



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**INSTITUTO DE QUÍMICA**

**ANDRESSA RIBEIRO POMPAS**

**ANÁLISE DE QUESTÕES SOBRE QUÍMICA ORGÂNICA NO  
ENEM DE 2015**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO**

[Sob revisão de forma.]

**Brasília – DF**

**2.º/2016**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**INSTITUTO DE QUÍMICA**

**ANDRESSA RIBEIRO POMPAS**

**ANÁLISE DE QUESTÕES SOBRE QUÍMICA ORGÂNICA NO  
ENEM DE 2015**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentada ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Química.

**Orientador: Prof. Ricardo Gauche**

**2.º/2016**

# ANÁLISE DE QUESTÕES SOBRE QUÍMICA ORGÂNICA NO ENEM DE 2015

## Resumo

Um dos problemas discutidos no trabalho está relacionado com a divulgação das notas do ENEM, que não deveriam ser apresentadas como forma de avaliar o desempenho dos alunos em um resultado global, pois a prova é individual e voluntária, o que expõe as instituições de ensino, colaborando para um sistema promoção mercadológica das escolas. O ENEM deveria ser um parâmetro para que o Governo avalie o ensino-aprendizagem dos candidatos de modo a criar políticas públicas, e, então, definir estratégias para melhorar a qualidade do ensino no país. Porém, o Governo não tem utilizados de forma construtiva.

Esse trabalho também buscou definir as questões de Química Orgânica do ENEM no ano de 2015, visto que é um dos conteúdos mais recorrentes para essa disciplina. Sob essa perspectiva, a análise dessas questões apresentou um viés para a determinação do nível de dificuldade de acordo com alguns parâmetros estabelecidos por teóricos da área e, principalmente, quanto a utilização da matriz de referência.

**Palavras-chave:** *Enem; Avaliação; Ensino-Aprendizagem.*

## INTRODUÇÃO

A avaliação da aprendizagem pode ocorrer de inúmeras formas, pensando nisso, uma das maneiras encontradas pelo Ministério da Educação (MEC) em 1998 foi a criação do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), como forma de avaliar o desempenho dos participantes ao final da educação básica. Com essa avaliação existe a possibilidade de verificar as competências e habilidades de cada indivíduo, bem como uma autoavaliação do processo de escolarização, além de coletar informações importantes sobre a criação de métodos para a melhoria da qualidade do ensino a partir de políticas públicas específicas para a esfera educacional (BRASIL, 2012).

O ENEM é fundamentado em uma matriz de referência que utilizam eixos cognitivos presentes em todas as áreas do conhecimento e apresentam também as competências e as habilidades necessárias para que o candidato seja capaz de resolver as situações problemas de cada questão.

O intuito da criação desse exame é explicitado pelo MEC como sendo uma forma que os alunos têm de apresentar sua compreensão do significado das ciências, das relações sociais, culturais, artísticas etc., que devem ser apresentadas a eles durante seu processo de escolarização. O ENEM também prima pela avaliação do desenvolvimento de flexibilidade quanto a comunicação desses alunos durante o seu processo de constituição do conhecimento, verificando, principalmente, se esses educandos apresentam características de seres sociais críticos e pensantes, que fazem uso do que foi ensinado em sala de aula para resolver as diversificadas situações problemas apresentadas na prova (BRASIL, 2012).

A partir do ano de 2009, o exame sofreu grandes modificações na sua forma de apresentação e, principalmente, no uso como ingresso para as instituições de ensino superior do país. Sob essa perspectiva, deve-se procurar compreender de que forma as questões foram adequadas para englobar a nova matriz de referência, na qual seus itens devem ser criados. Sendo assim, analisar essas questões e buscar encontrar as ocorrências claras das competências e habilidades é o objetivo principal do presente trabalho.

O ensino de ciências, de modo geral, apresenta graves dificuldades de ser aceito pelos alunos, tal fator pode ser encontrados em inúmeras pesquisas, artigos científicos, trabalhos acadêmicos, que objetivam melhorar a qualidade desse ensino. Para o componente curricular da Química, esse fator não é alheio e passa por dificuldades de compreensão por grande parte

dos educandos, como aponta, por exemplo, os estudos de Costa, Santos e Silva (2016), Costa-Beber e Maldaner (2015), que indicam a necessidade de melhoria na forma com que essa disciplina é apresentada e, principalmente, apontam como as questões de Química do ENEM estão sendo criadas.

No decorrer do presente trabalho são analisados itens de Química afim de discutir se de fato essas questões estão sendo criadas a partir do documento oficial que fundamenta o ENEM (BRASIL, 2012).

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

A formação dos educadores em geral é compreendida como um dos principais fatores que podem melhorar a qualidade do ensino. Porém, essa melhoria depende da própria qualidade do ensino, e tal situação é compreendida por Freire, Silva e Júnior (2016), como a importância das universidades e centros de ensino superior em qualificar melhor os docentes que estarão logo mais no mercado de trabalho.

Nas pesquisas desses autores fica claro que inúmeros outros autores já realizaram estudos para compreender o papel do professor e perceberam que a formação desses educadores necessita de ajustes. Para Freire, Silva e Júnior (2016), citando algumas pesquisas, é possível perceber que as necessidades atuais da sociedade modificaram a função da escola e, conseqüentemente, a prática pedagógica dos professores. Sendo assim, esses autores evidenciam que o papel do professor agora, destaca-se por

[...]conceber o professorado como implementador e facilitador do processo ensino-aprendizagem, levado a assumir uma prática crítico-reflexiva, autônoma e responsável perante sua ação profissional, assegurando-lhe um lugar de produtor de saberes e investigador de sua própria prática como atitudes profissionais (Freire, Silva e Júnior, 2016, p. 33).

O processo de ensino-aprendizagem necessita de avaliação, ou seja, faz-se importante mensurar a capacidade que aquele dado indivíduo tem de resolver determinados problemas a partir do que aprendeu em sala de aula.

Para que isso aconteça, surgem os processos de avaliação da aprendizagem, outro ponto que necessita de cautela, já que há muitos anos, segundo Freire, Silva e Júnior (2016), o modelo adotado no país é o de prova escrita. Esse modelo não é completamente errado, mas a simples verificação da nota do aluno pode tornar o processo de ensino-aprendizagem fragilizado, não levando em consideração inúmeros fatores, como o desenvolvimento cognitivo do envolvido.

É imprescindível que a avaliação esteja centrada na aprendizagem e não apenas no resultado final do exame (FREIRE, SILVA E JÚNIOR, 2016). Sendo assim, as perguntas diretas, do tipo memorização e reprodução, sem nenhum elemento reflexivo que leve o aluno a utilizar seus conhecimentos prévios, é um tipo de avaliação que já não se encaixa nas salas de aula.

Primeiro porque os PCNEM (Parâmetros Curriculares do Ensino Médio) objetivam para as avaliações centradas na aprendizagem, com análises das produções dos educandos ou questionários estruturados para validação desse aprendizado. Segundo, que a modalidade atual de ensino almeja um ser reflexivo, que seja capaz de raciocinar afim de solucionar problemas reais. Essa capacidade será adquirida pelos alunos a partir do seu próprio desenvolvimento cognitivo com auxílio do professor mediador desse processo.

Em pesquisas recentes citadas por Freire, Silva e Júnior (2016), Alonso (2000)<sup>1</sup>, expõe que as dificuldades no ensino-aprendizagem dos alunos podem ser relacionadas a problemas no recebimento da informação, visto que há dificuldades na forma com que essa informação é apresentada, e há indícios de erros no modo com que ela é processada. Isso significa, para Alonso (2000), que o desenvolvimento cognitivo dos envolvidos pode ser diferenciada a partir da compreensão. Portanto, uma tarefa compreensiva requer que ela passe por um processo de nova significação, enquanto que uma tarefa não compreensiva depende da capacidade de relembrar como a informação foi apresentada. Os estudos de Alonso (2000) apontam para a utilização das avaliações como recursos pedagógicos, o que pode ser compreendido como o próprio ENEM, a partir das questões presentes no exame que objetivam para o desenvolvimento da capacidade cognitiva dos envolvidos.

De acordo com Rabelo (2013), houve uma reformulação nesse exame a partir de 2009, quando foram inseridas novas funcionalidades, principalmente ao utilizar essa avaliação como forma de ingresso nas instituições de ensino superior (IES) do país. Para essa modificação foram necessárias inserções e alterações na Matriz de Referência, que norteia o trabalho avaliativo. O surgimento dessa nova matriz dividiu o exame em quatro grandes áreas, a saber: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (incluindo redação); Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias. Sob essa perspectiva o objetivo da avaliação pode ser compreendido como o mínimo necessário para que os jovens e adultos que realizam o exame, tenham a possibilidade de enfrentar de forma mais convincente e facilitada o seu próprio cotidiano.

---

<sup>1</sup> ALONSO, L., ¿Cuál es el nivel o dificultad de la enseñanza que se está exigiendo en la aplicación del nuevo sistema educativo? *Educar*, n. 26, p. 53-75, 2000. *Apud* Freire, Silva e Júnior (2016).

O exame compreende o indivíduo como o sujeito protagonista do conhecimento e, portanto, as áreas do conhecimento devem seguir os objetivos apresentados nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM). Tal concepção mostra o objetivo primordial na avaliação baseada no desenvolvimento de competências a partir do desdobramento dessas quatro áreas. Sendo assim, foram obtidas 30 habilidades por área separadas em competências complexas e habilidades específicas (RABELO, 2013).

As questões do exame são criadas a partir dessa matriz curricular, na qual, o participante deve utilizar seus conhecimentos adquiridos durante a escolarização. Desse modo, é possível destacar a capacidade de autonomia daquele participante quanto as possibilidades de viver socialmente, para isso, são incluídas as competências de criatividade, capacidade de solucionar problemas, senso crítico e domínio dos conhecimentos. São essas as habilidades e competências requeridas no exame para verificar se o participante obteve um mínimo de ensino e de aprendizagem de qualidade para que seja capaz de resolver os problemas propostos. Quando tal situação não é alcançada são necessárias ações complementares para melhorar a qualidade do ensino.

A utilização do ENEM como meio para acesso ao ensino superior cresceu muito nos últimos anos, principalmente porque o governo colocou o exame como forma de substituir o vestibular convencional. Tal fator é ainda mais evidente quando o MEC passou a utilizar o SISU (Sistema de Seleção Unificada) como forma do participante escolher qual curso ingressará após a indicação da nota obtida no exame. Ou seja, o participante realiza o exame, consegue uma determinada nota (que terá pesos diferentes para cada curso e cada área escolhida), então o próprio sistema apresenta a nota de corte daquele curso e esse participante poderá pensar e escolher em qual curso é passível de ser selecionado. Outro fator preponderante para o sucesso do ENEM e do sistema de seleção pelo SISU é a grande utilização dessas notas pelas IES no país, quer seja de forma exclusiva, como no caso da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) ou parcial, como no caso da Universidade de Brasília (UnB).

As reformulações intrínsecas ao novo ENEM objetivam para que o exame se torne mais contextualizada e interdisciplinar, de modo ser necessário que o candidato compreenda as linguagens da natureza e suas tecnologias, bem como resolva situações-problema com variados contextos e abordagens, de acordo com as especificidades da educação básica. Para Costa-Beber e Maldaner (2015), essa reformulação deve ser o ponto fundamental no ENEM, visto que, ao utilizar o exame como forma de ingresso nas Instituições de Ensino Superior (IES) a Educação Básica estará passível de novas reformulações, o que poderia potencializar os processos de ensino-aprendizagem, objetivando então, a melhoria na qualidade do ensino.

Desse modo, os autores realizaram uma investigação para tentar compreender como as questões de Química do ENEM estão sendo formuladas e se elas estão de acordo com os referenciais teóricos utilizados como base no ENEM.

No trabalho de Costa-Beber e Maldaner (2015), os cinco eixos cognitivos norteadores das questões do ENEM nem sempre são observadas nos itens, são eles: Dominar Linguagens; Compreender Fenômenos; Entender Situações-Problema; Construir Argumentações; Elaborar Propostas Éticas. A falta de observação desses eixos nas questões do exame evidencia que a função cognitiva não pode ser menosprezada, já que o contexto de sua utilização por vezes é complexo.

O grau de dificuldade cognitivo é apontado por Freire, Silva e Júnior (2016), podendo ser mínimo ou máximo e depende da denominação da tarefa, ou seja, para a menor dificuldade há o reconhecimento a lembrança e aplicação de regras e todas são do tipo não compreensiva. Já para o grau mais difícil de conhecimento, leva-se em consideração se a tarefa é reconstrutiva, reconstrutiva global ou construtivista, sendo que essas últimas são do tipo compreensiva. Isso quer dizer que, ao se elaborar uma questão de acordo com a matriz de referência do ENEM, deve-se levar em consideração o nível de dificuldade da questão e, principalmente, quais aspectos o aluno deverá apresentar previamente para resolver tal situação problema.

Costa-Beber e Maldaner (2015) apresentam uma extensa e detalhada descrição das respostas dos professores pesquisadores sobre cada um desses eixos, de modo ser possível aos investigadores considerar finalmente que as provas do ENEM estão buscando se distanciar dos vestibulares tradicionais, mas que as questões ainda estão atreladas ao conhecimento científico puro. Para que esse panorama seja modificado, faz-se necessário, de acordo com as pesquisas desses autores, que as questões estejam em conformidade com os eixos cognitivos do ENEM, ou que a avaliação por múltipla escolha seja repensada. Isso acontece porque a questão deve ser criada fundamentada na competência ou habilidade, bem como discutido por Rabelo (2013):

Tentar enquadrar um item em uma competência depois de pronto torna-se inviável, pois, no momento da concepção do item, é preciso contemplar os diversos aspectos que constituem o recurso a ser avaliado, o que não será possível se isso já não tiver sido levado em conta desde o início do processo de elaboração.

Sob essa perspectiva, um indicativo observado por esses autores aponta que as provas do ENEM ainda não estão apresentando avanços relativos a avaliação da aprendizagem dos alunos quanto ao eixo cognitivo, ou seja, a capacidade que o candidato tem em utilizar o seu conhecimento para encontrar a solução para situações problemas. Esse eixo foi duramente criticado pelos pesquisadores que responderam ao questionário dos investigadores. De acordo

com Costa-Beber & Maldaner (2015), apenas 6%, dentre as questões de Química do exame apresentavam elaborações de propostas para a solução desse problema. Isso fez com que os investigadores inferissem que, talvez o ENEM ainda não esteja avaliando os eixos cognitivos da maneira correta ou que o sistema de múltiplas escolhas não esteja atingindo a função necessária, já que o aluno não pode propor uma solução para o problema. Uma fala de um dos pesquisadores transcrita pelos investigadores aponta que, na maioria das vezes, a resposta da questão só poderá ser obtida compreendendo-se a real situação à luz da ciência, ou seja, o aluno deve dominar o conteúdo para resolver o problema proposto.

A continuidade nas buscas por compreender como estão sendo criadas as questões no ENEM e, principalmente, o aspecto interdisciplinar delas também é discutido por Costa, Santos e Silva (2016), como forma de colaborar com o debate educacional que surge pela grande utilização do ENEM em substituição ao vestibular tradicional. Costa-Beber & Maldaner (2015) já haviam adiantado que as questões de Química no ENEM analisadas pelos professores pesquisadores apresentavam poucos aspectos interdisciplinares, ou seja, pouco se relacionavam com as outras áreas do conhecimento. Tal fator deve ser repensando, já que a base do ENEM preza pela interdisciplinaridade das questões, isso é, objetiva a ocorrência de inter-relação entre as disciplinas, mas que não pode ser considerado superficialmente, como apenas uma justaposição das disciplinas. Costa, Santos e Silva (2016) indicam que há pouca discussão e profundidade sobre a interdisciplinaridade e que esse estudo não está sendo utilizado nas questões do ENEM.

A importância da interdisciplinaridade está fundamentada no engajamento dos educadores, a partir de um trabalho pareado das disciplinas da educação básica com os fenômenos naturais, o que poderia auxiliar na diminuição nos problemas do Ensino Básico (COSTA SANTOS E SILVA, 2016).

A partir desses parâmetros e dos estudos de Costa, Santos e Silva (2016), nota-se que há integração dessas áreas do conhecimento, principalmente por ser perceptível a troca de objetos de estudo entre essas áreas e que os professores devem interagir entre si para que seja possível formalizar o conhecimento científico. De acordo com esses autores, pode ser observado que desde o primeiro ano após a grande reformulação do ENEM em 2009, houve certo decréscimo na utilização da interdisciplinaridade, o que confronta a Matriz de Referência do exame. Outro fator preocupante é o aumento de questões que prezam pela especificidade da disciplina, ou seja, ao longo do estudo, Costa, Santos e Silva (2016) notaram que as questões de Química, Física e Biologia estão mais específicas do que inter-relacionadas.

Sob a perspectiva dos PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio), Costa, Santos e Silva (2016) indicam que a proposta para o Ensino Médio é a capacitação do aluno, de modo que ele apresente a competência de construção de um pensamento no mínimo estruturado e organizado. Tal fator é apresentado por esses autores como a possibilidade que o aluno tem de compreender amplamente o conhecimento científico e suas múltiplas implicações, capacitando-os para a resolução de problemas existentes no mundo real.

Na visão de Gauche (2008), o ENEM não pode ser entendido como uma avaliação escolar, mas serve de base para os professores utilizarem as questões nele presente de modo a avaliar as habilidades e competências de seus alunos. Na perspectiva desse autor, citando as instruções de SESI (2003), as avaliações escolares fazem parte da avaliação educacional, que leva em consideração quatro aspectos básicos, a avaliação institucional, que analisa a situação da própria escola; a avaliação de programas, que objetiva o aperfeiçoamento ou redução de erros de implantações de programas na rede de ensino; a avaliação do currículo, que indica a observação da estrutura de objetivos e conteúdos dos componentes curriculares e a avaliação de sistemas, que enquadra o próprio sistema de ensino em provas específicas com vias para melhoria na qualidade dessa esfera, criando políticas públicas próprias que objetivam uma ação direta. Sendo assim, o ENEM, de acordo com Gauche (2008), citando os documentos fundamentais que norteiam a formulação do próprio exame, indica que o objetivo principal do exame está baseado na possibilidade da autoavaliação e não na avaliação da escola, com vias para que o governo crie políticas públicas para melhorar a qualidade do ensino a partir do desempenho dos alunos.

Eis, então, o problema na divulgação da nota do ENEM que é apontado nas reflexões de Gauche (2016), por expor de modo incoerente as instituições de ensino, os professores e os próprios alunos. Essa divulgação é amplamente mostrada a partir de uma classificação entre as escolas. Esse tipo de situação não deveria acontecer, visto que, segundo esse autor, formar um ranking entre as escolas exclui o fato de que os projetos pedagógicos institucionais nem sempre são iguais, de modo que, utilizar apenas o desempenho dos alunos para montar essa lista objetiva para uma seleção dos melhores alunos que realizarão o ENEM. Conseqüentemente, o processo de ensino-aprendizagem torna-se obsoleto e a avaliação da aprendizagem passa a figurar com o único intuito de atingir as melhores notas.

Para que a nota do exame não seja utilizada apenas para classificar as escolas participantes é necessário repensar a forma com que essas provas estão sendo aplicadas e,

principalmente, observar se as habilidades e competências básicas do ENEM estão sendo respeitadas.

Outro importante aspecto questionando a forma de criação das questões do ENEM está ligada a falta de relações CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade), que, de acordo com Barros (2013), estão sendo negligenciados. As questões do ENEM não estão colaborando para a ocorrência da compreensão e importância das relações CTS. Esse fator, segundo Barros (2013), está intimamente ligado ao discurso utilizado na criação dessas questões, que não estão corroborando para a apresentação das problemáticas relacionadas aos assuntos CTS, o que implica na imagem amplamente deterministas e linear do conhecimento científico.

A utilização dos aspectos CTS tanto na avaliação do ENEM quanto no cotidiano escolar, são objetivados para que o indivíduo tenha a possibilidade de perceber o sentido da participação social nas tomadas de decisões quanto aos assuntos relacionados à CTS.

As questões do ENEM não são obrigadas a abordar em seus textos introdutórios as relações CTS, mas segundo Barros (2013), torna-se interessante indicar que várias questões bem escritas, contextualizadas e interdisciplinares ainda podem produzir efeitos contrários ao que a própria questão propõem, ou seja, existe a possibilidade de algumas respostas de questões que apresentam o problema secundário sobrepondo-se ao problema realmente relevante. Isso acontece porque, segundo o autor, “[...] em algumas questões do ENEM, tão importante quanto reconhecer o correto é identificar o incorreto, fato intimamente relacionado ao uso de questões de múltipla escolha” (BARROS, 2013, p.41.)

Existem inúmeras análises de provas do ENEM, bem como há especialistas em procurar os padrões nessas provas, como a recorrência de determinados assuntos ou a forma como a banca examinadora cria os itens. Há disponível na internet um aplicativo que simula as provas do ENEM e de alguns vestibulares do país. O AppProva<sup>2</sup>, como é conhecido, realizou um levantamento sobre as questões de todas as provas do ENEM já aplicadas e quais são as competências e habilidades mais recorrentes no exame.

Um dado interessante apontado pelos administradores do aplicativo é que os conceitos e conteúdos referentes à Química Orgânica foram os mais cobrados na prova. Desde a reformulação do ENEM em 2009 até o ano de 2015 foram contabilizadas 57 questões desse assunto. O presente trabalho focará nas questões sobre Química Orgânica realizada no ano de 2015, de modo a analisar a forma com que esse conteúdo é apresentado no exame.

---

<sup>2</sup><http://www.approva.com.br/>

Os teóricos aqui escolhidos apresentam diferentes maneiras de se analisar as questões do ENEM, visando compreender como essa criação objetiva para os itens requeridos na matriz de competências e habilidades do exame. Portanto, a seguir, são apresentados alguns métodos de análise de algumas questões do ENEM, bem como as próprias questões e os motivos pelas quais elas foram selecionadas.

## **METODOLOGIA**

Foram analisadas questões de Química do ENEM da prova realizada no ano de 2015, isso ocorrerá fundamentado na matriz de habilidades e competências do exame (BRASIL, 2012), que indicam os eixos cognitivos discutidos anteriormente. Portanto, é possível encontrar 17 (dezesete) questões nessa prova em que o conteúdo principal está relacionado à disciplina de Química. Após a leitura dessas questões e das respectivas resoluções, foram selecionadas 3 (três) questões que contemplem os conceitos e conteúdos sobre o tema de Química Orgânica.

O ENEM apresenta as questões de Química concentradas no primeiro dia de aplicações do exame, conhecida como Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Nesse dia, são distribuídos 4 cadernos de questões, diferenciadas pela cor da capa de cada, azul, amarelo, branco e rosa, um quinto tipo de caderno de provas, de cor cinza, é comumente entregue no segundo dia. Ainda que haja diferenças na capa do caderno, as questões são exatamente as mesmas, o que as diferencia é a diagramação das provas, de modo que as questões se encontram com numerações diferentes. Desse modo, após escolher o caderno de cor branca para a leitura das questões, pode-se perceber que existem 18 (dezoito) itens de Química. De posse dessas questões foi realizada a leitura e resolução de cada uma delas, para que seja possível identificar e selecionar três itens que abordem o conteúdo de Química Orgânica, afim de analisá-los quanto às habilidades e competências.

A avaliação de cada item ocorrerá de acordo com a competência de área número 7, especificamente para a matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que mais se relacionam com os conceitos e conteúdos da Química. A essa competência são apresentadas as habilidades de H24 a H27, que apontam para as seguintes considerações:

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

H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

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

H26 – Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.

H27 – Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios. (BRASIL, 2012, p. 10).

Com a verificação de cada item é possível realizar uma análise mais ampla sobre a possibilidade dessas questões estarem de acordo com o que é solicitado no documento que fundamenta o ENEM.

Sendo assim, a partir dessas verificações e escolhendo as questões de número 56 (cinquenta e seis), 59 (cinquenta e nove) e 75 (setenta e cinco) é possível realizar a análise e discussão de cada uma delas separadamente. A escolha desses itens ocorreu após a leitura e resolução de cada um deles, de modo a apresentar as questões de Química Orgânica em níveis diferentes de dificuldade o que ocorrerá no tópico a seguir.

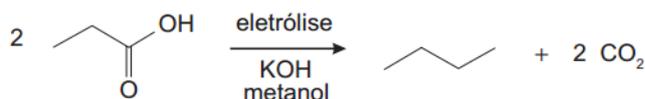
## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

As questões analisadas apresentaram características de conteúdos diversificados quanto aos conceitos empregados na disciplina de Química para o Ensino Médio. A escolha de cada item ocorreu de acordo com a metodologia utilizada na análise das questões, ou seja, verificar se as questões selecionadas foram elaboradas de acordo com a competência de área e a habilidade pertinente.

A primeira questão selecionada, de número 56, pode ser visualizada na Figura 1 e interpretada como um item com grau de dificuldade elevado. Ainda que o candidato utilize a habilidade H24, por “utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas” (BRASIL, 2012, p. 10), a resolução do problema depende não apenas da simples memorização ou identificação de fórmulas, mas vai além, com a necessidade também de interpretar, resumir e generalizar o que se pede.

**QUESTÃO 56** ◇◇◇◇◇

Hidrocarbonetos podem ser obtidos em laboratório por descarboxilação oxidativa anódica, processo conhecido como eletrossíntese de Kolbe. Essa reação é utilizada na síntese de hidrocarbonetos diversos, a partir de óleos vegetais, os quais podem ser empregados como fontes alternativas de energia, em substituição aos hidrocarbonetos fósseis. O esquema ilustra simplificadaamente esse processo.



AZEVEDO, D. C.; GOULART, M. O. F. Estereosseletividade em reações eletródicas. *Química Nova*, n. 2, 1997 (adaptado).

Com base nesse processo, o hidrocarboneto produzido na eletrólise do ácido 3,3-dimetil-butanoico é o

- A** 2,2,7,7-tetrametil-octano.
- B** 3,3,4,4-tetrametil-hexano.
- C** 2,2,5,5-tetrametil-hexano.
- D** 3,3,6,6-tetrametil-octano.
- E** 2,2,4,4-tetrametil-hexano.

*Figura 1. Questão 56 - ENEM 2015*

A resolução do problema passa a ser, de acordo com os parâmetros apresentados nas pesquisas de Freire, Silva e Júnior (2016), no campo da denominação da tarefa, Reconstitutiva Global e do tipo Compreensiva, ou seja, o grau de dificuldade cognitiva é máximo e depende da compreensão de conceitos próprios da Química. Para Alonso (2000) *apud* Freire, Silva e Júnior (2016), “As tarefas ‘reconstitutivas globais’ implicam em comparar as informações presentes na questão; utilizar critérios de classificação para agrupar as características; analisar e sintetizar; extrair os dados da informação, resumindo e classificando-os; e avaliar de forma crítica” (p. 36).

Para que o candidato resolva corretamente essa questão ele deve utilizar as expressões representacionais, ditas fórmulas químicas, para realizar uma reação onde um hidrocarboneto seja produzido a partir de um reagente expresso no enunciado do item. Com

base no processo de descarboxilação oxidativa anódica, o candidato deve chegar à conclusão que o hidrocarboneto produzido condiz com o apresentado na letra C.

Esse é um tipo de questão que os professores da educação básica, normalmente na terceira série do ensino médio, apresentam aos seus alunos, com vias para a observação da nomenclatura própria da química, suas representações, reações e resultados. Trata-se de um item que o candidato utiliza apenas a disciplina de Química para resolvê-lo.

É provável que a quantidade de acertos conscientes nesse tipo de item tenha sido baixa, devido ao alto nível de dificuldade apresentado. Um dado preciso sobre a quantidade de candidatos que acertaram esse item é difícil de ser obtido, principalmente porque as correções das provas ocorrem a partir de cálculos complexos e da Teoria da Resposta ao Item (TRI), que leva em consideração inúmeros fatores.

A resolução da questão de número 59 (cinquenta e nove), que pode ser visualizada na Figura 2, apresenta características interdisciplinares, com a necessidade de interpretação do que trata o texto e utilização dos conceitos e conteúdos tanto da Química, quanto da Biologia. A habilidade H25 é a que melhor descreve o item, pois requer “Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção” (BRASIL, 2012, p. 10).

Esse é um item que apresenta certo nível de complexidade, mas pode ser resolvido a partir da identificação, aplicação de conteúdos prévios e interpretação, o que lhe caracteriza a denominação da tarefa Reconstitutiva, do tipo Compreensiva, logo, apresenta dificuldade cognitiva máxima, que de acordo com Alonso (2000) *apud* Freire, Silva e Júnior (2016) “significa apresentar as ideias centrais da informação dada; interpretar requer uma explicação do significado para a informação; e generalizar exige a abstração de conceitos envolvidos de forma válida em outros contextos” (p. 36).

**QUESTÃO 59** ◇◇◇◇◇

---

Pesticidas são substâncias utilizadas para promover o controle de pragas. No entanto, após sua aplicação em ambientes abertos, alguns pesticidas organoclorados são arrastados pela água até lagos e rios e, ao passar pelas guelras dos peixes, podem difundir-se para seus tecidos lipídicos e lá se acumularem.

A característica desses compostos, responsável pelo processo descrito no texto, é o(a)

- A** baixa polaridade.
- B** baixa massa molecular.
- C** ocorrência de halogênios.
- D** tamanho pequeno das moléculas.
- E** presença de hidroxilas nas cadeias.



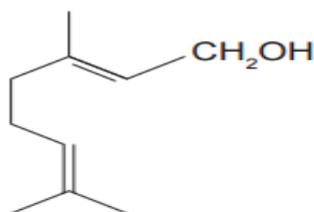
*Figura 2. Questão 59 - ENEM 2015*

Sob essas considerações, o candidato deve apresentar seus conhecimentos interpretativos sobre o arraste dos compostos organoclorados pela água, que, por apresentarem baixa solubilidade não se dissolvem nos rios e lagos, mas podem ser dissolvidos nas camadas lipídicas, que são apolares. Sendo assim, a resposta correta ao item seria a letra A. Esse é um item com vias para a interdisciplinaridade e contextualização, o que o torna um exemplo de como as questões do ENEM objetivam para a integralização do conhecimento básico.

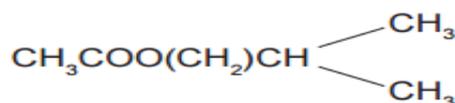
A terceira e última questão selecionada, de número 75 (setenta e cinco), apresenta um texto introdutório sobre a forma de comunicação entre indivíduos em um sistema biológico, como pode ser observada na Figura 3.

**QUESTÃO 75** ◇◇◇◇◇

Uma forma de organização de um sistema biológico é a presença de sinais diversos utilizados pelos indivíduos para se comunicarem. No caso das abelhas da espécie *Apis mellifera*, os sinais utilizados podem ser feromônios. Para saírem e voltarem de suas colmeias, usam um feromônio que indica a trilha percorrida por elas (Composto A). Quando apresentam o perigo, expelem um feromônio de alarme (Composto B), que serve de sinal para um combate coletivo. O que diferencia cada um desses sinais utilizados pelas abelhas são as estruturas e funções orgânicas dos feromônios.



**Composto A**



**Composto B**

QUADROS, A. L. Os feromônios e o ensino de química. *Química Nova na Escola*, n. 7, maio 1988 (adaptado).

As funções orgânicas que caracterizam os feromônios de trilha e de alarme são, respectivamente,

- A** álcool e éster.
- B** aldeído e cetona.
- C** éter e hidrocarboneto.
- D** enol e ácido carboxílico.
- E** ácido carboxílico e amida.

◇◇◇◇◇

Figura 3. Questão 75 - ENEM 2015

Após a leitura, é possível perceber que essa é uma questão cuja habilidade requerida é, novamente, a H24. A resolução desse item leva em consideração o que o candidato conhece por funções orgânicas, sendo a característica principal do composto A um álcool e do composto B um éster. Evidencia-se então que a resposta à esse item é a opção de letra A. No entanto, ao se analisar essa questão percebe-se que o nível de dificuldade cognitivo é baixo, bem como exposto por Freire, Silva e Júnior (2016), a habilidade de identificar a função orgânica e memoriza-la é do tipo Não Compreensiva, ou seja, o problema não exige do candidato que ele saiba compreender o que está executando, logo, ele deve apenas identificar, reconhecer e lembrar do conceito afim de determinar a resposta correta. Esse é um tipo de

questão que pouco contribui para o avanço significativo do processo de ensino-aprendizagem dos alunos, já que é perceptível a simples aplicação direta de identificação da linguagem própria da ciência, além de apresentar um panorama interdisciplinar, mas não contextualizado, como discutido por Costa, Santos e Silva (2016). Ainda sobre as considerações desses autores, essa é uma questão em que o candidato necessita de apenas uma disciplina, o que reduz o aspecto interdisciplinar objetivado pelo documento oficial que norteia as provas do ENEM.

É perceptível que, dentre as questões referentes ao tema de Química Orgânica presentes no ENEM de 2015, é possível selecionar três itens com diferentes níveis de dificuldades. Há questões que necessitam de conhecimento mais apurado na disciplina e outras que a simples lembrança é suficiente para resolução e marcação correta do problema.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O novo ENEM, como são chamadas as provas aplicadas desde 2009, apresenta a característica de um exame que possa ser utilizado de inúmeras formas diferentes, como para o ingresso em instituições de ensino superior ou conclusão do ensino médio, bem como requisito para programas do governo, como o caso do Ciências sem Fronteiras, no qual o aluno realiza parte da graduação fora do país.

As questões do ENEM estão baseadas em uma matriz de referência que objetiva certas competências e habilidades nas quais o candidato poderá se basear para compreender as situações problemas ali expostas. Nesse sentido, analisar alguns itens desse exame e procurar compreender como eles estão sendo criados é um importante exercício para verificar se a matriz está sendo contemplada, principalmente quanto ao nível de dificuldade desses itens.

Ao analisar algumas questões sobre o conteúdo de Química Orgânica da prova de 2015, evidencia-se a existência de diferentes abordagens com graus de dificuldades

cognitivos variados, levando o candidato por vezes a simplesmente relembrar um conteúdo que foi visto em sala de aula e aplicá-lo para resolver o problema ou, em outras situações, o desprendimento de conhecimento mais elaborado, com a necessidade de interpretar resultados, formular hipóteses e, principalmente, abstrair conceitos que envolvam teorias próprias da Química.

Vale salientar que o ENEM objetiva uma prova interdisciplinar e contextualizada, de modo a integralizar os conteúdos das Ciências da Natureza, no entanto nem sempre essa característica é observada nas questões. Em muitos casos há ocorrência de questões contendo discussões sobre disciplinas únicas, o que praticamente elimina a interdisciplinaridade e requer a compreensão pura de certos conteúdos, como vimos na questão 75 (setenta e cinco) da Figura 3.

Com o decorrer das aplicações do ENEM observa-se um aperfeiçoamento na criação dos itens, no entanto analisar apenas algumas questões de uma aplicação também pode ser útil para se ter em mente a forma com que esse exame está pautado. Sendo assim, evidencia-se que há busca por criar itens baseados na matriz de referência, mas que ainda pecam em outros fatores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio**. Ministério da Educação. Brasília: MEC, 1998.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais: novo ensino médio**. Brasília: MEC, 1999. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)>. Acesso em: 01 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Matriz de referência ENEM**. Ministério da Educação. Brasília: MEC, 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)>. Acesso em: 05 out. 2016.

BARROS, J. H. A. Analisando questões do ENEM: articulando as perspectivas discursivas e de educação CTS. In: CASSIANI, S.; SILVA, H. C.; PIERSON, A. H. C. (Org.). **Olhares para o ENEM na educação científica e tecnológica**. Araraquara, SP: Junqueira & Marin, 2013, p. 33-46.

COSTA, E. S. C., SANTOS, M. L., SILVA, E., L. Abordagem da Química no novo ENEM: uma análise acerca da interdisciplinaridade. **Química Nova na Escola**, São Paulo, SP, v. 38, n. 2, p. 112-120, maio 2016.

COSTA-BEBER, L. B., MALDANER, O., A. Um estudo sobre as características das provas do novo ENEM: um olhar para as questões que envolvem conhecimentos químicos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, SP, v. 37, n. 1, p. 44-52, fev. 2015.

FREIRE, M. S., SILVA, M. G. L., JÚNIOR, C. N. S. Análise de instrumentos de avaliação como recurso formativo. **Química Nova na Escola**, São Paulo, SP, v. 38, n. 1, p. 33-39, fev. 2016.

GAUCHE, R. ENEM – Equívoco desastroso oficialmente cometido e lamentavelmente reproduzido. **Revista de Iniciação à Docência**, v. 1, n. 1, 2016. Disponível em: <<http://periodicos.uesb.br/index.php/rid/article/view/5709>> Acesso em: 30 ago. 2016.

\_\_\_\_\_. **Avaliação da aprendizagem no contexto escolar – AACE**. Brasília: CEAD/UnB, 2008.

SESI-SP. **Referenciais curriculares da rede escolar SESI-SP**. São Paulo, 2003.

RABELO, M. **Avaliação Educacional: fundamentos, metodologia e aplicações no contexto brasileiro**. Coleção PROFMAT, Sociedade Brasileira de Matemática, São Paulo, 2013.