

# CADERNO A ESTRUTURAS E MODELOS QUÍMICOS

ELOI CAÇADOR FERREIRA SÁ  
DIEMERSON SAQUETTO  
CLAUDNEI ANDRADE FILOMENO

Série - Ensino de Química nº014



# PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM QUÍMICA

## Mestrado Profissional em Química

Eloi Caçador Ferreira Sá

Diemerson Saquetto

Claudinei Andrade Filomeno

### Caderno de Questões para Avaliação de Química A: As Estruturas e os Modelo Químicos

Série Ensino de Química– Nº 14

#### **Grupo de pesquisa**



**Edifes  
ACADÊMICO**

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Espírito Santo

Vila Velha  
2020

Copyright @ 2020 by Instituto Federal do Espírito Santo Depósito legal na  
biblioteca Nacional conforme Decreto nº. 1.825 de 20 de dezembro de 1907. O  
conteúdo dos textos é de inteira responsabilidade dos respectivos autores.

Material didático público para livre reprodução.  
Material bibliográfico eletrônico.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Quezia Barbosa de Oliveira Amaral CRB6-590

---

I59c            Instituto Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-Graduação Profissional em Química.

Caderno de questões para avaliação de química A: as estruturas e os modelos químicos./ Elio Caçador Ferreira Sá; Diemerson Saquetto; Claudinei Andrade Filomeno. Vila Velha: Edifes Acadêmico, 2020.

72 p. : il. col. Inclui Bibliografia.

Série Ensino de Química

1. Química - Ensino. 2. Modelos químicos. I. Sá, Elio Caçador Ferreira. II. Saquetto, Diemerson . III. Filomeno, Claudinei Andrade.

IV. Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vila Velha. V. Título.

CDD: 540

---

**ISBN** 978-65-89716-12-9

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo**

Pró-Reitoria de Extensão e Produção

Av. Rio Branco, nº 50, Santa Lúcia Vitória – Espírito Santo CEP 29056-255 - Tel.+55 (27)3227-5564

E-mail:editoraifes@ifes.edu.br

**Mestrado Profissional em Química**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo  
Campus Vila Velha

Avenida Ministro Salgado Filho, 1000, Soteco, Vila Velha, Espírito Santo  
– CEP: 29106-010

**Comissão Científica**

Prof. D.Sc. Diemerson Saquetto - Instituto Federal do Espírito Santo

Prof. D.Sc. Claudinei Andrade Filomeno - Instituto Federal do Espírito Santo

Profa D.Sc. Fabiana da Silva Kauark - Instituto Federal do Espírito Santo

Profa D.Sc. Ana Brígida Soares - Instituto Federal do Espírito Santo

Profa D.Sc. Adriana Elaine da Costa - Instituto Federal do Espírito Santo

**Coordenação Editorial**

Adonai José Lacruz

**Revisão do Texto**

Prof. D.Sc. Diemerson Saquetto - Instituto Federal do Espírito Santo

Prof. D.Sc. Claudinei Andrade Filomeno - Instituto Federal do Espírito Santo

Profa D.Sc. Fabiana da Silva Kauark - Instituto Federal do Espírito Santo

Profa D.Sc. Ana Brígida Soares - Instituto Federal do Espírito Santo

Profa D.Sc. Adriana Elaine da Costa - Instituto Federal do Espírito Santo

**Capa e Editoração Eletrônica**

Comunicação Social- Campus Vila Velha

**Produção e Divulgação**

Mestrado Profissional em Química

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

## MINICURRÍCULO DOS AUTORES



Eloi Caçador Ferreira Sá é graduado em licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES - campus Vila Velha). Atua como professor da educação básica com experiência nas esferas públicas e privadas e gestor pedagógico da área específica de ciências da natureza e suas tecnologias. Foi coordenador de projetos educacionais especiais do Colégio Salesiano de Jardim Camburi, ligado à Rede Salesiana Brasil de Escolas e atualmente é coordenador da área de ciências da natureza do Colégio Vicentino São José, ligado à Rede Vicentina.

Diemerson Saquetto é Diretor Geral e Professor-Pesquisador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES - campus Vila Velha), com atuação nos Cursos Técnicos, nas Graduações, nas especializações em formação de professores, nos Mestrados em Ensino de Humanidades e PROFQui. Pós-doutorado e Doutorado em Psicologia, Mestrado em História Social e Política (UFES). Especialista em Gestão de Políticas Públicas; Especialista em Educação de Jovens e Adultos; Especialista em Filosofia e Psicanálise; MBA em Gestão Escolar (USP); Bacharel e Licenciado em Filosofia pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); Psicólogo formado pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES); Bacharel em Direito (UFES). Tem experiência nos seguintes temas: Psicologia Social (Representações Sociais e Identidade Social); Ensino, História e Filosofia das Ciências; Formação de Professores; Gênero e Religião. Ex-presidente do Conselho Regional de Psicologia do ES (CRP-16) - gestão 2016-2019.



Claudinei Andrade Filomeno possui graduação em Química pela Universidade Federal de Viçosa (1998), mestrado em Química pela Universidade Federal de Viçosa (2001) e doutorado em Agroquímica pela Universidade Federal de Viçosa (2016). Atualmente é professor efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Tem experiência na área de Química Orgânica, com ênfase em Síntese Orgânica e Produtos Naturais, atuando principalmente nos seguintes temas: cátions oxabiciclos, herbicida, óleos essenciais e inseticidas.

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	7
QUESTÕES - CADERNO A - ESTRUTURAS E MODELOS QUÍMICOS .....	21
ANEXOS.....	61
REFERÊNCIAS.....	66

## 1 APRESENTAÇÃO

Em 2014, o Instituto Brasileiro de Letramento Científico (IBLC), associado ao Instituto Paulo Montenegro e a ONG Ação Educativa, publicou um relatório contendo os resultados do índice denominado Indicador de Letramento Científico (ILC). O ILC é um exame com 20 descriptores (questões) alicerçadas em três dimensões do conhecimento científico que auxiliam na solução de problemas cotidianos. As dimensões, são:

- Domínio da linguagem – conhecimento sobre as nomeações relativas ao campo das ciências.
- Saberes práticos – como são colocados em prática os conhecimentos científicos e quais os valores atribuídos a essas práticas.
- Visões de mundo – como os conhecimentos científicos pautam a visão de mundo dos entrevistados (IBLC, 2014).

Os exames foram realizados por amostragem em dez capitais brasileiras de março a abril de 2014 com indivíduos com diferentes graus de escolaridade (Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior) e verificaram quatro competências e cinco habilidades associadas ao “cientificismo cotidiano básico”.

### Competências

- Dominar a linguagem científica e/ou tecnológica.
- Compreender fenômenos científicos e/ou tecnológicos.
- Utilizar evidências científicas e/ou técnicas para construir uma argumentação.

- Elaborar propostas de resolução de problemas científicos e/ou tecnológicos.

#### Habilidades

- Reconhecimento: Reconhecer diferentes elementos ou finalidades de texto, imagem, ícone ou símbolo.
- Localização: Identificar, num texto, uma ou múltiplas informações, que podem estar expressas de modo literal ou não.
- Integração: Lidar com dois ou mais elementos textuais, comparando-os, ordenando-os ou ainda estabelecendo outros tipos de nexos lógicos entre eles.
- Elaboração: Elaborar, criar ou recriar informações a partir de elementos textuais para resolver problemas que envolvem múltiplas etapas e/ou que geram resultados parciais a serem retomados.
- Avaliação: Aportar informação extratextual para confrontar com informação textual ou emitir parecer sobre ela (IBLC, 2014).

Para analisar o exame foi definida em uma escala de quatro níveis sobre o desenvolvimento científico, sendo o primeiro (nível 1) “Letramento não científico”, o segundo (nível 2) “Letramento científico rudimentar”, o terceiro (nível 3) “Letramento científico básico” e, por fim, o quarto (nível 4) “Letramento científico proficiente”.

Os resultados mostraram que em geral 16% dos participantes alcançaram o nível 1, 48% alcançaram o nível 2, 31% alcançaram o nível 3 e apenas 5% alcançaram o nível 4.

Há uma tendência clara entre os resultados, em análise individual dentre os

níveis de escolaridade, que os indivíduos mais escolarizados apresentam resultados melhores do ponto de vista do letramento científico. Entretanto, daremos enfoque aos resultados do Ensino Médio para compreender a proficiência científica na formação dos educandos da educação básica.

Olhando, apenas, os resultados dos indivíduos de escolaridade até o Ensino Médio, 14% apresentam conhecimentos científicos de nível 1, 52% no nível 2, 29% no nível 3 e 4% no nível 4.

Entendendo que nos níveis 1 (letramento não científico) e 2 (letramento científico rudimentar) como pouco suficientes para a resolução de problemas cotidianos básicos com o auxílio da ciência, somamos 66% dos indivíduos participante do exame. Noutros modos o que possuímos é um alto índice de “analfabetismo científico” no Brasil.

O resultado pode ser entendido como reflexo de um histórico de escolhas no âmbito das políticas educacionais que esvaziaram os conhecimentos científicos e contribuíram para uma divulgação científica exclusivista e pouco eficiente.

Partindo dessa premissa, entendemos que o negacionismo científico não é um fenômeno social surgido ou criado, é um reflexo desse histórico de políticas que cerceiam o ensino de ciências da natureza. Para Freire (2002 e 2005), uma educação científica é bancária se não se preocupa com as competências e habilidades que instrumentalizam o sujeito a pensar, mas foca-se em conteúdos de modo desarticulado.

Após a promulgação da LDB, o governo federal estabeleceu os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) em 1997. Os PCNs surgem no contexto como um direcionamento para os objetivos comuns da nação para a educação de maneira igualitária, social e focada no estabelecimento de uma educação plural e progressista. Contudo, não estabeleceu objetivos ou índices para avaliar e analisar o processo educacional como um todo.

Em 1998, o Ministério da Educação (MEC) cria o Exame Nacional do Ensino

Médio (Enem) para “[...] avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania” (BRASIL, 1999, p. 5). O primeiro ano de Enem conta com a participação de 115.575 pessoas, garantindo apenas uma pontuação extra no vestibular de duas universidades (Inep, 2019). No ano seguinte, 93 instituições de ensino aderem ao Enem como parte da forma de acesso aos cursos superiores.

O texto base do documento, desta primeira versão do Enem, apresenta uma matriz com cinco competências e vinte e uma habilidades desejadas para o aluno finalista do Ensino Médio. Essas competências foram elaboradas a partir da LDB e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

As cinco competências presentes no primeiro texto são:

- I. Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica;
- II. 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. Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.
- IV. Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
- V. Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e

considerando a diversidade sociocultural. (BRASIL, 1999, p. 8).

As primeiras provas do Enem foram construídas com 63 questões contemplando cada habilidade descrita com três itens de graus de dificuldades crescentes (um fácil, um médio e um difícil). Essa arquitetura de avaliação permitiria observar no aluno finalista as habilidades em que ele apresenta desempenho desejado e as habilidades nas quais ele precisa se desenvolver.

No ano de 2009, surge o Novo Enem estruturado com uma matriz de cinco competências (reformuladas a partir do primeiro documento) e 120 habilidades divididas igualmente em 4 grandes áreas do conhecimento, a saber:

- I. Linguagens e suas tecnologias;
- II. Matemática e suas tecnologias;
- III. Ciências Humanas e suas tecnologias;
- IV. Ciências da natureza e suas tecnologias.

Apesar do exame estar baseado na verificação de habilidades, o conteúdo formal das questões (agora chamadas de itens) continuará atrelado à divisão do PCN para as disciplinas. Para tanto, o Enem na intenção de romper com a Teoria da Clássica das Medidas (TCM) acreditando ser um modelo inefficiente de avaliação, adota a Teoria de Resposta ao Item (TRI) para avaliar o desempenho dos alunos por habilidades.

Antes disso, a proficiência era avaliada exclusivamente por meio da Teoria Clássica das Medidas, que consiste em atribuir notas a partir do número de acertos, descontados os erros. Dessa forma, na Teoria Clássica, só é possível comparar desempenho de estudantes que tenham feito as mesmas provas. [...] Em provas elaboradas dentro da TRI, o traço latente (proficiência)

pode ser inferido com maior precisão. Dessa forma, se uma mesma pessoa se submeter a duas provas diferentes – desde que as provas sejam elaboradas com os padrões exigidos de qualidade – ela obterá a mesma nota. Ou seja: o conhecimento está no indivíduo, não no instrumento de medida. Não há, portanto, quando se utiliza a TRI, prova fácil ou difícil. (Inep, 2016)

Esse modelo de avaliação, promoveu nas redes de ensino uma corrida para adequação dos currículos, modelos de aula e materiais didáticos que visem à aprendizagem significativa para o desenvolvimento de habilidades. Isso se deu graças a uma visão mercadológica do ensino, que no universo consumerista não se pautava unicamente no conhecimento ensinado-aprendido, mas nos resultados que os alunos apresentavam no exame. A lógica da aprovação vestibular não havia sido eliminada pelo exame, mas ganhou novos contornos, todavia, igualmente capitalizados.

Em 2014, o Congresso Nacional aprovou o texto do Plano Nacional de Educação (PNE) trazendo anexo a sua redação um conjunto com vinte metas estabelecidas para desenvolvimento da educação no país.

META 1 Universalizar, até 2016, a educação infantil na pré-escola para as crianças de 4 (quatro) a 5 (cinco) anos de idade e ampliar a oferta de educação infantil em creches de forma a atender, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das crianças de até 3 (três) anos até o final da vigência deste PNE.

META 2 Universalizar o ensino fundamental de 9 (nove) anos para toda a população de 6 (seis) a 14 (quatorze) anos e garantir que pelo menos 95% (noventa e cinco por cento) dos alunos concluam essa etapa na

idade recomendada, até o último ano de vigência deste PNE.

META 3 Universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 15 (quinze) a 17 (dezessete) anos e elevar, até o final do período de vigência deste PNE, a taxa líquida de matrículas no ensino médio para 85% (oitenta e cinco por cento)

META 4 Universalizar, para a população de 4 (quatro) a 17 (dezessete) anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados

META 5 Alfabetizar todas as crianças, no máximo, até o final do 3º (terceiro) ano do ensino fundamental.

META 6 Oferecer educação em tempo integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos (as) alunos (as) da educação básica.

META 7 Fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o Ideb.

META 8 Elevar a escolaridade média da população de

18 (dezoito) a 29 (vinte e nove) anos, de modo a alcançar, no mínimo, 12 (doze) anos de estudo no último ano de vigência deste Plano, para as populações do campo, da região de menor escolaridade no País e dos 25% (vinte e cinco por cento) mais pobres, e igualar a escolaridade média entre negros e não negros declarados à Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

META 9 Elevar a taxa de alfabetização da população com 15 (quinze) anos ou mais para 93,5% (noventa e três inteiros e cinco décimos por cento) até 2015 e, até o final da vigência deste PNE, erradicar o analfabetismo absoluto e reduzir em 50% (cinquenta por cento) a taxa de analfabetismo funcional.

META 10 Oferecer, no mínimo, 25% (vinte e cinco por cento) das matrículas de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional.

META 11 Triplicar as matrículas da educação profissional técnica de nível médio, assegurando a qualidade da oferta e pelo menos 50% (cinquenta por cento) da expansão no segmento público.

META 12 Elevar a taxa bruta de matrícula na educação superior para 50% (cinquenta por cento) e a taxa líquida para 33% (trinta e três por cento) da população de 18 (dezoito) a 24 (vinte e quatro) anos, assegurada a qualidade da oferta e expansão para, pelo menos, 40% (quarenta por cento) das novas matrículas, no segmento

público.

META 13 Elevar a qualidade da educação superior e ampliar a proporção de mestres e doutores do corpo docente em efetivo exercício no conjunto do sistema de educação superior para 75% (setenta e cinco por cento), sendo, do total, no mínimo, 35% (trinta e cinco por cento) doutores.

META 14 Elevar gradualmente o número de matrículas na pós-graduação de modo a atingir a titulação anual de 60.000 (sessenta mil) mestres e 25.000 (vinte e cinco mil) doutores.

META 15 Garantir, em regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no prazo de 1 (um) ano de vigência deste PNE, política nacional de formação dos profissionais da educação de que tratam os incisos I, II e III do caput do art. 61 da Lei n 9.394, de 20 de dezembro de 1996, assegurado que todos os professores e as professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam.

META 16 Formar, em nível de pós-graduação, 50% (cinquenta por cento) dos professores da educação básica, até o último ano de vigência deste PNE, e garantir a todos (as) os (as) profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação,

considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino.

META 17 Valorizar os (as) profissionais do magistério das redes públicas de educação básica de forma a equiparar seu rendimento médio ao dos (as) demais profissionais com escolaridade equivalente, até o final do sexto ano de vigência deste PNE

META 18 Assegurar, no prazo de 2 (dois) anos, a existência de planos de Carreira para os (as) profissionais da educação básica e superior pública de todos os sistemas de ensino e, para o plano de Carreira dos (as) profissionais da educação básica pública, tomar como referência o piso salarial nacional profissional, definido em lei federal, nos termos do inciso VIII do art. 206 da Constituição Federal

META 19 Assegurar condições, no prazo de 2 (dois) anos, para a efetivação da gestão democrática da educação, associada a critérios técnicos de mérito e desempenho e à consulta pública à comunidade escolar, no âmbito das escolas públicas, prevendo recursos e apoio técnico da União para tanto.

META 20 Ampliar o investimento público em educação pública de forma a atingir, no mínimo, o patamar de 7% (sete por cento) do Produto Interno Bruto - PIB do País no 5º (quinto) ano de vigência desta Lei e, no mínimo, o equivalente a 10% (dez por cento) do PIB ao final do decênio (BRASIL, 2014).

A proposta do PNE endossou, junto ao texto constitucional de 1988, a necessidade da criação de um currículo básico nacional. Desta maneira, surge em 2015 a primeira versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com base nos PCNs e na LDB, trazendo uma série de habilidades e competências a serem desenvolvidas que serviriam de ancoragem para o aprimoramento das áreas de conhecimento (BRASIL, 2018).

A justificativa pedagógica para o embasamento da BNCC, em habilidades e competências, é a adoção de um modelo pautado em parâmetros internacionais de avaliação, como o Pisa (Programa Internacional de Avaliação de Alunos), e para atender a organizações como Unesco e a OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico).

Ao adotar esse enfoque, a BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC (BRASIL, 2018. p. 13).

Entretanto, a aprendizagem só pode ser significativa se tiver foco na instrumentalização do sujeito (Freire, 2002) e não necessariamente na formalização dos conteúdos. Um exame, portanto, ou concepções alicerçadas em

parâmetros externos, não mostram de fato o que foi ensinado e aprendido, mas tentam criar balizes, mesmo que precárias, para a tomada de uma decisão. Eis a definição do que seja uma avaliação, que por si mesma, deve ser processual e diagnóstica, trata-se um *telos* a ser percorrido e não de um fim escatológico.

Segundo Luckesi (2014) sob a ótica operacional definimos avaliação como

“[...] um modo de acompanhar a qualidade de um determinado curso de ação e, se necessário, intervir, tendo em vista o seu sucesso. Nesse contexto, a avaliação é um recurso subsidiário da ação. Ela alia-se e serve ao projeto de ação, tendo em vista mostrar seus efeitos positivos, suas fragilidades, assim como as necessidades de correção, caso se deseje chegar aos resultados previamente definidos”.

Portanto, entendemos que avaliar a aprendizagem é uma ação vinculada diretamente ao processo de ensino do professor, ancorado em habilidades pré-operacionais adquiridas ao longo da vida (escolar ou não) do aluno em vistas de estabelecer novas habilidades. Para se haver um aprender proficiente é necessário, sobretudo, avaliar.

Para avaliar e quantificar os resultados através da TRI, o exame usa a matriz de competências e habilidades para elaborar os itens a serem respondidos. Zabala e Arnau (2014) definem que a “competência consistirá na intervenção eficaz nos diferentes âmbitos da vida, mediante ações nas quais se mobilizam componentes atitudinais, procedimentais e conceituais de maneira inter-relacionada”. Para isso, seriam necessárias “estruturas cognoscitivas da pessoa das condições e recursos para agir” por meio das habilidades.

Retomando a discussão do Enem, apesar da estruturação do exame estar baseada num modelo de contextualização e desenvolvimento intelectual balizado por competências e habilidades, a prova de Ciências da Natureza e suas

tecnologias apresenta um perfil ainda muito tecnológico e científico (Oliveira et al., 2013). Essa constatação vai de encontro ao proposto pelo texto do PCN para o Ensino Médio em que

[...] uma aprendizagem útil à vida e ao trabalho, no qual as informações, os conhecimentos, as competências, as habilidades e os valores desenvolvidos sejam instrumentos reais de percepção, satisfação, interpretação, julgamento, atuação, desenvolvimento pessoal ou de aprendizado permanente evitando tópicos cujos sentidos só possam ser compreendidos em outra etapa de escolaridade. (BRASIL, 2000)

Observado isso, entendemos que a adequação dos itens para uma apresentação mais contextualizada no futuro próximo será necessária para a adequação do Exame aos atuais PCNs e ao Novo Ensino Médio.

Existe, ainda, um desempenho ruim dos alunos na resolução dos itens que abordam temas atuais e contextualizados, o que podem ser entendido “considerando a influência exercida pelos vestibulares [...] na definição dos conteúdos ensinados nas escolas, estes resultados podem ser reflexo da pouca ênfase do próprio Enem nesse tipo de contexto” (Oliveira et al., 2013).

[...] nossa classificação apontou um número expressivo de questões que se aproximam de exercícios tradicionais. O número de questões que versando sobre temas científicos atuais é pequeno e agregou grande dificuldade para os dois grupos de concluintes, indicando a necessidade deste tipo de discussão nas salas de aula. (Oliveira et al., 2013).

Acreditamos que para o futuro próximo a adequação das questões para um modelo mais contextualizado, integrado ao cotidiano e atual será o caminho

para o desenvolvimento dos itens do Enem. Como consequência, as redes de ensino e as escolas precisarão se adequar ao modelo proposto para garantir o desenvolvimento das competências e habilidades exigidas.

O trabalho educacional focado em desenvolvimentos de competências e habilidades suscita uma discussão ainda mais próxima aos marcos de aprimoramento intelectual e cognitivo trabalhados na Psicologia.

A definição desses parâmetros psicométricos são construídos a partir de um conjunto de testes que avaliam a maturidade intelectual do sujeito com base na sua faixa etária, seu tempo de resposta ao teste e à coerência entre os itens respondidos corretamente e os itens não respondidos.

Nessa nova formatação do currículo, cabe ao professor avaliar o desenvolvimento cognitivo dos alunos em competências e habilidades ao longo do processo educacional.

Para auxiliar nesse processo avaliativo, trabalhamos na construção de um caderno de avaliações dos conteúdos de química para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, relacionando a matriz de habilidades e competências exigidas pela BNCC e pelo Novo Enem.

Desta maneira, podemos gerar um relatório que permita ao professor identificar as possibilidades de desenvolvimento intelectual do aluno auxiliando na construção de rotinas pedagógicas que corroborem com o planejamento em sala de aula.

**QUESTÕES  
CADERNO A  
ESTRUTURAS E MODELO QUÍMICOS**

## **Constituição da matéria; Energia (eletricidade e calor), Matéria e Modelos Atômicos**

Os átomos modernos surgem na história resgatando o pensamento filosófico grego, propondo uma partícula indivisível que seria a menor parte constituinte da matéria. Nesse contexto, o primeiro átomo moderno, buscava explicar as reações químicas e a relação de massa entre elas propostas pelas leis ponderais. Esse modelo moderno

- a) expressa a relação de massas proposta por Antoine Lavoisier, dentro de seu modelo atômico.
- b) é o mesmo proposto pelo filósofo Demócrito.
- c) ficou conhecido como “bola de bilhar” e foi proposto pelo químico John Dalton.
- d) corrobora com a elaboração do experimento de Ernest Rutherford.

Os modelos atômicos são representações científicas que buscam agregar em alguns aspectos estruturais o conjunto de conhecimentos descritos sobre os átomos na época em que são publicados. Desta maneira, os

- a) modelos atômicos foram desenvolvidos pelos cientistas gregos Leucipo e Demócrito.
- b) principais modelos atômicos são Modelo de Sommerfeld e o Modelo de Rutherford-Bohr.
- c) primeiros modelos atômicos desenvolvidos foram apenas propostas filosóficas vazias.
- d) modelos atômicos foram desenvolvidos por cientistas com o intuito de compreender melhor o átomo e a sua composição.

O modelo atômico de Böhr faz uma proposta sobre a relação de forças na eletrosfera, buscando explicar os fenômenos fotoelétricos descritos nos trabalhos de Albert Einstein. Desta maneira, quando um elétron absorve certa quantidade de energia salta para uma órbita mais externa e, quando ele retorna à sua órbita original,

- a) libera a mesma quantidade de energia na forma de onda eletromagnética.
- b) absorve energias elétricas na forma de fótons, constituídos por onda eletromagnética.
- c) absorve um fóton para a liberação de luz. (0,25)
- d) libera fótons de energias que se transformam em ondas eletromagnéticas.

## **Modelo atômico de Rutherford-Böhr**

O teste de chama é uma prática comum em laboratórios de química para a identificação de metais. O teste consiste em borifar ou aspergir uma solução alcoólica de um sal de determinado metal em uma chama. A chama fica colorida a partir dessa ação. Esse fenômeno pode ser explicado

- a) pelo rearranjo de átomos proposto no modelo atômico de John Dalton..
- b) pela alternância de cargas negativas e positivas no modelo atômico de Joseph J. Thomson.
- c) pela organização dos níveis eletrônicos das eletrosferas dos átomos considerado no modelo atômico proposto por Ernest Rutherford.
- d) pela movimentação dos elétrons nos níveis eletrônicos das eletrosferas dos átomos considerado no modelo atômico proposto por Niels Böhr.

O experimento de Ernest Rutherford acarretou em grandes mudanças na percepção da matéria. Rutherford colocou uma amostra de um elemento radioativo em uma caixa de chumbo com apenas um orifício que permitia a saída de um feixe de raios de partículas de massa. Esse raio passava por uma fina lâmina de ouro colocada a frente de uma doma com papel de revelação que marcada a radiação absorvida. Durante o experimento, Rutherford percebeu que a maior parte dos raios atravessava a lâmina de ouro e assim descreveu um modelo atômico

- a) sugerindo que o átomo apresenta o aspecto de um sistema planetário.
- b) conhecido como “modelo pudim de ameixa” ou “pudim com passas” em decorrência do seu aspecto físico maleável.
- c) onde os elétrons giram em torno do núcleo maciço (formado por prótons e nêutrons), de forma semelhante aos planetas que giram à volta do Sol.
- d) em parceria com seu professor Niels Böhr “Modelo Atômico de Rutherford-Böhr”.

**UERJ (Adaptada).** O cientista Ernest Rutherford desenvolveu um experimento que pudesse evidenciar como os átomos eram estruturados. O experimento realizado em 1911 consistiu em bombardear uma finíssima lâmina de ouro com partículas ', emitidas por um elemento radioativo, e observou que

1. As partículas α majoritariamente atravessavam a lâmina de ouro sem sofrer desvios ou sofrendo desvios angulares menores que  $90^\circ$ ;
2. Uma em cada dez mil partículas α era desviada para um ângulo maior do que  $90^\circ$ .

A análise desses resultados permitiu a Rutherford chegar à conclusão de que

- a) o átomo é maciço e eletricamente neutro.
- b) a carga elétrica do elétron é negativa e puntiforme.
- c) o ouro é radioativo e um bom condutor de corrente elétrica.
- d) o núcleo do átomo é pequeno e contém a maior parte da massa.

### **Distribuição eletrônica de Pauling aplicada à tabela periódica**

Uma classificação possível para os grupos da tabela periódica é defini-los em famílias A ou B. Desta maneira os halogênios, grupo 17 da tabela, recebem o nome de família 7A e apresentam todos

- a) configuração de gás nobre.
- b) sete elétrons na camada de valência.
- c) subnível p completo na camada de valência.
- d) subnível d incompleto na camada de valência.

Um elemento hipotético X, pertencente a mesma família do cálcio, cujo número atômico é 20, apresenta em sua camada de valência

- a) também configuração eletrônica  $1s^2$ , assim como os outros elementos do mesmo grupo.
- b) dois elétrons, podendo ser representada pela locação simbólica  $ns^2$ , onde n será o nível eletrônico de valência.
- c) também vinte elétrons, garantindo a similaridade entre os elementos da família.
- d) dois elétrons que não garantem estabilidade ao átomo que, por sua vez, necessita receber mais elétrons para se estabilizar.

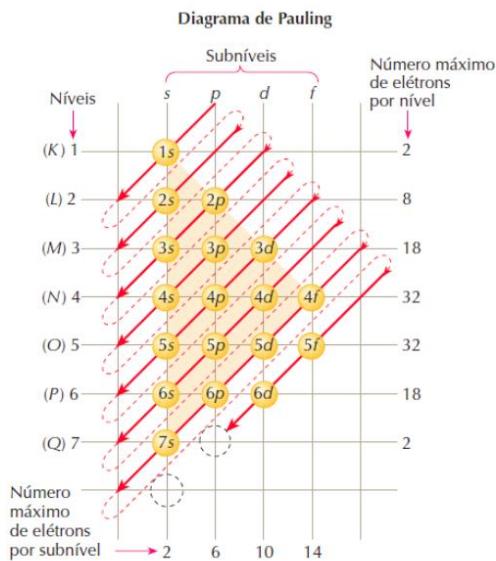


Figura 1. Distribuição eletrônica dos elementos químicos. Fonte: Feltre, 2005.

Na tabela periódica os elementos classificados como metais apresentam uma subdivisão em dois grandes grupos: os metais de transição externa e interna. De

modo geral, os metais de transição interna terminam sua distribuição eletrônica no subnível  $f$  e estão localizados na parte debaixo destacada da tabela. Um famoso metal de transição externa é o Urânio ( $_{92}\text{U}$ ) por ser amplamente usado na obtenção de energia nuclear. Uma possível distribuição eletrônica para o átomo de Urânio é representada por

- a)  $[\text{Ar}] 3s^2$ .
- b)  $[\text{Kr}] 5s^2 3f^4$ .
- c)  $[\text{Xe}] 6s^2 4f^4$ .
- d)  $[\text{Rn}] 7s^2 5f^4$ .

### Partículas atômicas

Um átomo que possui em seu núcleo 28 prótons e 22 nêutrons. Assim observamos que seu número de elétrons e seu número de massa são, respectivamente

- a) 26 e 24.
- b) 28 e 50.
- c) 28 e 22.
- d) 19 e 40.

Um radioisótopo do átomo de cobalto representado da seguinte forma  ${}_{27}^{57}\text{Co}^{57}$ , indica a seguinte composição nuclear

- a) 27 prótons, 27 elétrons e 30 nêutrons.
- b) 27 elétrons e 30 nêutrons.
- c) 27 prótons, 27 elétrons e 57 nêutrons.
- d) 27 prótons e 30 nêutrons.

Um átomo possui 16 nêutrons e pode ser representado da seguinte forma  ${}_xA^{26}$ . A análise da forma representada nos permite concluir que

- a) a composição do átomo A apresenta 10 prótons, por isso seu número atômico é 10.
- b) a quantidade de elétrons do átomo A é igual a 16.
- c) o número atômico do elemento A é igual a 16.
- d) o elemento A tem apresenta a número de massa igual a 26, com 12 prótons.

## **Semelhanças atômicas e massas**

A característica dos átomos de permitirem que seus elétrons migrem entre os níveis da eletrosfera pode ser expandida para a total transferência de elétrons entre átomos distintos ou o compartilhamento de pares de elétrons por eles, estabelecendo o que chamamos de ligação química. Essa ligação química pode ser rompida ocasionando a perda ou o ganho efetivo de um ou mais elétrons na eletrosfera dos átomos tornando-se íons (átomos com cargas elétricas). Por vezes os íons e os átomos apresentam a mesma quantidade de elétrons totais. Quando se encontram nessa condição,

- a) dizemos que são isótonos para garantir a estabilidade da carga dos núcleos.
- b) notamos que a mesma massa atômica será apresentada por esses isóbaros, considerando a massa dos elétrons.
- c) encontramos íons que podem ser de um mesmo elemento químico ou de seu radioisótopo.
- d) chamamos os elementos químicos e íons envolvidos de isoeletrônicos.

Os elementos de massa de um átomo, a partir do modelo atômico de Rutherford, estão centrados no seu núcleo. As duas entidades de massa consideradas são prótons e nêutrons, apresentando ambos massa atômica de 1u. A explicação lógica para elementos que apresentam a mesma massa atômica

- a) está associada a mesma quantidade de prótons que os outros elementos.
- b) está associada ao balanço de cargas entre prótons e elétrons.
- c) está descrita na mesma quantidade de prótons e nêutrons, caracterizando átomos isóbaros.

- d) é a mesma quantidade de entidades de massa, no somatório de prótons e nêutrons, constituindo elementos isóbaros.

Podemos definir a menor unidade que identifica um elemento químico como um átomo. De acordo com o modelo de Rutherford, notamos que o átomo é constituído por um núcleo sólido onde estão presentes os prótons e nêutrons e uma região que o circunda denominada de eletrosfera. Cada átomo em particular é definido por uma certa quantidade de prótons em seu núcleo, possibilitando comparar que

- a) quaisquer átomos encontrados na natureza que possuírem a mesma quantidade de prótons serão isótopos.
- b) existe uma relação direta entre a quantidade de partículas atômicas e a massa

do átomo.

- c) na eletrosfera existem elétrons que compõem eletronicamente o núcleo.
- d) somados aos nêutrons definem a carga elétrica do átomo com um todo.

### **Geometria das moléculas e suas propriedades (polaridade)**

**Habilidades:** H3, H4, H20, H21, H25, H26, (EM13CNT201), (EM13CNT202), (EM13CNT205)

**Grau 1 - UFRGS - Adaptada** Algumas substâncias químicas que apresentam ligações polarizadas como por exemplo:  $\text{SO}_2$  e  $\text{CO}_2$ . Contudo nem sempre a polaridade das ligações é o bastante para determinar a polaridade da molécula. Dessa forma o estudo da polaridade nos permite dizer que

- a) ambas são polares, pois apresentam ligações polarizadas.
- b) ambas são apolares, pois apresentam geometria linear.
- c) apenas o CO<sub>2</sub> é apolar, pois apresenta geometria linear.
- d) ambas são polares, pois apresentam geometria angular.

Os elétrons que participam das ligações química que compõem as moléculas estão sujeitos à força eletronegativa dos átomos de maneira que o átomo mais eletronegativo atrai os elétrons para mais perto de si. Essa característica faz com que as ligações químicas tenham polaridades distintas. Entretanto, quando não há diferença de eletronegatividade entre os átomos ligantes, não há diferença de polaridade nas ligações. Apesar desse jogo de forças ocorrer entre os átomos, só podemos definir a polaridade das moléculas considerando sua geometria e todas as ligações químicas que a compõem. A partir das considerações feitas, notamos que o caso de apolaridade pode ser observado em moléculas que apresentam

todos os ligantes iguais ao redor do átomo central, como nas moléculas de

- a)  $\text{CH}_4$  e  $\text{CO}$  onde não haverá diferenças de eletronegatividade nas forças atrativas das ligações.
- b)  $\text{CH}_3\text{Cl}$  e  $\text{NH}_3$  onde não haverá diferenças de eletronegatividade nas forças atrativas das ligações.
- c)  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{HCl}$  onde não haverá diferenças de eletronegatividade nas forças atrativas das ligações.
- d)  $\text{HF}$  e  $\text{CO}$  onde não haverá diferenças de eletronegatividade nas forças atrativas das ligações.

As moléculas apresentam geometrias específicas a partir a observação das nuvens ligantes e não ligantes ao redor do átomo central do composto. Desta maneira definimos que:

- Moléculas com apenas dois átomos que se ligam, em geral, formam geometria lineares. Esta também é uma possibilidade para dois átomos que se ligam a um elemento central onde não há nuvem não ligantes.

- Moléculas que apresentam um elemento central e três ligantes, sem apresentar nuvens não ligantes, formam geometrias trigonais planares.
- Moléculas com quatro ligantes ao redor do átomo central que não apresenta nuvens não ligantes formam geometrias tetraédricas.

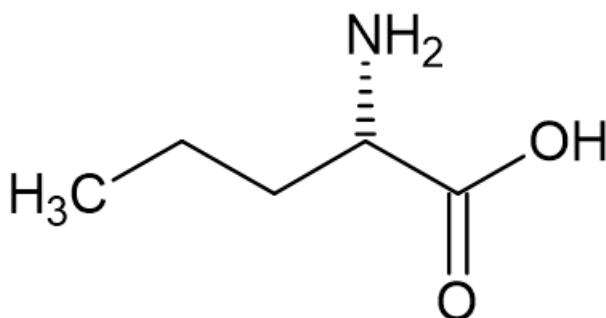
Podemos observar essas características

- a) porque as moléculas apresentarão sempre geometrias lineares, trigonais planas e tetraédricas, como nas moléculas de água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e amônia ( $\text{NH}_3$ ).
- b) nas moléculas de tetraclorometano ( $\text{CCl}_4$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e do gás hidrogênio ( $\text{H}_2$ ), encontrando, respectivamente, as geometrias trigonal plana, angular e linear.
- c) nas moléculas de metano ( $\text{CH}_4$ ), dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ) e do gás oxigênio ( $\text{O}_2$ ), encontrando, respectivamente, as geometrias tetraédrica, linear, angular.
- d) nas moléculas de diclorometano ( $\text{CHCl}_2$ ), monóxido de enxofre ( $\text{SO}$ ) e do gás hidrogênio ( $\text{H}_2$ ), encontrando, respectivamente, as geometrias trigonal plana, linear e linear.

### **Interações atômicas (Hibridação / Energia): Estudo do caso do Carbono**

Um dos postulados de Kekulé propunha que a estrutura das moléculas orgânicas eram possíveis pela capacidade de catenação de átomos de carbono, formando longa cadeias de átomos. Mais tarde essa noção passou receber a notação de representação por linhas para as ligações covalentes entre os

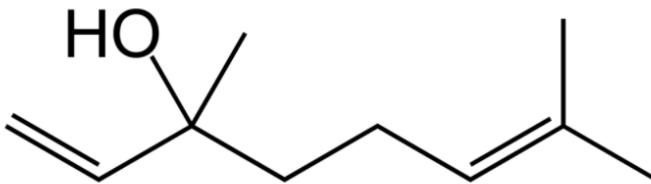
carbonos, como no exemplo do composto abaixo.



A angulação das linhas representadas é uma determinação

- a) exigida para a representação correta da hibridação dos átomos de carbono.
- b) formulada para compor os átomos de hidrogênio ligados à carbonos na molécula.
- c) aplicada a partir da geometria dos átomos de oxigênio.
- d) aplicada a partir das geometrias dos átomos de carbono, oxigênio, hidrogênio e nitrogênio.

**UFAM - Adaptada** O óleo essencial conhecido por linalol pode ser isolado do óleo de alfazema e é típico da região amazônica, sendo também conhecido como pau-rosa A forma estrutural dessa substancia esta apresentada abaixo:

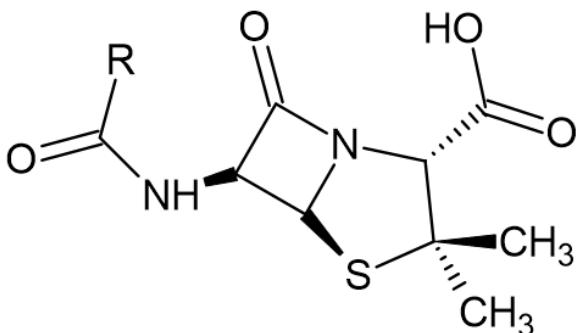


Nessa estrutura, além da função oxigenada, observamos as (os)

- a) ciclos formados a partir de carbonos.
- b) insaturações e ramificações na cadeia principal.
- c) bases inorgânicas na presença da hidroxila.
- d) isomeria geométrica da molécula.

A penicilina, obtida por Alexander Fleming em 1923, foi o primeiro antibiótico manipulado e amplamente utilizado na medicina. Essa molécula diferencia-se de seus derivados pela cadeia lateral (representada pela letra R na representação

abaixo) ligada ao seu grupamento amino.



O carbono ligado ao grupo R apresenta uma ligação química com um oxigênio, formando

- a) uma ligação do tipo  $\pi$  a qual confere uma geometria tetraédrica ao composto.
- b) a hibridação do tipo  $sp^2$  para que o carbono encontre uma configuração trigonal planar.
- c) um composto quiral, uma vez que a ligação fica marcada por um grafo mais forte.
- d) uma cetona e encerrado a diferenciação pela cadeia lateral.

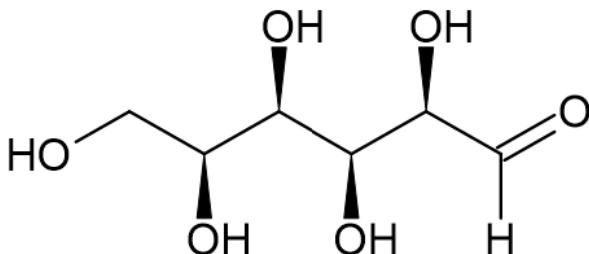
### Funções orgânicas oxigenadas

O nome associado as estruturas químicas tem uma relação bem intimista com a

classificação da molécula, seja ela orgânica ou inorgânica. Os ácidos, por exemplo, sempre levam esse nome (ácidos) em quaisquer compostos nos quais estejam presentes. As bases apresentam sempre os nomes iniciados por "hídróxido". Desta maneira, dizemos que o etanol, o metanol e o isopropanol, são

- a) álcoois.
- b) aldeídos.
- c) cetonas.
- d) fenóis.

Uma representação possível para a molécula de glicose é a cadeia aberta, como representada abaixo.

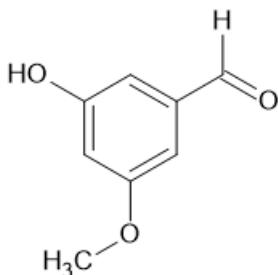


Observando a fórmula estrutural da glicose, encontramos na molécula

- a) ligações covalentes do tipo  $\pi$  entre os carbonos representados.
- b) as funções oxigenadas cetona e álcool.
- c) as funções oxigenadas aldeído e álcool.
- d) ligações químicas estabelecidas por diferenças de eletronegatividade.

A substância vanilina, que é responsável pelo aroma e sabor característicos da baunilha está representada pela estrutura abaixo. Nessas estruturas, além das funções orgânicas destacadas, a organização dos átomos de carbonos e suas

interações conferem estabilidade na molécula.

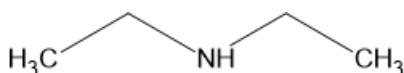
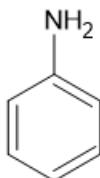


Analizando a estrutura da vanilina, notamos que essa estabilidade pode estar associada as

- a) angulações representadas entre as ligações químicas.
- b) ligações químicas estabelecidas por diferenças de eletronegatividade.
- c) ligações covalentes do tipo  $\pi$  entre os carbonos representados.
- d) as funções oxigenadas éter, aldeído e álcool.

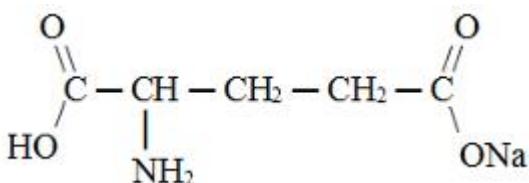
## Funções orgânicas nitrogenadas

A fenilamina e a dietilamina, mostradas abaixo, são aminas. As aminas são funções da química orgânica classificadas pela quantidade de carbonos que substituem os hidrogênios da amônia. Para a fenilamina e a dietilamina, podemos classificá-las suas aminas, respectivamente, como



- a) Primária e primária por apresentarem apenas 1 hidrogênio substituído por carbono.
- b) Secundária e secundária por todos os hidrogênios terem sido substituídos por carbonos.
- c) Primária e secundária por apresentarem um e dois hidrogênios substituídos por carbono.
- d) Secundária e primária por apresentarem dois e um hidrogênios substituídos por carbono.

**USJT - Adaptada** Durante o processo de produção de produtos congelados ou enlatados, é muito comum o uso de compostos que intensificam o sabor.



Esse composto não contribui, por si só, com o sabor. Sua função é explicada por

duas teorias

- estimula a atividade das papilas do gosto;
- Estimula as glândulas salivares.

Essas sensações estão relacionadas

- a) às moléculas com funções orgânicas específicas que ativam esses sentidos.
- b) ao fato da estrutura ser orgânica e por isso interagir com nossas funções organolépticas.
- c) com a presença das funções orgânicas amina, ácido carboxílico e sal orgânico na molécula.
- d) com a presença das funções orgânicas ácido carboxílico e sal orgânico na molécula.

Um dos odores mais irritantes ao nosso olfato, sem dúvidas, é o cheiro de peixe podre. Esse odor característico está associado à presença de uma função nitrogenada na molécula orgânica derivada da degradação das proteínas do peixe, representada abaixo, a metilamina.



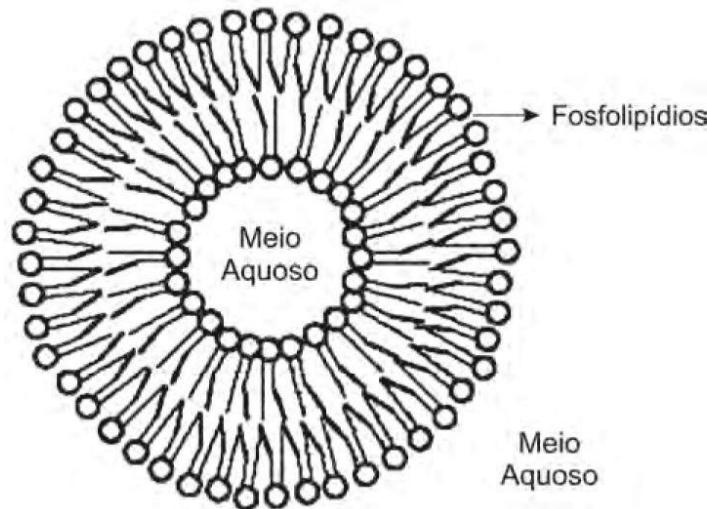
Seguindo essa premissa, outras moléculas originadas a partir da degradação das proteínas do peixe

- a) apresentarão poucos carbonos em sua composição como a metilamina.
- b) estarão no estado gasoso e por isso apresentarão o cheiro desagradável.
- c) serão substâncias com bases nitrogenadas.
- d) ficarão no ambiente durante o tempo de degradação.

## Estrutura e propriedades fisico-químicas de compostos orgânicos

**ENEM – Adaptada** A cromatografia em papel é um método de separação que se baseia na migração diferencial dos componentes de uma mistura entre duas fases imiscíveis. Os componentes da amostra são separados entre a fase estacionária e a fase móvel em movimento no papel. A fase estacionária consiste de celulose praticamente pura que interage com a fase móvel, líquida. Os componentes capazes de formar interações intermoleculares mais fortes com a fase estacionária

- a) extrapolam as laterais do papel.
- b) migram mais lentamente.
- c) passam rapidamente pela coluna.
- d) mudam de estado físico quando absorvidos.

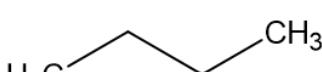
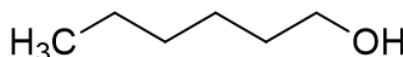
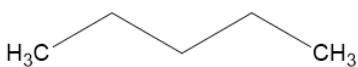


**ENEM – Adaptada** Quando colocados em água, os fosfolipídios tendem a formar lipossomos, estruturas formadas por uma bicamada lipídica, conforme mostrado na figura. Quando rompida, essa estrutura tende a se reorganizar em um novo lipossomo.

Esse arranjo característico se deve ao fato de os fosfolipídios apresentarem uma natureza

- a) anfifílica, ou seja, possuírem uma parte hidrofílica e outra hidrofóbica.
- b) orgânica e não interagirem bem com água.
- c) hidrofílico estando rodeado por água.
- d) hidrofóbico por não interagir com água.

Considere as substâncias:

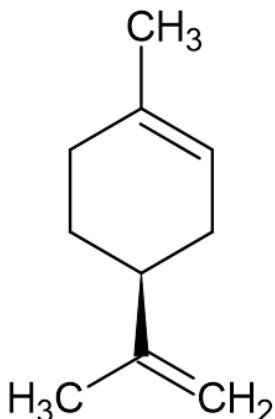


Comparando as estruturas das substâncias, afirmamos que a maior temperatura de ebulição será da molécula

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.

## Isomeria

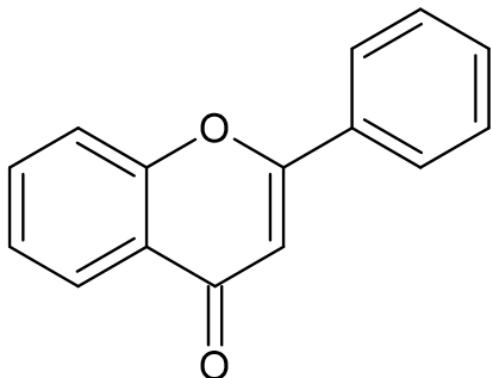
O carbono quiral apresenta como característica a formação de um tetraedro completamente irregular nos seus ângulos de ligação por estar associado a quatro ligantes distintos e diferentes. Observamos abaixo a ocorrência do fenômeno da quiralidade na estrutura do limoneno, representada pela ligação marcada com um grafo mais escuro



O número possível de isômeros espaciais opticamente ativos

- a) pode ser determinado a partir da quantidade de carbonos quirais na estrutura.
- b) pode ser calculado através de uma fórmula.
- c) oticamente ativos para o limoneno é igual a 6.
- d) será igual ao número de carbonos quirais presentes na estrutura molecular.

A partir da observação da molécula da flavona, representada abaixo, notamos que



- a) apresenta características polares e apolares.
- b) o éter é a função orgânica principal na molécula.
- c) o composto apresenta três núcleos cílicos sendo dois aromáticos.
- d) existe carbono com isomeria óptica no centro da molécula.

A isomeria geométrica é uma condição na qual duas moléculas de mesmas fórmula moleculares apresentam formas espaciais diferentes. Por conta dessa modelagem espacial, as relações de forças dentro das moléculas muda e dois compostos com propriedades fisicoquímicas diferentes são formados. Podemos identificar esse tipo de isomeria a partir da análise apenas do nome da molécula, como no caso do

- a) propeno.
- b) Pent-2-ino.
- c) 2,3-dimetil-hexano.
- d) But-2-eno.

## **Polímeros**

A história da ciência nos conta que accidentalmente Charles Goodyear derramou uma mistura de látex e enxofre sobre uma chama quente e, para sua surpresa o composto formado não tornou-se líquido, mas sim uma massa elástica. Identificamos a substância formada a partir dessa descoberta como

- a) uma borracha resistente criada pelo processo de vulcanização.
- b) uma mistura capaz de resistir ao processo de destilação.
- c) via de iniciação para criar processos de sintetização de látex.
- d) uma borracha galvanizada sob alta pressão.

Polímeros artificiais estão presentes no nosso cotidiano por se tratarem de estruturas que oferecem uma versatilidade muito grande aos nossos padrões de consumo e armazenamento de produtos. O principal polímero sintético na nossa rotina é

- a) o plástico usado amplamente nos lares, mercados e afins.
- b) o elastano na fabricação de tecidos.
- c) a proteína consumida em alimentos como ovo, leite e carnes.
- d) o teflon utilizado em utensílios de cozinha não aderentes.

A formação polimérica é constituída a partir de uma unidade básica, chamada monômero, que se repete incontáveis vezes. Naturalmente, observamos macromoléculas que apresentam essa capacidade nas estruturas biológicas. Dentre as macromoléculas biológicas que se assemelham por formação aos polímeros, podemos destacar

- a) as proteínas, constituídas por longas sequências de aminoácidos.
- b) a lignina, formada por celulose, na matriz das plantas.
- c) o amido apresentado nos grupos alimentares das vitaminas.
- d) os cerídeos encontrados em plantas e insetos.

## 5 ANEXOS







Tabela 6. Exemplos de construção de ficha de resposta. Fonte: Próprio autor.

## 6 REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** LDB 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí: Unijuí, 1<sup>a</sup> ed. 2000, 434 p., 2<sup>a</sup> ed. 2001, 438 p.
- FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marchetti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.
- FREIRE, P. (2002). **Pedagogia da autonomia.** São Paulo: Paz e Terra.
- FREIRE, P. (2005). **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- INEP. **Histórico do Enem.** Artigos, 2019. Disponível em <<http://inep.gov.br/enem/historico>>. Acesso em 14 de Junho de 2020.
- INEP. **O que é TRI?** Artigos, 2016. Acesso em 14 de Junho de 2020. Disponível em: <[http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/o-que-e-tri/21206](http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/o-que-e-tri/21206)>
- LIMA, M. F. ; ZANLORENZI, C. M. P.; PINHEIRO, L. **A função do currículo no contexto escolar.** Curitiba: Ibex, 2011.
- LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem: componente do ato pedagógico.** São Paulo: Cortez, 2011.
- LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições.** Cortez editora, 2014.
- MENDES FRP, ZANGÃO MOB, GEMITO MLGP, SERRA ICC. **Social Representations of nursing students about hospital assistance and primary**

- health care.** Rev Bras Enferm [Internet]. 2016;69(2):321-8.
- MOCARZEL, Marcelo Maia Vinagre; ROJAS, Angelina Accetta; PIMENTA, Maria de Fátima Barros. **A reforma do Ensino Médio: novos desafios para a gestão escolar.** Revista on line de Política e Gestão Educacional, Araraquara, v. 22, n. esp.1, p. 159- 176, mar., 2018. E-ISSN:1519-9029.
- OLIVEIRA, Caio F. et al. Contextualização e desempenho em exames de ciências da natureza: "o novo Enem". **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, ENPEC**, v. 9, 2013.
- PIAGET, J. **A epistemologia genética.** Trad. Nathanael C. Caixeira. Petrópolis: Vozes, 1971. 110p.
- PIAGET, J. **A psicologia da inteligência.** Trad. Egléa de Alencar. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1958. 239p.
- Portal UOL. **Dicionário Michaelis On-line.** Acesso em 20 de Outubro de 2020. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/rotina>>.
- PRÄSS, A. R. **Teorias de Aprendizagem.** Monografia –, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- PRÄSS, A.R. **Teorias de aprendizagem.** ScriniaLibris.com, 2012.
- RAMOS, Maurivan Güntzel; LIMA, Valderez Marina Rosário; ROSA, Marcelo Prado Amaral. **Contribuições do software IRAMUTEQ para a Análise Textual Discursiva.** CIAIQ2018, v. 1, 2018.
- Rossi, Jocelaine Regina Duarte. **Entre o estável e o fortuito [manuscrito]: a formação continuada em serviço e as rotinas pedagógicas em alfabetização /** poro Jocelaine Regina Duarte Rossi. – 2010. 202f.: il 31cm. Cópia de computador (printout). Dissertação – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Fortaleza, 25/10/2010.
- SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. Currículo do Estado**

**de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias** / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – 1ed. atual. – São Paulo: SE, 2011.152 p.

**SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias/Secretaria da Educação;** coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – 1ed. atual. – São Paulo: SE, 2012.152 p.

**WADSWORTH, Barry J. Inteligência e Afetividade da Criança na Teoria de Piaget.** São Paulo: Pioneira, 1997.

**ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. Como aprender e ensinar competências.** Tradução de Carlos Henrique Lucas Lima. Porto Alegre: Artmed, 2010.