

CAMINHOS DO ENSINO

INTERDISCIPLINAR

BERENEUZA TAVARES RAMOS VALENTE BRASILEIRO
EDJANE DOS SANTOS OLIVEIRA CAVALCANTI
FLÁVIA TAVARES DA COSTA RAMOS
JOSÉ EDSON GOMES DE SOUZA
RAPHAEL FONSECA DO NASCIMENTO
(ORGANIZADORES)



SABER FAZER
SELO EREN

Bereneuza Tavares Ramos Valente Brasileiro
Edjane dos Santos Oliveira Cavalcanti
Flávia Tavares da Costa Ramos
José Edson Gomes de Souza
Raphael Fonseca do Nascimento
(Organizadores)

CAMINHOS DO ENSINO
EDIÇÃO – INTERDISCIPLINAR

Recife - PE
2021



DIAGRAMAÇÃO: Juliano Vergara

IMAGEM DE CAPA: <http://www.canva.com>

O padrão ortográfico, o sistema de citações e referências bibliográficas são prerrogativas do autor. Da mesma forma, o conteúdo da obra é de inteira e exclusiva responsabilidade de seu autor.



Todos os livros publicados pelo selo Saber Fazer estão sob os direitos da Creative Commons 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

DOI: 10.5281/zenodo.6828223

Saber Fazer, 2021

Recife – PE

saberfazer.editoraefrn.org

editor.geral@editoraefrn.org



DIREÇÃO EDITORIAL

Raphael Fonseca do Nascimento

COMITÊ CIENTÍFICO EDITORIAL

Prof. Adiel Soares Ferreira

Universidade Federal Rural de Pernambuco | UFRPE (Brasil)

Prof. Dr. Antonio José da Cruz Filho

Universidade Católica de Pernambuco | UNICAP (Brasil)

Prof.^a Dr.^a Bereneuza Tavares Ramos Valente Brasileiro

Universidade Católica de Pernambuco | UNICAP (Brasil)

Prof. Christian Matheus Barbosa de Menezes

Universidade Católica de Pernambuco | UNICAP (Brasil)

Prof. Dr. Dmisticles de Andrade Vicente

Universidade Católica de Pernambuco | UNICAP (Brasil)

Prof.^a Dr.^a Edjane dos Santos Oliveira Cavalcanti

Universidade Católica de Pernambuco | UNICAP (Brasil)

Prof.^a Dr.^a Enery Gislayne de Souza Melo

Universidade Católica de Pernambuco | UNICAP (Brasil)
Universidade Federal Rural de Pernambuco | UFRPE (Brasil)

Prof.^a Dr.^a Flávia Tavares da Costa Ramos

Universidade Católica de Pernambuco | UNICAP (Brasil)

Prof. Flávio Henrich Sales de Queiroz

Colégio Salesiano do Recife (Brasil)

Prof. Dr. José Edson Gomes de Souza

Universidade Católica de Pernambuco | UNICAP (Brasil)

Prof.^a Leticya Maria Oliveira do Nascimento

Universidade Federal de Pernambuco | UFPE (Brasil)

Prof.^a Maria Daíza de Souza Alexandre

Unimed - Recife | Unimed (Brasil)

Prof.^a Dr.^a Priscila Angelina Silva da Costa Santos

Universidade Católica de Pernambuco | UNICAP (Brasil)
Secretaria de Educação do Município do Recife | SEE-Recife (Brasil)

Prof.^a Priscylla Laryssa Rocha Lins

Universidade Federal de Pernambuco | UFPE (Brasil)

Prof. Dr. Raphael Fonseca do Nascimento

Universidade Católica de Pernambuco | UNICAP (Brasil)

Prof. Dr. Sérgio Carvalho de Paiva

Universidade Católica de Pernambuco | UNICAP (Brasil)

Prof. Tallys Antonio da Silva

Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco | SEE-PE (Brasil)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	6
CAPÍTULO 1 – Disciplinas pedagógicas no currículo da formação docente: o caso da Licenciatura em Letras da Universidade Católica de Pernambuco	7
CAPÍTULO 2 – Estudo quantitativo das questões de química no ENEM uma análise comparativa entre a matriz curricular do ensino médio com a abordagem escolar.....	29
CAPÍTULO 3 – Termoquímica: temas contemporâneos transversais no ensino de química na nova BNCC	41
CAPÍTULO 4 – Construção de problemas na aprendizagem baseada em problemas para o ensino de física	60
CAPÍTULO 5 – Mudanças climáticas, ensino de química e a construção de uma consciência ambiental durante o ensino médio	77
CAPÍTULO 6 – Perfumes, uma abordagem contextualizada para o ensino de química	99
CAPÍTULO 7 – O uso do <i>podcast</i> como ferramenta para o ensino da química	120
CAPÍTULO 8 – Ferramentas digitais para o ensino de química.....	138
CAPÍTULO 9 – Proposta de estudo de funções do primeiro grau através da aprendizagem baseada em problemas	158
CAPÍTULO 10 – A Importância da Experimentação no Ensino de Química	170
DOS ORGANIZADORES	187
ÍNDICE REMISSIVO	190

APRESENTAÇÃO

Embora a interdisciplinaridade na educação seja citada como uma ideia nova para as escolas, ela tem sido um tema de discussão desde meados do século XX. A questão ainda está em grande parte sem solução devido às barreiras práticas que enfrenta e à falta de comunicação entre as instituições de ensino superior. Finalmente, o conceito de conectar disciplinas que antes eram estudadas isoladamente surgiu durante a profunda transformação da capacidade de aprendizagem. Se, por outro lado, essas mudanças resultam em um reconhecimento por parte de pais, educadores e gestores de instituições de ensino, por outro, podem ser um auxílio significativo no desenvolvimento do pensamento crítico e da consciência cívica entre mais cidadãos. Nessa perspectiva, esta obra visa apresentar relatos, experiências e propostas de aplicação para atividades de ensino transversal ou interdisciplinar.

CAPÍTULO 2 – Estudo quantitativo das questões de química no ENEM uma análise comparativa entre a matriz curricular do ensino médio com a abordagem escolar

Gabriel Coutinho Silva³ 

UNICAP

Raphael Fonseca Nascimento⁴ 

UNICAP

RESUMO

Neste trabalho, realizamos uma análise das questões que evidenciam a área e subárea de Química, presentes em provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e como as escolas abordam os assuntos de Química. Também efetuamos um estudo sobre a reforma do Ensino Médio. Inicialmente averiguamos quais os conteúdos dos Parâmetros Curriculares de Química para o Ensino Médio as questões privilegiam, relacionando a qual área e subárea da Química esses conteúdos pertencem. Como o ENEM substituiu os vestibulares federais, isso provoca um movimento no currículo educacional. Dessa forma, é necessário compreender quais são as perspectivas de contextualização e interdisciplinaridade em que esse exame se fundamenta. O trabalho tem como objetivo analisar e comparar os parâmetros curriculares do ensino médio com os conteúdos de Química presentes nas provas do ENEM, do período de 2018 até 2020. É possível concluir com a pesquisa, que as áreas de química geral e físico-química foram mais frequentes. Química orgânica foi bem abordada em 2018 e 2019, mas, pouquíssimo em 2020. Química ambiental também é normalmente bem apresentada. Química inorgânica foi a área menos abordada.

Palavras-chave: Avaliação; Parâmetro Curricular; Ensino.

³ Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP, gabriel19111903@gmail.com;

⁴ Universidade Católica de Pernambuco, raphael.nascimento@unicap.br

INTRODUÇÃO

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) criado pelo Ministério da Educação (MEC), tendo como órgão responsável o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) tem a finalidade de avaliar a educação no país para aprimorar suas políticas educacionais. O primeiro modelo do ENEM adotado entre 1998 e 2008, compreendia provas com 63 questões e não focava o ingresso em cursos superiores, apesar de ser usado como avaliação para bolsas do Programa Universidade para Todos (ProUni). Ainda durante esse período, o ENEM apresentou-se como uma forma de avaliação educacional realizada anualmente com alunos concluintes do ensino médio e os que já o concluíram, buscando avaliar as habilidades e competências dos estudantes das redes de ensino pública e particular. Ao mesmo tempo, seus resultados eram utilizados pelo governo brasileiro como ferramenta de avaliação da qualidade geral do ensino médio no país, orientando as políticas educacionais do Brasil (INEP, 2012).

No ano de 2009, o MEC apresentou a proposta de unificar o vestibular das universidades federais, utilizando um novo modelo de prova para o ENEM. Com a

reformulação, o exame passou a contar com 180 questões objetivas e uma redação, sendo estas divididas em quatro áreas do conhecimento: linguagens e códigos e suas tecnologias, em que está incluída a redação, ciências humanas e suas tecnologias, ciências da natureza e suas tecnologias e matemática e suas tecnologias. Essa nova prova consiste em uma matriz de referência que contempla a identificação das competências e habilidades gerais dos alunos. No que diz respeito à química, inserida na área de ciências da natureza e suas tecnologias, o documento básico do ENEM apresenta uma matriz de referência que valoriza a articulação entre os conhecimentos científicos da química e do contexto de vida com base numa abordagem de temas apoiada na interdisciplinaridade e na contextualização (INEP, 2012). Esse discurso também é presente entre alguns pesquisadores no ensino de química e, de acordo com Maceno e colaboradores (2011), essa abordagem contextualizada e interdisciplinar valoriza os conhecimentos prévios dos alunos, contribuindo para uma aprendizagem significativa.

Como o ENEM substituiu os vestibulares federais, isso provoca um movimento no currículo educacional. Dessa forma, é necessário compreender quais são as perspectivas de contextualização e interdisciplinaridade em que esse exame se

fundamenta. Neste trabalho, irá se debater como os conteúdos relacionados com a química estão sendo abordados nas provas do Novo ENEM. Compreender a reforma do ensino médio ocorrida em 2016 e como o Exame Nacional do Ensino Médio e os colégios estão se adaptando a esta mudança, é de grande importância porque os jovens dos dias de hoje serão os adultos do futuro que serão responsáveis em construir um país cada vez melhor, afinal, a educação é o melhor meio de formar pessoas de bem (BRASIL, 2021). O presente trabalho tem como objetivo geral analisar e comparar os parâmetros curriculares do ensino médio com os conteúdos de química presentes nas provas do ENEM, do período de 2018 até 2020. Assim como identificar os conteúdos de química abordados na prova do ENEM, relacionar os conteúdos de química dos Parâmetros curriculares do ensino médio com os conteúdos de química da prova do ENEM, realizar uma reflexão sobre a abordagem da química pelas escolas e estudar o currículo de referência para o ensino médio.

A reforma do ensino médio, dentre as razões de urgência que está fundamentada, há os argumentos sobre a intenção de corrigir o número excessivo de disciplinas do ensino médio, não adequadas ao mundo do trabalho. Existe também a proposta de divisão em opções formativas

distribuídas por áreas do conhecimento ou formação técnico-profissional que está alinhada com as recomendações do Banco Mundial e do United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF) – Fundo Emergencial das Nações Unidas para Infância. Além disso, a reforma se articula nos quatro pilares de Jacques Delors “aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser.”

“A reforma do ensino médio é uma mudança na estrutura do sistema atual do ensino médio. Trata-se de um instrumento fundamental para a melhoria da educação no país. Ao propor a flexibilização da grade curricular, o novo modelo permitirá que o estudante escolha a área de conhecimento para aprofundar seus estudos. A nova estrutura terá uma parte que será comum e obrigatória a todas as escolas (Base Nacional Comum Curricular) e outra parte flexível. Com isso, o ensino médio aproximará ainda mais a escola da realidade dos estudantes à luz das novas demandas profissionais do mercado de trabalho. E, sobretudo, permitirá que cada um siga o caminho de suas vocações e sonhos, seja para seguir os estudos no nível superior, seja para entrar no mundo do trabalho”. (Ministério de Educação, Novo Ensino Médio, 2017).

Este discurso articula itinerários formativos, flexibilidade, mercado de trabalho, sonhos, participação democrática, mudanças no ENEM, aproximação do currículo com a realidade do aluno, direitos de aprendizagem, protagonismo juvenil. Há um apelo para uma compreensão das demandas do jovem numa sociedade de mercado, que se apropria do discurso sobre

protagonismo, e oferece como resposta a flexibilização. Isso aponta para a desconexão entre a escola e as demandas do novo mercado. Identifica o currículo disciplinar e seu “inchaço” como razões básicas da crise do modelo escolar vigente, e indica a sua defesa como uma reação corporativa de docentes e ultrapassada do ponto de vista da epistemologia. Com a reforma e a nova base curricular isto se resolveria, pois, cada Estado da federação poderá organizar o currículo de sua rede de escolas considerando a flexibilidade da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) para atender as demandas dos jovens, que terão, assim maiores chances de fazer suas escolhas e construir seu projeto de vida (SILVIA, 2021).

O documento de BNCC do ensino médio (BNCCEM) disponibilizado abril de 2018 propõe um conjunto de competências gerais e outro de competências específicas para cada área/disciplina. Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p. 8).

Os exames atualmente já incidem diretamente sobre as escolhas em termos de currículo. Agora, a BNCC

passaria a determinar os conteúdos dos exames. Essa é uma das justificativas para sua existência: garantir maior fidedignidade às avaliações. Isso nos leva a uma lógica paradoxal a partir da qual nos vemos como que andando em círculo: dos exames para o currículo e do currículo para os exames. (SILVA, 2018, p. 46).

Em pouco mais de 20 anos foram duas diretrizes curriculares de abrangência nacional para o ensino médio, duas para a educação profissional técnica de nível médio, dois decretos para esta modalidade, uma alteração constitucional, além das alterações nas avaliações em larga escala. Dentre as propostas quanto às bases curriculares, importa notar que as normatizações se assentaram em perspectivas conceituais distintas ou mesmo opostas.

A rede de ensino do país, em sua maior parte, tem feito uma abordagem da química em função da prova do ENEM e não do parâmetro curricular do ensino médio. Ou seja, o objetivo das escolas está sendo preparar para uma prova? O correto como instituição de ensino e um centro educacional não seria preparar para a vida moral e profissional?

O papel do professor é bem mais amplo do que apenas transferir conhecimentos, como diz Rodrigues (1997): O educador não é simplesmente aquele que transmite um tipo de saber para seus alunos, como um simples repassador

de conhecimentos. O papel do educador é bem mais amplo, ultrapassando esta mera transmissão de conhecimentos. (RODIGUES, 1997).

METODOLOGIA

Esta pesquisa é do tipo quantitativo e comparativa. Foi feito um levantamento nos conteúdos de química abordados nas provas do ENEM de 2018 a 2020, também se realizou uma comparação entre o parâmetro curricular do ensino médio com a abordagem da química pelas escolas.

A pesquisa consistiu em 3 momentos. No 1º momento irá buscar no site do Governo de Pernambuco o currículo do ensino médio do período de 2013 (único Parâmetro Curricular até 2020). No site da Secretaria de Educação de Pernambuco⁵, identificar Parâmetros Curriculares, que descreve o currículo do ensino médio de Pernambuco do ano de 2013 de todas as disciplinas. Obteve-se os seguintes documentos para estudo:

1º - Os Parâmetros Curriculares de Química, Ensino Médio (PERNAMBUCO, 2013): http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/4171/quimica_parametros_em.pdf

2º - Conteúdos de Química (PERNAMBUCO, 2013 a 2020) por bimestre para o ensino médio, com

base nos parâmetros curriculares do Estado de Pernambuco:

http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/7801/Conteudos_de_Quimica_EM.pdf

No 2ª momento foi acessado o site do INEP⁶ e feito o download das provas do caderno amarelo dos anos de 2018 até 2020. Em seguida, foi construída uma tabela a partir do software Excel com as questões do ENEM que compreende os conteúdos da química (Figuras 1A e 1B). Cada prova foi separada por aba. Os conteúdos de química foram baseados no documento dos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco e relacionados a qual área e subárea pertenciam.

No 3º momento realizou uma comparação entre os conteúdos das provas do ENEM analisadas com o currículo do ensino médio do Governo de Pernambuco, com o intuito de entender a abordagem química das escolas. Para alcance do objetivo geral proposto neste trabalho, os dados obtidos no primeiro e segundo momento foram analisados de como comparativo, em que tentou-se perceber as presenças no ENEM (de 2018 até 2020) dos conteúdos de química previstos pelo currículo para o ensino de química no ensino médio no Estado de Pernambuco.

⁵ Site da Secretaria de Educação de Pernambuco: <http://www.educacao.pe.gov.br/portal/>

⁶ Site do INEP <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos>

Esses resultados são apresentados na seção seguinte, de Resultados e Discussão.

Figura 1: (A) Questões do ENEM 2019 relacionadas com as áreas e subáreas da química e (B) Questões do ENEM 2020 relacionadas com as áreas e subáreas da química

(A)

(B)

Fonte: O autor

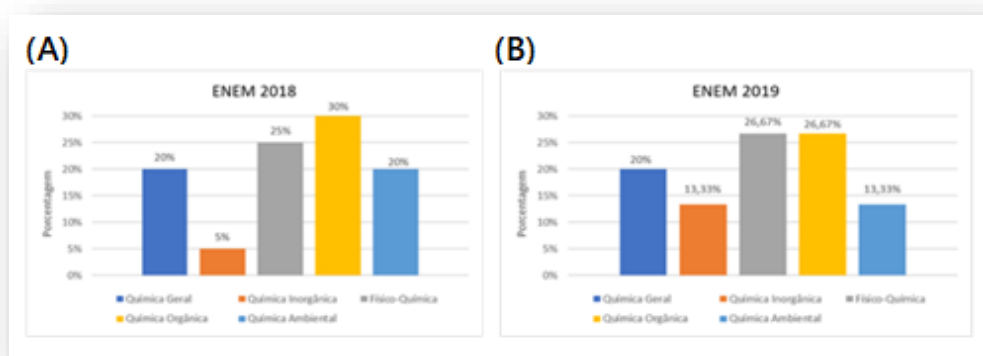
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os gráficos a seguir, mostram a porcentagem de cada grande área da Química nas questões do ENEM de 2018 a 2020.

No ENEM de 2018 foram 20 questões de química de um total de 45 questões da área de Ciências da Natureza,

ou seja, aproximadamente metade das questões. Todas as áreas da química foram abordadas, com ênfase maior em química orgânica (6 questões), seguido de físico-química (5 questões). Química geral e química ambiental foram abordadas igualmente cada uma com 4 questões e química inorgânica foi pouco abordada com apenas 1 questão

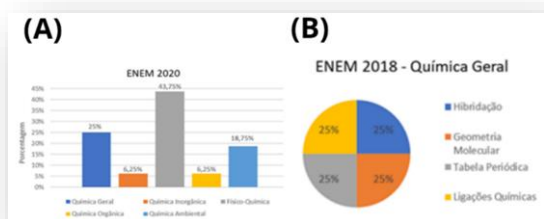
Gráfico 1: (A) Distribuição dos conteúdos das grandes áreas da Química no ENEM de 2018 e (B) Distribuição dos conteúdos das grandes áreas da Química no ENEM de 2019



Fonte: O autor

No ENEM de 2019 observou-se um decaimento das questões de química em relação a 2018. Das 45 questões de Ciências

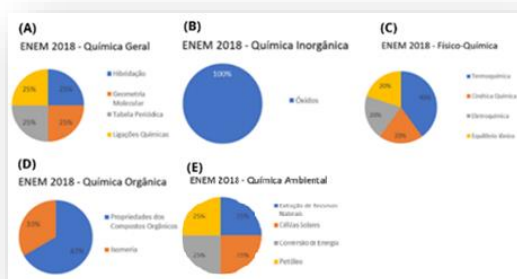
Gráfico 2: Distribuição dos conteúdos das grandes áreas da Química no ENEM de 2020 e Distribuição das subáreas de Química Geral no ENEM de 2018



Fonte: O autor

Todas as áreas foram abordadas, com uma melhor distribuição que no ano

Gráfico 3: (A) Distribuição das subáreas de Química Geral no ENEM de 2018, (B) Distribuição das subáreas de Química Inorgânica no ENEM de 2018, (C) Distribuição das subáreas de Físico-Química no ENEM de 2018, (D) Distribuição das subáreas de Química Orgânica no ENEM de 2018 e (E) Distribuição das subáreas de Química Ambiental no ENEM de 2018



Fonte: O autor

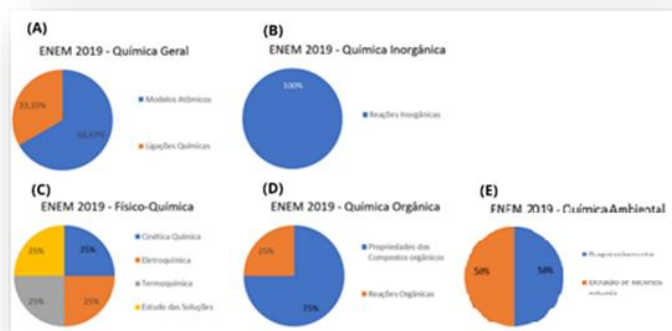
Em 2018, a área de química geral conseguiu abordar 4 subáreas, sendo uma

da Natureza, 15 estavam associadas a química.

anterior. Química inorgânica e ambiental foram as menos abordadas com apenas 2 questões, em relação ao ano anterior, inorgânica teve um acréscimo de 1 questão e ambiental um decréscimo de 2 questões. Química geral com 3 questões, uma questão a menos do que em 2018 e as mais abordadas foram físico-química e química orgânica cada uma com 4 questões, um decréscimo de uma questão para físico-química e de duas questões para orgânica em relação ao ano anterior.

questão para cada assunto. Físico-química também abordou 4 conteúdos, distribuídos em 2 questões para termoquímica e 1 questão para as demais subáreas. Química orgânica contemplou duas subáreas, dando destaque para propriedades dos compostos orgânicos com mais da metade das questões, 4 questões. Assim como físico-química, química geral e química ambiental também apresentou 4 subáreas, distribuídas igualmente entre as questões. Química inorgânica ficou restrita a apenas 1 subárea (Óxidos).

Gráfico 4: (A) Distribuição das subáreas da Química Geral no ENEM de 2019, (B) Distribuição das subáreas de Química Inorgânica no ENEM de 2019, (C) Distribuição das subáreas de Físico-Química no ENEM de 2019, (D) Distribuição das subáreas de Química Orgânica no ENEM de 2019 e (E) Distribuição das subáreas de Química Ambiental no ENEM de 2019

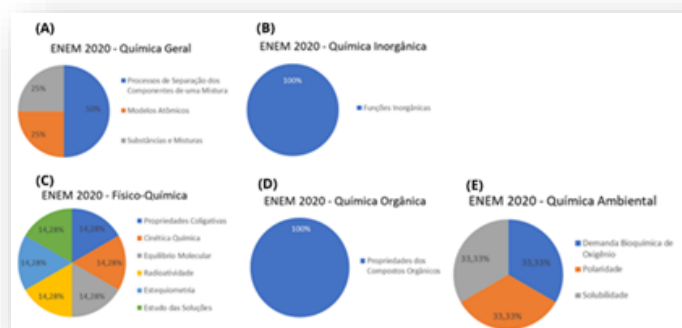


Fonte: O autor

Em 2019, a área de química geral contemplou duas subáreas, sendo modelos atômicos com mais da metade das questões. Físico-química apresentou 4 subáreas distribuídas igualmente entre as questões. Química orgânica abordou 2 subáreas, como em 2018, propriedades dos

compostos orgânicos predominou nas questões. Química ambiental também apresentou 2 subáreas, distribuídas igualmente. Química inorgânica continuou sendo contemplada com apenas uma subárea, neste ano com reações inorgânicas.

Gráfico 5: (A) Distribuição das subáreas de Química Geral no ENEM de 2020, (B) Distribuição das subáreas de Química Inorgânica no ENEM de 2020, (C) Distribuição das subáreas de Físico-Química no ENEM de 2020, (D) Distribuição das subáreas de Química Orgânica no ENEM de 2020 e (E) Distribuição das subáreas de Química Ambiental no ENEM de 2020



Fonte: O autor

Em 2020, a área de química geral contemplou 3 subáreas, metade foram de

processos de separação dos componentes de uma mistura. Físico-química apresentou 7

subáreas distribuídas igualmente entre as questões. Química orgânica abordou apenas 1 subárea, assim como nos dois anos anteriores, propriedades dos compostos orgânicos esteve presente. Química ambiental apresentou 3 subáreas, distribuídas igualmente. E química inorgânica abordou novamente apenas uma subárea, desta vez, funções inorgânicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível concluir que o ENEM aborda bastante química na prova de Ciências da Natureza, normalmente mais do que física e biologia. Mas não deve ser o modelo de nenhuma escola para se ensinar química. Porque o exame, como foi mostrado, não contempla toda a química e aquilo que aborda não é da maneira mais completa para o aluno levar para sua vida.

A análise das provas do ENEM de 2018 a 2020 mostrou que esta prova deixa a desejar em algumas áreas da química, como química inorgânica, em que esta parte esteve presente em apenas uma questão nas três últimas edições do exame. Química orgânica foi bem abordada em 2018 e 2019, mas, pouquíssimo em 2020. Química ambiental, normalmente é bem apresentada, apenas em 2019 deixou a desejar com somente duas questões. Química geral e

físico-química são as áreas que o ENEM consegue melhor abordar.

Este trabalho foi de grande importância pois, através dele foi possível compreender melhor os motivos da reforma no ensino médio que se deseja fazer. O presente trabalho conseguiu também relacionar bem os conteúdos da prova do ENEM com o Parâmetro Curricular de Pernambuco e assim foi possível ter uma melhor compreensão da abordagem das escolas sobre o ensino da química.

Por fim, destacamos que o ENEM como um exame de larga escala acaba se tornando referência para o currículo de Química do Ensino Médio. Consideramos que os conteúdos mais frequentes influenciam as escolhas curriculares de escolas e professores, não apenas em relação aos conteúdos que serão trabalhados em sala de aula, mas também a forma de sua apresentação. Nesse sentido, a pouca frequência no ENEM de conteúdos como os da área de Química Inorgânica pode implicar na ausência dela em sala de aula, deixando de lado a discussão sobre sua importância para a formação do estudante.

Assim, entendemos que os resultados dessa pesquisa podem servir de referência para uma discussão reflexiva sobre as reais variáveis das escolhas pertinentes o ensino no cotidiano das

escolas, diante dos objetivos para o ensino de ciências que são vislumbrados pela comunidade escolar (professores, gestores, pais e estudantes).

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, et al. **ENEM 2001 a 2010: Análise quantitativa e qualitativa das questões de química**. Associação Brasileira de Química. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/simpequi/2011/trabalhos/183-9892.htm>>. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Provas e Gabaritos. Brasília, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos>>. Acessado em: 15 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília. MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2015. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documento/BNCC-APRESENTACAO.pdf>>. Acesso em: 5 de set. de 2021.

CINTRA, Elaine Pavini; MARQUES, Amaury Celso; SOUSA, Eduardo Carvalho de. Correlação entre a matriz de referência e os itens envolvendo conceitos de Química presentes no ENEM de 2009 a 2013. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, p. 707-725, 2016.

Conteúdo de Química por Bimestre para o Ensino Médio. Secretária de Educação e Esportes. Disponível em: <http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/7801/Conteudos_de_Quimica_EM.pdf>. Acesso em: 11 out. 2021.

COSTA-BEBER, Laís Basso; MALDANER, Otavio Aloisio. Um Estudo sobre as Características das Provas do Novo Enem: Um olhar para as questões que envolvem conhecimentos químicos. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 1, p. 44-52, 2015.

COSTA, ESC; SANTOS, Marcelo L.; SILVA, Erivanildo L. Abordagem da química no novo ENEM: uma análise acerca da interdisciplinaridade. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 2, p. 112-120, 2016.

GERMINARE, Geyso Dongley; MELLO, Paulo Eduardo Dias de. **Reforma do Ensino Médio e a Base Nacional Comum Curricular**. Revista Interações. Disponível em: <<https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/16154>>. Acesso em: 10 set. 2021.

MACENO, Nicole Glock et al. A Matriz de Referência do ENEM 2009 e o Desafio de Recriar o Currículo de Química na Educação Básica. **Química nova na escola**, v. 33, n. 3, p. 153-159, 2011.

MARCELINO, Leonardo Victor; RECENA, Maria Celina Piazza. Possíveis influências do novo ENEM nos currículos educacionais de química. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 23, n. 53, p. 148-177, 2012.

MILDNER, Telma; DA SILVA, Leila Nascimento. O ENEM é alternativa ao vestibular? O caso da área de química. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, v. 7, n. 3, 2002.

Parâmetros Curriculares. Secretaria de Educação e Esportes. Disponível em: http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/4171/quimica_parametros_em.pdf. Acesso em: 10 out. 2021.

Secretaria de Educação e Esportes. Governo do Estado de Pernambuco. Disponível em: <http://www.educacao.pe.gov.br/portal/>. Acesso em: 10 out. 2021.

SILVA, Monica Ribeiro da. **A BNCC da reforma do ensino médio: o resgate de um empoeirado discurso.** SciELO. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/V3cqZ8tBtT3Jvts7JdhxxZk/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 02 set. 2021.

DOS ORGANIZADORES

Bereneuza Tavares Ramos Valente Brasileiro

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Católica de Pernambuco (1995.1), especialista em Micologia (644 horas/aula) pela Universidade Federal de Pernambuco (1997), primeira aluna aprovada para passagem direta do mestrado para doutorado no Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos pela Universidade Federal de Pernambuco (2000) e doutora em Biologia de Fungos (2003). Diretora da Empresa Genetech - Pesquisa, Desenvolvimento e Consultoria em Biotecnologia (2006 a 2012), Assessora da Coordenação Geral de Pesquisa (02/2012-01/2014) e Docente Orientadora do Programa de Residência Pedagógica em Biologia (10/2020 a 03/2022) e do Projeto Pré-universitário EAD (05 a 11/2021) da Universidade Católica de Pernambuco e Professora da Faculdades Integradas de Patos - FIP (2005 a 2006). É participante do Grupo de Pesquisa Desenvolvimento de Processos e Novos Materiais. Atualmente é Professora dos Cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Medicina e Nutrição da Escola de Saúde e Ciências da Vida - Unicap e Docente Orientadora do Programa de Residência Pedagógica de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Católica de Pernambuco. Tem experiência na área de Histologia, Genética e Microbiologia, com ênfase em Biologia Molecular, Microbiologia Industrial, atuando principalmente nos seguintes temas: tipagem genética de leveduras, caracterização genética por DNA através de marcadores genéticos, identificação molecular e seleção de leveduras de interesse biotecnológico.

Edjane dos Santos Oliveira Cavalcanti

Possui Graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE, 2008), Mestrado em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB, 2011) e Doutorado em Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE, 2019). Atualmente é coordenadora no curso matemática e professora assistente II no curso de matemática, atuando nas áreas de ensino, pesquisa e extensão nos níveis de graduação, na Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP). Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Equações Diferenciais, atuando principalmente nos seguintes temas: Métodos Variacionais, Teoria dos Pontos Críticos, Problemas Elípticos Críticos e Subcríticos e Problemas Elípticos envolvendo a Desigualdade de Trudinger-Moser.

Flávia Tavares da Costa Ramos

Doutora em Linguística pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), mestre em Ciências da Linguagem pela Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), licenciada em Pedagogia, em Letras e graduada em Fonoaudiologia. Atualmente é professora da Universidade Católica de Pernambuco. Assessora da Escola de Educação e Humanidades da Universidade Católica de Pernambuco. Coordenadora de área do PIBID Letras Português UNICAP. Atua na área de formação de professores das licenciaturas, além das áreas de Letras e Linguística, com ênfase em Teoria e Análise Linguística, centrando a atenção principalmente nos campos da sociolinguística, da linguística textual e da morfossintaxe.

José Edson Gomes de Souza

Graduado em Química Industrial pela Universidade Católica de Pernambuco (1981), graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Católica de Pernambuco (1986), mestrado em Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2000) e doutorado em Ciência de Materiais pela Universidade Federal de Pernambuco (2007). É professor adjunto III da Universidade Católica de Pernambuco e professor d-504 do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) . Tem experiência na área de Química, com ênfase Química de Materiais, atuando principalmente na utilização de diferentes técnicas de preparação e caracterização de polímeros condutores, tais como, polimerização in situ, automontagem, polimerização interfacial e em microemulsão, preparação de sistemas híbridos nanopartículas metálicas-polímeros e aplicação de sensores de polipirrol..Atua também no ensino de química através do uso metodologias ativas, ferramentas digitais, produção de vídeos, games e podcas.

Raphael Fonseca do Nascimento

Professor do curso de Química da Universidade Católica de Pernambuco, atuando nas áreas de ensino, pesquisa e extensão nos níveis de graduação e pós-graduação. É membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Processos Ambientais (nível 4 CAPES), Docente Orientador do Programa Residência Pedagógica-CAPES (2018-), coordenador acadêmico do Programa Pernambuco na Universidade (Prouni-PE/Unicap) e coordenador pedagógico do curso de Licenciatura Plena em Química da Unicap (2017 -). Foi coordenador dos cursos de Engenharia Química e Engenharia Ambiental (2019-2022). Graduado em Química (Licenciatura) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE, 2008), com mestrado (UFRPE, 2012) e doutorado (UFRPE, 2019). É membro efetivo da Sociedade Brasileira de Química e da Sociedade Brasileira de Eletroquímica e Eletroanalítica. Foi Pesquisador do Programa de Capacitação Institucional CNPq do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste, Instituto vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) entre 2013 e 2015. Desempenha atividades nos seguintes temas: Eletroquímica,

bioeletroquímica, eletroanalítica, sensores, instrumentação analítica, ensino de química e instrumentação para o ensino.

ÍNDICE REMISSIVO

- ABP, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76
- acadêmico, 8
- acidificação dos solos, 87
- ácido sulfúrico, 86
- álcool, 109, 112, 116
- ambiental, 35, 36, 37, 57, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 92, 94, 95, 96, 98, 99
- amônia, 146, 147
- ângulo de ligações, 147
- aprendizagem, 17, 20, 30, 31, 42, 44, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 62, 63, 64, 65, 67, 70, 76, 84, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 110, 111, 114, 119, 120
- Aprendizagem Baseada em Problemas, 62
- Aromas, 106, 120
- atomismo, 144
- baixo custo, 142, 151, 153
- balanceamentos, 144
- Base Nacional Comum Curricular, 16, 20, 31, 32, 42, 59, 85, 98, 120, 150, 158
- bicicleta, 68, 71, 74
- biologia, 37, 43, 45, 46, 49, 50, 51, 58
- BNCC, 17, 20, 32, 40, 42, 43, 45, 46, 49, 50, 51, 57, 58, 59, 85, 102, 119, 150
- broadcasting, 123
- calorimetria, 47
- capacidade calorífica, 47
- celulares, 104, 130, 142
- chuva ácida, 55, 86, 87, 88, 89, 92, 94, 96
- Ciências da Natureza, 34, 35, 37
- Clube de Roma, 82
- Clube de Roma², 82
- competência, 32, 42, 43, 45, 50, 51, 58, 59
- Competênciastransversais, 43
- compostos orgânicos, 35, 36, 37
- contemporâneos, 42, 45
- cosméticos, 110
- Cubatão, 87
- currículo, 8
- dióxido de enxofre, 86, 87, 88, 89
- diretrizes curriculares, 8, 10, 11, 13, 14, 27, 32
- Diretrizes Curriculares Nacionais, 9
- discente, 133, 140, 141, 157
- EAD, 22, 23
- ENEM, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 145
- Energia Interna, 48
- ensino de química, 30, 33, 42, 43, 76, 85, 87, 92, 95, 96, 97, 101, 104, 106, 107, 108, 109, 117, 120
- ensino médio, 30, 31, 32, 33, 37, 40, 51, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 75, 76, 85, 91, 95, 96, 99, 106, 107, 133, 142, 145, 154, 155, 166, 168
- Ensino Médio, 31, 33, 37, 39, 59, 88, 89, 106, 107, 118, 119, 125, 126, 129, 138, 153, 160, 163
- Ensino Médio em Olinda, 88, 89
- ensino técnico, 13
- ensino transversal, 44, 51
- ensino-aprendizagem, 20, 102, 103, 104, 114, 118, 119
- Entalpia, 48, 49
- Erlenmeyer, 88
- Escola Técnica Estadual Professor Agamemnon Magalhães, 126, 129
- essência, 109
- estequiometria, 120, 144
- ETEPAM, 126, 129, 133, 134
- Exame Nacional do Ensino Médio, 30, 31
- experimental, 105, 107, 108, 109, 110, 115, 116, 118
- Facebook, 166
- Fase Cast, 124
- ferramentas digitais, 140, 141, 142, 143, 146, 150, 153, 156, 189
- física, 37, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 58
- físico-química, 34, 35, 37
- fixador, 107, 109
- força aplicada, 68, 71
- formação, 8
- formação pedagógica, 8, 9, 11, 13, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 26
- funções, 37, 116, 127, 144, 145, 148, 150, 155, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 170
- funções inorgânicas, 37, 144, 145, 150, 155
- Gamificação, 103
- gases poluentes, 87, 89, 169
- geometria molecular, 144, 145, 146, 147, 148, 154, 155, 156
- gráficos, 34, 90, 93, 95, 116, 149, 161, 162, 163, 167
- habilidades, 16, 17, 23, 30, 32, 43, 51, 57, 58
- hidrelétricas, 56, 168
- hidróxido de sódio, 88
- hidroxilas, 149, 150
- História da Matemática, 160
- interdisciplinares, 15
- íon amônio, 146
- iPod, 123
- jogo, 144, 152

- Laboratório, 23
 Lei de Diretrizes da Educação Básica, 85
 lei geral dos gases, 151
 letramento digital, 140
 Letras, 12
 língua, 12, 17, 22, 23, 106
 Linguagem, 22, 24
 linguagem algébrica, 160
 linguagem das ciências, 160
 Matemática, 27, 160, 161, 162, 163, 166, 168, 170, 188
 MEC, 30, 39
 Mecatrônica, 126, 127, 129
 meio ambiente, 46, 57
 Meio Ambiente, 59, 83
 metano, 146, 147
 metodologias ativas, 27, 62, 63, 102, 103, 104, 118
 modelagem matemática, 161, 164
 modelos matemáticos, 163
 moléculas, 106
 Mudanças Climáticas, 81
 nariz, 106
 ONG, 82
 ONU, 80, 83, 87
 óxido ácido, 86, 89, 92
 Óxidos, 35
 ozônio, 55, 56, 81
 Parâmetros Curriculares Nacionais, 39, 42, 59, 85, 98
 pares ligantes, 147
 PBL, 62, 64, 76, 165, 167, 168
 PCNs, 42, 44
 perfume, 106, 107, 108, 109, 112, 113, 118
 pH, 86, 88, 92
 PhET, 140, 144, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156
 Plano Nacional de Educação, 15, 42
 podcast, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 137
 Podcast, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 132, 133, 135, 136, 137, 138
 podcaster, 123
 polaridade, 146, 147, 154
 potencial de ionização, 149
 potencial hidrogeniônico, 86
 Problem Based Learning, 62, 76, 77
 processo educacional, 141, 143, 157
 professor, 11, 13, 20, 27, 32, 63, 64, 65, 72, 101, 102, 103, 105, 113, 118, 124, 126, 127, 133, 135, 140, 142, 143, 144, 147, 148, 149, 150, 152, 154, 156, 189
 professores, 8
 Projetos Pedagógicos, 10
 propilenoglicol, 109, 112, 116
 química, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 47, 48, 49, 50, 51, 56, 58, 62, 63, 85, 88, 93, 95, 96, 98, 101, 102, 104, 106, 107, 110, 111, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 122, 123, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 140, 143, 144, 145, 152, 153, 154, 189, 190
 Química, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 43, 44, 46, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 76, 86, 98, 99, 105, 106, 110, 119
 química ambiental, 34, 35
 química geral, 35, 36
 química inorgânica, 34, 37
 Química orgânica, 35, 36, 37
 Reciclar, 83
 recurso didáticos, 134
 recursos tecnológicos, 122, 125, 130
 sala de aula, 20, 21, 22, 24, 37, 42, 43, 45, 46, 50, 62, 64, 65, 72, 85, 89, 93, 96, 101, 102, 103, 104, 107, 111, 119
 São Paulo, 26, 27, 65, 76, 87, 98, 99
 simuladores, 140, 142, 144, 145, 150, 151, 152
 soluções, 51, 54, 55, 56, 57, 62, 72, 88, 142, 144, 148, 149, 150
 Soluções Ácido-Base, 145
 SSA1, 145
 Tecnologias, 19, 20, 23
 Tecnologias da Informação e Comunicação, 122
 temática ambiental, 80, 87, 88, 89, 91, 93, 95
 temperatura, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 55
 termoquímica, 35, 44, 45, 46, 47, 49, 56, 57, 58
 TIC, 20, 122, 124
 transversalidade, 43, 44, 57, 58
 trióxido de enxofre, 86
 Universidade do Colorado, 140
 urbanização, 80
 velocidade, 68, 71, 74
 volatilidade, 108
 Whatsapp, 69



SABER FAZER
SELO ERFN

ISBN: 978-65-998294-0-6

CD



9 786599 829406