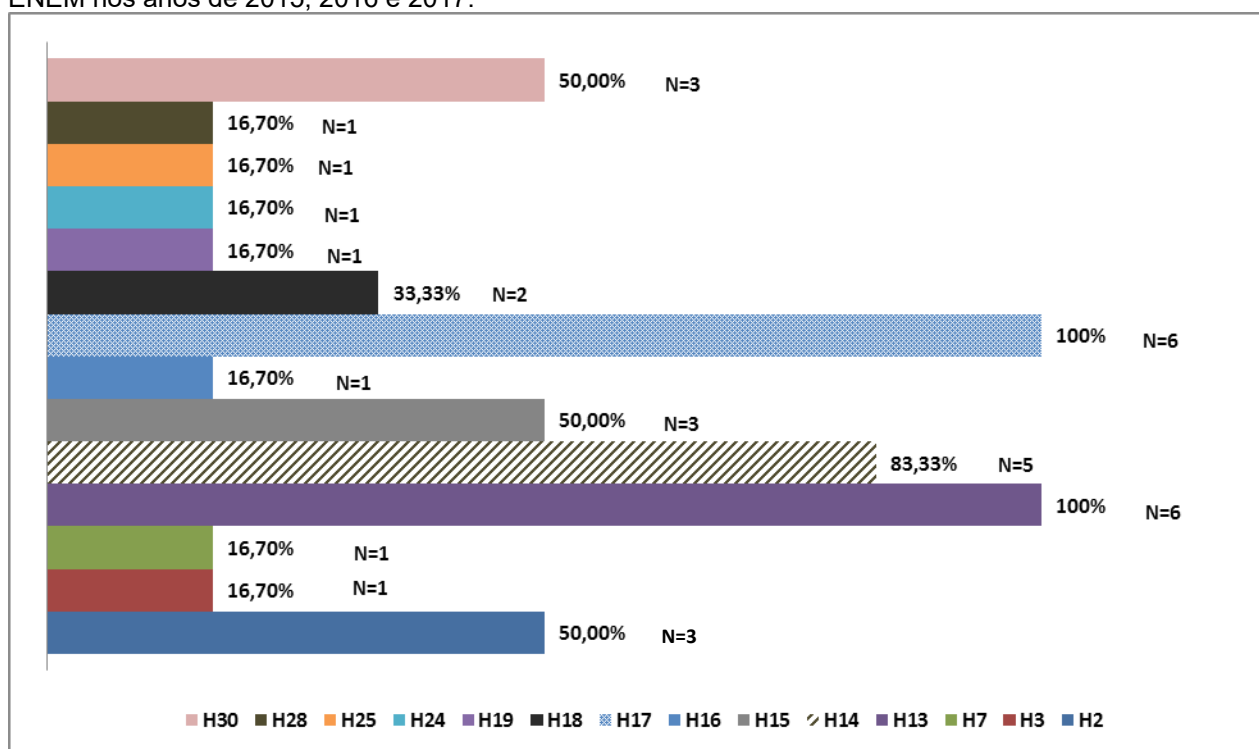
Ao analisar a média percentual de habilidades das questões de Biologia Celular e Molecular mais presentes nos cadernos de provas do ENEM referente aos anos de 2015 a 2017 como mostra a Figura 3, verificou - se uma variação entre 7,14% (n =1) a 85,71% (n = 12). E se considerar uma média igual e acima de 50%, observou-se que apenas oito habilidades (H2, H14, H15, H17, H18, H25, H29, H30) das vinte e duas, encontravam - se acima desse percentual. Esse dado mostra a importância de se considerar as outras habilidades que foram categorizadas neste tipo de questões referentes aos anos de 2015 a 2017.

**Figura 3** – Média percentual de habilidades presentes nas questões específicas de Biologia Celular e Molecular do ENEM nos anos de 2015, 2016 e 2017.



Ao analisar a média percentual de habilidades das questões de Genética nos cadernos de provas do ENEM referente aos anos de 2015 a 2017 (Figura 4), verificou-se variação entre 16,7% (n = 1) a 100% (n = 6). E ao considerar uma média de 50%, observou-se que apenas 6 habilidades (H2, H13, H14, H15, H17 e H30) das 14, encontravam-se acima dessa média, isso também mostra a importância das outras habilidades que foram categorizadas nestes tipos de questões referentes a esses anos, mesmo sendo em menor número. Porém é importante observar que estas mesmas habilidades (H2, H14, H15, H17 e H30) coincidiram com as habilidades mais valorizadas nas questões.

**Figura 4** – Média percentual de habilidades presentes nas questões específicas de Genética do ENEM nos anos de 2015, 2016 e 2017.



Obs.: Número total de questões = 6

## DISCUSSÃO

O estudo permitiu caracterizar o perfil das questões de Biologia em especial as de Biologia Celular e Molecular e Genética presentes tanto nos cadernos de questões do ENEM quanto nos três livros didáticos mais adotados pelas escolas públicas brasileiras nos anos de 2015 a 2017. As questões desses materiais foram

analisadas e classificadas de acordo com critérios de competências e habilidades exigidas pelo ENEM.

O trabalho mostrou a relevância do conteúdo e do ensino de Biologia em especial da Biologia Celular e Molecular e Genética nos livros didáticos e no ENEM. Sugere-se que as questões presentes nos livros necessitam de ser reformuladas pelas editoras de forma para que atendam também a contextualidade e a interdisciplinaridade exigidas atualmente no ensino.

Com base nas análises quanti - qualitativas das questões do ENEM nos anos de 2015 a 2017, verificou-se que houve maior número de questões com conteúdo de Biologia foi mais explorado do que as questões específicas de Química /ou Física. Sobre as questões de Biologia Celular e Molecular e de Genética, essas cursavam sempre em alto percentual no total questões específicas e gerais de Biologia. Além disso, as questões de Biologia Celular e Molecular apresentaram um percentual maior do que as questões de Genética.

Segundo o trabalho desenvolvido por Stadler e Hussein (2017) é possível dividir as questões em duas categorias (disciplinar e interdisciplinar) compostas por três subcategorias cada, de acordo com as disciplinas do ensino médio consideradas de maneira isolada (Química, Física e Biologia) ou com ocorrência de interdisciplinaridade (Química e Física, Química e Biologia e Física e Biologia). Os autores demonstram que a categoria disciplinar da Biologia avaliada em 2009 a 2014 representou 29% em relação a Física com 31% e a Química com 27%, as subcategorias interdisciplinares da Biologia com a Física e a Química representaram 12% em relação a interdisciplinaridade da Física e Química que representaram 1% nesse período analisado. Dessa forma, segundo os dados fornecidos pelos mesmos autores, apesar do conteúdo disciplinar da Biologia no período analisado (2009 a 2014) ser inferior a Física, o seu caráter interdisciplinar é expressivo em relação a Física, mostrando assim, a importância do conteúdo da Biologia na avaliação de Ciências da Natureza do ENEM.

Nos conteúdos de Genética exigidos pelo mesmo, compreendem desde os aspectos gerais das moléculas carreadoras da informação genética (DNA e RNA), incluindo sua composição química e estrutura, passando pelos mecanismos de transferência e hereditariedade, até chegar a conceitos mais complexos, como clonagem gênica e aplicação em outras áreas, como na produção de fármacos,



alimentos transgênicos, vacinas, investigação forense, entre outras (INEP, 2016c, p. 20-21). Assim, o aluno, para responder estas questões, deverá utilizar diferentes habilidades como a capacidade de interpretar textos, gráficos, tabelas e imagens; realizar cálculos e interpretar os resultados, relacionar diferentes conteúdos ou aplicar o conhecimento em diferentes situações (TEMP; BARTHOLOMEI-SANTOS, 2015).

Em relação a categorização das questões com base na matriz de referência do ENEM verificou-se que as questões de Biologia atenderam quatro dos seis objetos de conhecimentos. Dentre esses, os objetos de conhecimentos sobre moléculas, células e tecidos se destacaram em 2016 e 2017 e as questões sobre hereditariedade e diversidade da vida estavam sempre presentes nestes anos, apesar de em menor número. Com base nos eixos cognitivos verificou-se que as questões de Biologia Celular e Molecular e questões de Genética estavam de acordo com os eixos de I a V, principalmente os eixos de I a IV, já as competências mais exploradas foram as competências 4, 5 e 8 para ambas as áreas, em um percentual de 100%. Já oito habilidades (H2, H14, H15, H17, H18, H25, H29, H30) das vinte e duas, encontravam - se contempladas em percentual igual e acima de 50% nas questões de Biologia Celular e Molecular. Nas questões de Genética, somente seis habilidades (H2, H13, H14, H15, H17 e H30) das quatorze constavam com percentual igual e acima de 50 %.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto a frequência e a variedade de habilidades presentes encontradas nos cadernos do ENEM, período 2015 à 2017, pode constar que quatro, sendo elas H13, H14, H15 e H17, estiveram mais presentes na área de Biologia Celular e Molecular e nas questões de Genética dessas coleções havia cinco habilidades mais presentes, sendo elas H13, H14, H15, H16 e H17). Já na segunda coleção detectaram-se três habilidades, podemos destacar como mais presentes as habilidades H13, H14 e H17, nas questões de Biologia Celular e Molecular, enquanto as habilidades H13, H14, H15, H17 e H28, estiveram mais presentes na área de Genética.

As habilidades destacadas podem estar contextualizadas com fenômenos biológicos (associados ou não ao cotidiano do estudante do ensino médio) e relacionadas a outras disciplinas de ensino médio. Além disso, algumas dessas questões incentivam, por conseguinte, o raciocínio e a interpretação de problemas fundamentados, mesmo que parcialmente, nas habilidades cognitivas da matriz de referência. Isso demonstra a importância de criar diretrizes curriculares no ensino de Biologia, contendo conteúdos de Biologia Celular no ensino médio baseados nas competências e na resolução de problemas.

O estudo permitiu visualizar o perfil das questões de Biologia presentes no ENEM no período de 2015 a 2017 para possibilitar que no ensino de Biologia possam aplicar e desenvolver metodologias de aprendizado, avaliação do ensino e produção de material pedagógico em especial nos conteúdos de Biologia Celular e Molecular e Genética.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Gisele Gama. A metodologia do Enem: uma reflexão. Série-Estudos. Campo Grande, n. 33, p. 67-76, 2012. Disponível em: file:///C:/Users/Cliente/Downloads/71-852-1-PB.pdf Acesso: 31 de mar. 2018.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Edital do ENEM. Brasília, 2017. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/edital/2017\\_enem\\_2017.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/edital/2017_enem_2017.pdf). Acessado em: 13 out. 2017

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. Fundamentação Teórico-Metodológica. Brasília, 2005. Disponível em: <http://inep.gov.br/documents/186968/484421/ENEM> . Acessado em: 13 out. 2017.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Matriz de Referência - ENEM. Brasília, 2012. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/downloads/2012/matriz\\_referencia\\_enem.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf). Acessado em: 13 out. 2017.

LORETO, Élgion L. S.; SEPEL, Lenira M. N. Formação continuada de professores de Biologia do ensino médio: atualização em Genética e Biologia Molecular (programa de incentivo à formação continuada de professores do ensino médio). Universidade Federal de Santa Maria - Centro de Ciências Naturais e Exatas: departamento de biologia. Santa Maria, maio de 2006. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/formcont\\_ufsm.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/formcont_ufsm.pdf) acesso em: 12/03/2019.

SILVA, Gabriele Bonotto; FELICETTI, Vera Lucia. Habilidades e competências na prática docente: perspectivas a partir de situações-problema. Educação Por Escrito,

Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 17-29, jan.-jun. 2014. Disponível em: file:///C:/Users/Cliente/Downloads/14919-70328-1-PB%20(1).pdf Acesso: 30 de mar. 2018.

SILVEIRA, Fernando Lang da; BARBOSA, Marcia Cristina Bernardes, SILVA Roberto da. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Uma análise crítica. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 37, n. 1, 1101, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v37n1/1806-1117-rbef-S1806-11173710001.pdf> Acesso: 31 de mar. 2018.

STADLER, João Paulo; HUSSEIN, Fabiana Roberta Gonçalves Silva. O perfil das questões de ciências naturais do novo Enem: interdisciplinaridade ou contextualização. Ciênc. Educ., Bauru, v. 23, n. 2, p. 391-402, 2017. Disponível em :<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v23n2/1516-7313-ciedu-23-02-0391.pdf> Acesso: 31 de mar. 2018.

SANTOS, Julio Sergio dos; CORTELAZZO, Ângelo Luiz. Os conteúdos de Biologia Celular no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. Avaliação, Campinas; Sorocaba, SP, v. 18, n. 3, p. 591-612, nov. 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141440772013000300005&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141440772013000300005&script=sci_abstract&tlng=pt) Acesso: 10 de mai. 2019.

TEMP, D. S.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L. Genética e Ingresso nas Universidades: quais conteúdos e habilidades são exigidos? Revista Ensino de Ciências, v. 6, n. 1, p. 67-84, 2015.

Processo de Avaliação por Pares: (*Blind Review* - Análise do Texto Anônimo)

Publicado na Revista Vozes dos Vales - [www.ufvjm.edu.br/vozes](http://www.ufvjm.edu.br/vozes) em: 10/2021

Revista Científica Vozes dos Vales - UFVJM - Minas Gerais - Brasil

[www.ufvjm.edu.br/vozes](http://www.ufvjm.edu.br/vozes)

UFVJM: 120.2.095-2011 - QUALIS/CAPES - LATINDEX: 22524 - ISSN: 2238-6424