

PRESENÇA DOS ALIMENTOS NA QUÍMICA DO ENEM (2009-2019)

Elisabete Coentrão Marques

Universidade Federal Fluminense

ecoentrao@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5409-6066>

Renata Coentrão Marques

Centro Juvenil de Orientação e Pesquisa

recoentrao@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5409-6066>

Camila de Moraes Lima

Escola Intercultural Brasil México

milademorais@yahoo.com.br

<http://orcid.org/0000-0002-6432-531X>

RESUMO

A química é uma ciência muito vasta abrangendo uma gama de temas que se entrelaçam e que aparecem em diferentes formas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Uma de suas vertentes é a química aplicada à área de alimentos. O objetivo deste trabalho foi detectar a forma como as questões envolvendo alimentos estavam sendo abordadas no ENEM e o grau de importância dentro da realidade do estudante. Utilizou-se como instrumento de pesquisa um levantamento documental representado pelas provas do ENEM de modo a perceber sua frequência, sobre o que versavam as questões e classificações alimentares envolvidas, nos anos de 2009 até 2019, compreendendo o período anterior à pandemia da COVID-19. Cerca de 31 questões foram encontradas com conteúdos de química relacionados a alimentos, principalmente alimentação, 12 questões em físico-química e uma redação envolvendo bebidas alcoólicas. Concluiu-se que os alimentos estão presentes no ENEM associados aos temas e conteúdos importantes na química.

Palavras-chave: Ensino de Química. ENEM. Alimentos.

PRESENCE OF FOOD IN CHEMISTRY OF ENEM (2009-2019)

ABSTRACT

Chemistry is a very vast science covering a range of topics that intertwine and appear in different forms in the Brazilian High School Examination (ENEM). One of its aspects is chemistry applied to the food sector. The objective of this paper was to detect how issues involving food were being addressed in ENEM and the degree of importance within the student's reality. A documentary survey represented by the ENEM tests was used as a research instrument in order to perceive their frequency, what the issues and food classifications involved were about, in the years 2009 to 2019, comprising the period

before the COVID-19 pandemic. About 31 questions were found with chemistry content related to food, mainly food, 12 questions in physical chemistry and an essay involving alcoholic beverages. Concluded that foods are present in ENEM associated with important themes and contents in chemistry.

Keywords: Teaching Chemistry. ENEM. Foods.

Recebido em: 02/08/2022.

Aceito em: 04/10/2022.

INTRODUÇÃO

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi criado em 1998 (SILVEIRA; BARBOSA; SILVA, 2015), sendo instaurado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), ligado ao Ministério da Educação (MEC) (SANTOS; COSTA; SOUZA, 2018; GOMES; GOLINO; PERES, 2020), com a primeira edição no mesmo ano (HOLLAS; BERNARDI, 2020).

Considerado um dos exames de verificação da aprendizagem (SANTOS; COSTA; SOUZA, 2018) estabelecido no país como uma avaliação alternativa ao vestibular (STADLER; HUSSEIN, 2017), é um teste padronizado (GOMES; GOLINO; PERES, 2020) aplicado em larga escala (BARROSO; RUBINI; SILVA, 2018), individual e voluntário (RIBEIRO; GENTI, 2021). A Tabela 1 expressa o número de alunos inscritos entre os anos de 2009 e 2019 no ENEM.

Tabela 1: Número de alunos inscritos entre os anos de 2009 e 2019 no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)

Ano	Número de alunos inscritos
2009	4.148.721
2010	4.626.094
2011	5.380.857
2012	5.791.332
2013	7.173.574
2014	8.722.290
2015	7.792.025
2016	8.627.371
2017	6.731.186
2018	5.513.662
2019	5.095.308

Fonte: INEP, 2022

Fornece uma autoavaliação (BARROSO; RUBINI; SILVA, 2018) do desempenho de concluintes ou egressos (JUNQUEIRA; MARTINS; LACERDA, 2017) das competências e habilidades desenvolvidas para a atuação cidadã (STADLER; HUSSEIN, 2017), avaliando a qualidade do ensino médio e ingresso

na educação superior (HOLLAS; BERNARDI, 2020) como um exame de referência (SANTOS; COSTA; SOUZA, 2018). Também é a forma de admissão aceita em algumas universidades em Portugal (RIBEIRO; GENTI, 2021). Ele democratizou oportunidades de acesso, estimulou a reorganização do currículo (HOLLAS; BERNARDI, 2020; SILVA; MELO, 2018; PEREIRA; MOREIRA, 2018) e trouxe informações para diagnósticos educacionais (GOMES; GOLINO; PERES, 2020).

O ENEM é um sistema de classificação para concessão de bolsas e financiamentos (BARROSO; RUBINI; SILVA, 2018) como o Programa Universidade para Todos (ProUni) (JUNQUEIRA; MARTINS; LACERDA, 2017), Ciências Sem Fronteiras, Fundo de Financiamento Estudantil (FIES) e o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec) (HOLLAS; BERNARDI, 2020). Ele amplia o intercâmbio multicultural ao deslocar os estudantes para as várias regiões (SILVEIRA; BARBOSA; SILVA, 2015).

Há uma nota para cada área do conhecimento: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias e Redação (GARCIA; TOLENTINNO-NETO; LIMA, 2021). São 45 questões de múltipla escolha de cada área, em um total de 180, e a redação subjetiva sobre um tema (SANTOS; COSTA; SOUZA, 2018). As proficiências são calculadas com base na Teoria da Resposta ao Item (TRI) (JUNQUEIRA; MARTINS; LACERDA, 2017). Os temas contextualizam a realidade das áreas do saber científico de forma interdisciplinar (SANTOS; COSTA; SOUZA, 2018).

A Matriz de Referência ENEM (BRASIL, 2022a) possui 8 competências e 30 habilidades, sendo 19 habilidades não específicas. A disciplina de química encontra-se na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, junto com a física e a biologia, com a competência de área 7 voltada para a química com 4 habilidades (H21, H22, H23 e H24) (Quadro 1) (BRASIL, 2022a; STADLER; HUSSEIN, 2017; OLIVEIRA; SANTOS; FRANCO, 2020).

Quadro 1: Competência de área 7 da Matriz de Referência ENEM: confrontar opiniões e pontos de vista sobre as diferentes linguagens e suas manifestações específicas

H21 - Reconhecer em textos de diferentes gêneros, recursos verbais e não-verbais utilizados com a finalidade de criar e mudar comportamentos e hábitos
H22 - Relacionar, em diferentes textos, opiniões, temas, assuntos e recursos linguísticos
H23 - Inferir em um texto quais são os objetivos de seu produtor e quem é seu público alvo, pela análise dos procedimentos argumentativos utilizados
H24 - Reconhecer no texto estratégias argumentativas empregadas para o convencimento do público, tais como a intimidação, sedução, comoção, chantagem, entre outras

Fonte: BRASIL, 2022a

No ENEM articula-se o conhecimento químico com temas, incluindo os alimentos, com aplicação real dos conteúdos e formação cidadã (PAZINATO; BRAIBANTE, 2014). Pela sua capacidade de adaptação, os alimentos podem ser utilizados em diferentes setores da sociedade como o farmacêutico (MADAN et al., 2021), alimentar (YILDIRIM-ELIKOGLU; ERDEM, 2018), combustível (VELJKOVIĆ et al., 2018), fertilizante (BEIYUAN et al, 2018), embalagens (MULLER; GONZALÉZ-MARTÍNES; CHIRALT, 2017), entre outros.

Por esta razão muitos questionamentos são levantados sobre os alimentos no ENEM por envolver um componente orgânico que suscita muitas reflexões por ser multifacetado. A relevância do alimento está em poder adquirir muitas formas de uso econômico, ter caráter cultural e afetivo e incorporar pluralidades de transformações.

O ENEM consegue trazer para o estudante as funcionalidades dos mais diversos objetos, processos e circunstâncias propiciando um despertar para a sociedade e para a realidade que vive, podendo ser local ou mundial.

Captar os alimentos para dentro do universo estudantil é trazer para o abstrato dos conteúdos disponibilizados na sala de aula a vivência doméstica e comunitária em que está inserido.

O objetivo desta pesquisa foi verificar o formato de questões de provas aplicadas no ENEM referentes a alimentos, especificamente na disciplina de química, para se conhecer como estão lidando com o cotidiano dos estudantes e se o país, com forte economia no setor de agronegócios e alimentos e bebidas, está dando importância a este assunto. A apresentação desta pesquisa pode ser utilizada para ações de gerenciamento de conteúdos e exercícios em sala de aula nos cursos do ensino médio.

MATERIAIS E MÉTODOS

Modalidade da Pesquisa

Este trabalho, do ponto de vista da sua natureza, é uma pesquisa aplicada, pois segundo Silva e Menezes (2001, p.20) “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos”, ou seja, para resolver questões das sociedades em determinada situação, com resultados práticos visíveis (KINCHECKI; ALVES, 2015).

Quanto à forma de abordagem do problema é uma pesquisa qualitativa, já que o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e interpretação dos fenômenos estudados em seus cenários naturais e o significado que as pessoas os conferem (AUGUSTO et al., 2013).

De acordo com os objetivos é uma pesquisa descritiva traçando características de determinada população, fenômeno ou local, não havendo a manipulação ou interferência do pesquisador nas respostas (GIL, 2022), com descrição de processos, mecanismos e relacionamentos (SILVA, 2022).

De acordo com os procedimentos é uma pesquisa documental por ser um processo que apreende e analisa documentos dos mais variados tipos (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009) que dependem de uma linha histórica e sociocultural, pois representam os vestígios da atividade humana (LIMA JÚNIOR et al., 2021).

Técnicas de Coleta de Dados

O presente estudo foi realizado com coleta de dados obtidos diretamente das provas do ENEM no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (BRASIL, 2022b).

Neste trabalho foi efetuada uma busca pelas provas do ENEM aplicadas entre os anos de 2009 a 2019, antes da pandemia da Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) totalizando 11 cadernos de provas no tema “Ciências da Natureza e suas Tecnologias” com 45 questões entre física, química e biologia.

As questões categorizadas como alimentos em química foram somente aquelas consideradas com conhecimentos químicos na sua apresentação e solução.

A questão, para ser selecionada, deveria possuir: pelo menos um alimento ou substância alimentícia e estar ligada aos conteúdos de química oferecidos no ensino médio.

Análise dos Dados

Foi realizada análise textual, onde cada questão foi categorizada e construiu-se quadros com termos considerados chave para que pudessem ser feitas as discussões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estratégias de desenvolvimento das questões do ENEM com relação à disciplina de química aplicadas a alimentos estão presentes nos quadros apresentados a seguir, de forma a compreender como a química está sendo pensada e que serve de indicador de produção de conhecimento no ensino médio como preparação para o ENEM.

No Quadro 2 encontram-se os resultados obtidos com o levantamento das informações sobre as questões, em que constam indicações dos alimentos.

Quadro 2: Número de questões sobre alimentos em química, número da questão, atuação, temas do cotidiano, alimento ou substância envolvida e classificação abordados no ENEM do período de 2009 até 2019

Ano	Número de questões de química dos alimentos	Número da questão	Atuação	Temas do cotidiano	Alimento ou substância envolvida	Classificação
2009	-	-	-	-	-	-
2010	3	55	Interdisciplinar	Alimentação Combustível	Cana-de-açúcar	Açúcares
		72	Interdisciplinar	Alimentação	Água Açúcar	Bebidas Açúcares
		83	Química	Alimentação	Água Açúcar Sal Café	Bebidas Açúcares Temperos Bebidas
2011	2	52	Interdisciplinar	Alimentação	Água	Bebidas
		75	Química	Alimentação	Refrigerantes	Bebidas
2012	4	63	Interdisciplinar	Alimentação	Pães	Cereais
		69	Química	Aromatizantes	Peixe Limão Vinagre	Carnes Frutas Temperos
		79	Química	Alimentação	Vitamina C	Nutriente
		90	Química	Alimentação	Aspartame	Açúcares
2013	4	47	Química	Alimentação	Cálcio	Nutriente
		58	Química	Aromatizante	Capim-limão	Erva
		64	Química	Desinfecção	Água	Água
		81	Química	Limpeza	Água	Água
2014	3	51	Química	Limpeza	Água	Água
		54	Química	Combustível	Óleos de milho, palma, canola, algodão e amendoim	Óleos e gorduras
		86	Química	Aroma	Vinagre Peixe	Temperos Carnes
2015	2	74	Química	Conservação de alimentos Limpeza Condimentos	Vinagre	Temperos
		82	Química	Alimentação	Café	Bebidas
2016	4	46	Interdisciplinar	Defesa	Pimenta	Temperos
		53	Interdisciplinar	Combustível	Milho	Cereais
		68	Interdisciplinar	Solo	Cana-de-açúcar	Açúcares
		72	Interdisciplinar	Aroma	Capim-cidreira Eucalipto	Ervas Ervas
2017	5	97	Química	Cozimento	Arroz Sal de cozinha	Cereais Temperos
		113	Química	Alimentação	Óleo de linhaça	Óleos e gorduras
		114	Química	Combustível	Óleos vegetais e gorduras animais	Óleos e gorduras
		130	Química	Extração de vitamina A	Pimentões	Hortaliças
		132	Química	Alimentação	Sal de cozinha	Temperos
2018	1	95	Química	Experimento laboratorial	Água Sal de cozinha	Bebidas Temperos
Bixina (urucum)						

2019	3	120	Química	Alimentação	Licopeno (tomate) β-caroteno (cenoura e laranja)	Temperos Hortaliças Frutas
		122	Química	Limpeza	Alho	Temperos
		129	Química	Alimentação	Polpas de frutas	Frutas

Fonte: Autores (2022)

Foram encontradas cerca de 31 questões com conteúdos de química relacionadas a alimentos nos anos de 2009 até 2019. Pode-se perceber que o ano de 2017 apresentou mais questões relacionadas a alimentos em química (arroz, sal, linhaça, óleos vegetais e gorduras animais e pimentões), seguido dos anos de 2012, 2013 e 2016.

Algumas questões apresentaram-se interdisciplinares, focando ou tendo origem em disciplinas como a biologia, mas que como resolução era necessário conhecer os princípios da química. Este fato demonstrou que os conhecimentos estão interligados e que para pensar a questão era necessário também se localizar dentro de outros contextos.

Na interdisciplinaridade duas ou mais disciplinas dialogam para a difusão do conhecimento e a formação de atores sociais (STADLER; HUSSEIN, 2017), interligando a teoria e a prática (RODRIGUES; NASCIMENTO; BRITO, 2018) e promovendo a desfragmentação dos conteúdos disciplinares (COUTINHO; FRANCO; AMORIM, 2017; SILVA; FERREIRA, 2019), em um projeto único para a compreensão global e fixando metas (STADLER; HUSSEIN, 2017) para avaliação de habilidades, competências, atitudes e valores (SODRÉ NETO; MEDEIROS, 2018). Uma disciplina coordena a participação das outras (STADLER; HUSSEIN, 2017) e os conteúdos se tornam interessantes e próximos aos discentes (SOUZA; SILVA, 2020).

Santiago et al. (2020) ao estudar 16 professores de biologia constatou que apenas 5 deles responderam que as questões do ENEM apresentavam interdisciplinaridade. Lopes e Oliveira (2021) fizeram uma pesquisa bibliográfica exploratória do ENEM entre os anos de 2015 e 2019 e verificaram que 18,5% precisavam da matemática para resolução da química. Vogado et al. (2020) também perceberam a interdisciplinaridade nos conteúdos referentes à matemática, mais nas questões de química e física, reafirmando o caráter holístico do ENEM.

Situações-problema na interdisciplinaridade articulam-se com o cotidiano das pessoas, mais próximas da realidade do estudante (SODRÉ NETO; MEDEIROS, 2018), em função de novas abordagens sociais presentes nesta prova e associação da ciência, tecnologia e sociedade (FIDELIS; GEGLIO, 2019).

As questões tratavam mais sobre a ótica da alimentação e envolviam produtos de origem vegetal. A preocupação com a alimentação saudável e o interesse pelo curso de gastronomia que ganha força a partir de 2011 podem estar influenciando neste resultado.

Muitos assuntos sobre alimentos atualmente estão versando sobre o uso de resíduos ou subprodutos que podem ser aproveitados e o meio ambiente: a sustentabilidade, a responsabilidade social e a ética no consumo.

Rosetto (2011) ao entrevistar 18 representantes de entidades ligadas à educação verificou que a responsabilidade social envolve inclusão, desenvolvimento econômico e social, meio ambiente, memória coletiva, artes, patrimônio cultural, valores éticos e ideias críticas sobre o mundo para transformar a sociedade.

Segundo Barragan e Ayaviri (2018) ao entrevistar 384 pessoas verificaram que 64,4% estavam dispostas a pagar um preço mais alto por produtos em que as empresas demonstrassem responsabilidade social, gostariam de reduzir o desperdício e reciclar, indicando a ética no consumo destes. Ribeiro (2019) verificou a ascensão na compra de alimentos veganos e vegetarianos mundialmente e Otero e Celis (2018) ao estudar 400 pessoas em 4 cidades na Colômbia (Bogotá, Cali, Medellín e Barranquilla) também verificaram atitudes positivas sobre o consumo socialmente responsável.

O que chamou atenção no ano de 2017 foi a classificação, em que verificou-se os óleos e gorduras em duas questões e a vitamina A em outra que também possui como característica a lipossolubilidade (TAVARES et al., 2019; MURRAY et al., 2021).

O biocombustível, muitas vezes apresentado em questões sobre o meio ambiente, também encontra-se no ENEM. Em razão do baixo impacto ambiental, sendo os alimentos considerados como energia limpa e renovável, estão com estudos muito avançados para serem usados como biocombustíveis. As pressões para o desenvolvimento sustentável têm amparado as pesquisas nesta área e trazendo muita esperança de mudanças consideráveis relativas à poluição ambiental e forte influência sobre a temperatura terrestre e, portanto, sobre o clima.

Segundo Guimarães, Colavite e Silva (2019) o biocombustível deriva da biomassa de etanóis de açúcar e amido (cana, beterraba, milho e mandioca) e da biomassa de biodiesel de óleos vegetais e de gordura animal e residual (soja, mamona, dendê, sebo bovino, óleo de frituras, entre outros).

Chogi et. al. (2020) informaram que os resíduos agroindustriais são fontes renováveis de carboidratos e potenciais para serem convertidos em biocombustíveis e substituir os combustíveis fósseis, e estudaram também o uso do efluente do processamento da mandioca na fermentação conseguindo bons resultados. Em Silva et al. (2020) verifica-se que a disponibilidade de milho passou a ser vista como uma aliada na produção de biocombustível, tendo em vista o alto preço da gasolina e do etanol no mercado.

A classificação mais presente foi temperos, com atenção para o sal de cozinha. O sal é um composto inorgânico e universalmente aceito como um ingrediente importante em preparações

culinárias. Este fato faz com que sempre esteja nas questões pelo contato direto que os estudantes possuem com este produto.

Isto foi observado com Vieira et al. (2016) que ao investigarem os conceitos de solução com sal de cozinha e água com 65 alunos de uma escola estadual em Gravatá, Pernambuco, Brasil, em aulas práticas sobre misturas descobriram que 57 deles conseguiram compreender o experimento e acertaram a questão proposta. Silva et al. (2017) também conseguiram bons resultados no experimento sobre eletrostática envolvendo sal de cozinha em uma escola estadual em Marabá, Pará, Brasil. Almeida, Neves e Yamaguchi (2022), que trabalharam com laboratório de química em uma escola estadual em Coari, Amazonas, também indicaram o uso de experimentos com o sal como sendo prático e rápido para ser aplicado no ensino médio sobre soluções concentradas e diluídas. Gomes e Souza (2013) também conseguiram utilizar com facilidade o sal de cozinha em suas experiências na escola para a demonstração de forças eletrostáticas.

No Quadro 3 encontram-se o contexto situacional da questão, divisão pelo livro didático e o conteúdo de química apresentado no ENEM sobre os alimentos em química entre os anos de 2009 e 2019.

Quadro 3: Número da questão, contexto situacional da questão, divisão pelo livro didático e conteúdo de química abordado no ENEM do período de 2009 até 2019 sobre alimentos

Ano	Número da questão	Contexto situacional da questão	Divisão pelo livro didático	Conteúdo de química abordado
2009	-	-	-	-
2010	55	Beneficiamento da cana-de-açúcar	Química geral	Separação de misturas
	72	Solubilidade do açúcar em água	Físico-química	Soluções
	83	Solubilidade do açúcar em uma xícara de café	Físico-química	Soluções
2011	52	Potabilidade da água	Química geral	Separação de misturas
	75	Desmineralização dentária	Físico-química	Equilíbrio químico
2012	63	Fermentação do pão	Química orgânica	Reações orgânicas
	69	Aromas	Físico-química	Equilíbrio químico
	79	Armazenamento orgânico da vitamina C	Química orgânica	Composição química orgânica
	90	Adoçante	Química geral	Massas atômicas e moleculares
	47	Ingestão de cálcio	Química geral	Massas atômicas e moleculares
2013	58	Ferromônio	Química orgânica	Composição química orgânica
	64	Desinfecção da água	Físico-química	Equilíbrio em meio aquoso
	81	Potabilidade da água	Química geral	Separação de misturas
2014	51	Potabilidade da água	Química geral	Separação de misturas
	54	Oxidação lipídica de óleos vegetais no biocombustível	Química orgânica	Saturação de compostos orgânicos
	86	Aromas em geladeira	Físico-química	Equilíbrio químico

2015	74	Controle da qualidade do vinagre	Físico-química	Soluções
	82	Concentração de cafeína na xícara de café	Físico-química	Soluções
2016	46	Spray de pimenta para defesa pessoal	Físico-química	Soluções
	53	Fermentação alcoólica do milho	Química orgânica	Reações orgânicas
	68	Produção de vinhaça pela cana-de-açúcar para enriquecimento do solo	Físico-química	Soluções
	72	Aroma em sauna	Química geral	Separação de misturas
2017	97	Cozimento do arroz	Química geral	Reações inorgânicas
	113	Fabricação do óleo de linhaça	Química geral	Separação de misturas
	114	Óleos vegetais e gorduras animais para produção de biodiesel	Química orgânica	Função orgânica
	130	Corantes em cromatografia em papel	Química geral	Polaridade das ligações
	132	Conservação de alimentos pela salga	Química geral	Funções inorgânicas
	2018	95	Experimento laboratorial de diferença de densidade do sal de cozinha	Físico-química
2019	120	Corantes alimentícios	Química orgânica	Características dos compostos orgânicos
	122	Uso do sabonete como catalisador	Físico-química	Equilíbrio químico
	129	Controle da qualidade de polpas de frutas	Química orgânica	Reações orgânicas

Fonte: Autores (2022)

A criação de novos produtos e o controle da qualidade foram as principais situações encontradas nas provas. Os dois estão ligados ao processo produtivo de alimentos e demonstram a preocupação de localizar o estudante no mundo acadêmico e industrial.

A área de pesquisa e desenvolvimento de alimentos promove testes de eficácia, segurança, registros de conformidades, propriedades intrínsecas e futuramente a comercialização. Neste sentido diversos ensaios são feitos para se conquistar os objetivos estipulados (BARATA-SILVA et al., 2017).

Embora se ache que os alimentos estão inseridos no universo da química orgânica, pode-se perceber que eles ultrapassam este pensamento, conectando-os às várias modalidades de estudos no ensino médio. Observou-se 12 questões de físico-química, 11 de química geral e 6 de química orgânica.

Segundo Romão et al. (2021) o ensino deve ser baseado nas vivências e diferenças individuais dos discentes e referenciar as circunstâncias históricas, culturais, sociais, políticas e econômicas em que estão inseridos. Isto pode ser observado no contexto situacional da questão em que são mencionados alimentos ou substâncias muito conhecidas e usadas em nível doméstico pelos alunos. De acordo com Freire (2018) para ensinar é preciso criar as possibilidades para a construção do conhecimento, incentivando nos alunos uma curiosidade crescente.

As práticas abordadas no ENEM representam ações da vida real que proporcionam o entendimento e o valor da química para os estudantes. A evolução das possibilidades de estudo da

química dos alimentos aplicada às capacidades produtivas industriais diárias incrementa estratégias de uso de componentes novos e diagnóstico de situações cotidianas.

O conteúdo “soluções” foi o mais aplicado nas questões envolvendo alimentos, seguido de separação de misturas. Sabe-se que no processo produtivo em indústrias os componentes presentes nos alimentos precisam ser separados e/ou purificados para se conseguir o produto final que se deseja, assim como o acréscimo de elementos no preparo de alimentos é comum. Desta forma, questões deste tipo são possíveis de ocorrer e de serem pensadas com mais facilidade pelos alunos para desenvolverem o raciocínio.

Segundo Ferreira, Cantanhede e Cantanhede (2017), pode-se trabalhar em sala de aula as soluções com relação a tipos (suspensão, solução e dispersão coloidal), classificação das partículas (iônica e molecular), solubilidade, diluição e quantidades. Rocha (2018) ao pesquisar 96 alunos de uma escola estadual de ensino médio verificou que as atividades experimentais contribuíram para assimilação de conceitos em soluções. Desta forma, as soluções possuem bom potencial para serem questionadas no ENEM.

Para Friggi e Chitolina (2018), separação de misturas (estados físicos, tipos, fases, densidade, solubilidade, etc) podem ser contextualizadas facilmente com o cotidiano e ao questionarem os 28 alunos do primeiro ano do ensino médio sobre onde utilizar, eles responderam alimentação (preparo do café, catação do feijão e separação e preparo de alimentos) e lixo (restos alimentares e outros materiais). O fato de relacionar com o dia a dia amplia a reflexão e discussão sobre a disciplina e o tema estabelecido.

Em Fleuri (2001), a aprendizagem significativa surge pela elaboração dos conhecimentos em função das necessidades básicas e a sua prática num determinado contexto social. Em Freire (2014), cabe ao educador ser sensível à leitura e releitura do grupo, questioná-lo e estimular uma nova forma de compreensão.

No Quadro 4 estão os temas apresentados no ENEM entre os anos de 2009 e 2019 focando na questão do uso de um componente alimentar.

Quadro 4: Temas do cotidiano nas redações, tema em alimentação e classificação no período de 2009 até 2019 no ENEM

Ano	Temas do cotidiano nas redações	Tema em alimentação	Classificação
2009	O indivíduo frente à ética nacional	-	-
2010	Trabalho na construção da dignidade humana	-	-
2011	Viver em rede no século XXI: os limites entre o público e o privado	-	-
2012	Movimento imigratório para o Brasil no século 21	-	-
2013	Os efeitos da implantação da Lei Seca no Brasil	Bebidas alcoólicas	Bebidas

2014	Publicidade infantil em questão no Brasil	-	-
2015	A persistência da violência contra a mulher na sociedade brasileira	-	-
2016	Caminhos para combater a intolerância religiosa no Brasil	-	-
2017	Desafios para a formação educacional de surdos no Brasil	-	-
2018	Manipulação do comportamento do usuário pelo controle de dados na internet	-	-
2019	Democratização do acesso ao cinema no Brasil	-	-

Fonte: Autores (2022)

A redação é um gênero textual essencial (PINTO; GARCIA; GIL, 2018) na produção de significados e diferentes possibilidades de posicionamentos (MORIS; MASSI; NASCIMENTO, 2022), selecionando, organizando e relacionando fatos para defesa de seu ponto de vista (HENRIQUE; SILVA, 2018).

A redação do ENEM apresenta uma frase-tema, normalmente de um problema atual da sociedade brasileira, devendo ser escrita em até 30 linhas (AGUSTINI; BORGES, 2013). A proposta de redação contém textos como: estudos científicos, notícias, tiras em quadrinhos ou outras ilustrações (BARROS JÚNIOR, 2021).

Ela é a única questão aberta, entre as de múltipla escolha (MASSI, 2017). A produção textual é importante para o ENEM (GUIMARÃES; EVANGELISTA; EVANGELISTA, 2021), vestibulares e concursos públicos (PINTO; GARCIA; GIL, 2018), ou seja, para ingressar no meio acadêmico e no mercado de trabalho (PINTO; GARCIA; GIL, 2018).

Entre os vários anos de ENEM, no ano de 2013 o tema da redação trouxe uma problemática que perpassa várias áreas de conhecimento que é a Lei Seca. Possuía quatro textos motivadores: álcool e mortes, carro batido em um copo de cerveja, estatísticas positivas e não misturar bebida e direção (FERREIRA; ALVADIA FILHO; MATOS, 2019). Duas leis do trânsito são importantes no Brasil no enfrentamento e controle de acidentes no trânsito: o Código de Trânsito Brasileiro, de 1998, e a Lei Seca, de 2008, instituindo taxa de alcoolemia zero para motoristas, sendo crime valores superiores a 0,6g/L no sangue (ABREU; SOUZA; MATHIAS, 2018).

Segundo Henrique e Curado (2018) o tipo de texto pedido era dissertativo-argumentativo, em que argumentar é sustentar, refutar e negociar tomadas de posição (tese, argumentos, oposição, conclusão e novo ciclo). A proposta pedia uma intervenção por parte dos participantes.

Esta temática, com apresentação inicial de textos motivadores dando direções para a escrita (LEBLER; GOMES, 2017), traz problemas sociais importantes de serem questionados: leis do trânsito, mortes, acidentes, invalidez, transtornos mentais, segurança no trânsito, ocupação hospitalar, doenças advindas do álcool, violência no trânsito, etc, ou seja, tema para uma argumentação polêmica e com diferentes perspectivas (HENRIQUE; CURADO, 2018).

Na redação se permite as ideologias do autor (SOUZA; BRITO, 2018), formação para a cidadania (ter o que dizer e saber como dizer) (PINTO; GIL, 2018; CUNHA, 2021), direitos humanos e tomada de decisão, sociedade e democracia.

A alimentação suscita globalização, poder, fases evolutivas da humanidade, organização social, identidades, gêneros e etnias, interações sociais, saúde, ética e meio ambiente (AZEVEDO, 2017). Por isso várias vertentes para um mesmo tema podem ser utilizadas e combinadas no desenvolvimento do ENEM.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As possibilidades de inserção da química dos alimentos nas questões do ENEM se dão pela diversidade de conteúdos desenvolvidos, da apreensão dos sentidos das práticas vividas no cotidiano através da cultura, linguagens e subjetividades envolvidas que contribuem para a criação de situações adequadas das aprendizagens desejadas.

A compreensão sobre a alimentação nas suas diversas interações implica numa nova atitude diante dos saberes, articulando vários campos em seu planejamento e direcionamento que ampliam o pensamento, fundamentam decisões de ações e envolvem circunstâncias realistas, estimulando sentimentos e criatividade que ampliam as relações de forma a trazer a representatividade, a cultura, organização social, cidadania, produtividade, a economia, entre outros.

Neste sentido, o tema alimentos será encontrado na sua complexidade para imprimir promoção de processos produtivos, mobilizando a reflexão sobre a importância das práticas estratégicas de sua participação na transformação da economia global e da sociedade.

REFERÊNCIAS

ABREU, Débora Regina de Oliveira Moura; SOUZA, Eniuce Menezes de; MATHIAS, Thaís Aida de Freitas. Impacto do Código de Trânsito Brasileiro e da Lei Seca na mortalidade por acidentes de trânsito. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 8, e00122117, 2018. Doi: 10.1590/0102-311X00122117.

AGUSTINI, Cármen Lúcia Hernandez; BORGES, Selma Zago da Silva. Gênero redação ENEM: a experiência de linguagem em uma escrita institucionalizada. **Letras e Letras**, v. 29, n. 2, p. 01-18, 2013.

ALMEIDA, Célio dos Santos; NEVES, Bianca Ferreira; YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima. Relato de experiência: problemáticas e estratégias para o ensino de química. **Pensar Acadêmico**, v. 20, n. 1, p. 80-92, 2022.

AUGUSTO, Cleiclei Albuquerque; SOUZA, José Paulo de; DELLAGNELO, Eloise Helena Livramento; CARIO, Silvio Antonio Ferraz. Pesquisa qualitativa: rigor metodológico no tratamento da teoria dos custos de transação em artigos apresentados nos congressos da Sober (2007-2011). **Revista Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 4, p. 745-764, out./dez. 2013.

AZEVEDO, Elaine de. Alimentação, sociedade e cultura: temas contemporâneos. **Sociologias**, v. 19, n. 44, p. 276-307, jan./abr. 2017. Doi: [10.1590/15174522-019004412](https://doi.org/10.1590/15174522-019004412).

BARATA-SILVA, Cristiane; HAUSER-DAVIS, Rachel Ann; SILVA, André Luiz Oliveira da; MOREIRA, Josino Costa. Desafios ao controle da qualidade de medicamentos no Brasil. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v. 25, n. 3, p. 362-370, jul./set. 2017. Doi: [10.1590/1414-462X201700030075](https://doi.org/10.1590/1414-462X201700030075).

BARRAGAN, Milton C.; AYAVIRI, Dante. Ética del consumo en la gestión de la seguridad alimentaria en el Cantón Santo Domingo de los Colorados, Ecuador. **Información Tecnológica**, v. 29, n. 5, p. 143-156, 2018. Doi: [10.4067/S0718-07642018000500143](https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000500143).

BARROS JÚNIOR, José Paulo Alexandre de. Multimodalidade, ensino da leitura e a proposta de redação do ENEM. In: **VII Congresso Nacional de Educação**, 02 a 04 de dezembro, Maceió, Alagoas, 2021.

BARROSO, Marta Feijó; RUBINI, Gustavo; SILVA, Tatiana da. Dificuldades na aprendizagem de Física sob a ótica dos resultados do Enem. **Pesquisa em Ensino de Física**, v. 40, n. 4, 2018. Doi: [10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0059](https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0059).

BEIYUAN, Jingzi; TSANG, Daniel C. W.; BOLAN, Nanthi S.; BAEK, Kitae; OK, Yong Sik; LI, Xiang-Dong. Interactions of food waste compost with metals and metal-chelant complexes during soil remediation. **Journal of Cleaner Production**, v. 192, n. 10, p. 199-206, 2018. Doi: [10.1016/j.jclepro.2018.04.239](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.239).

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Matriz de referência ENEM**. Disponível em: https://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf. Acesso em: 22 abr. 2022a.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Avaliação e exames educacionais**. Disponível em: <http://www.org.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos>. Acesso em: 17 abr. 2022b.

CHOGI, M. A. N.; ARAÚJO, A. C. V.; PRADO, P. F.; SILVA, D. B.; SILVA, A. J.; SILVA, G. F.; DUARTE, I. C. S. D. Produção de biocombustível e ácidos orgânicos para agregar valor ao efluente de mandioca. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2020. Doi: [10.21577/1984-6835.2020000](https://doi.org/10.21577/1984-6835.2020000).

COUTINHO, Edlane Cruz da Silva; FRANCO, Gustavo Barreto; AMORIM, Raul Reis. Geografia física nas provas do ENEM: relação interdisciplinar com as ciências da natureza. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 7, p. 147-156, 2017. Doi: [10.11606/rdg.v0ispe.132751](https://doi.org/10.11606/rdg.v0ispe.132751).

CUNHA, Rodrigo Bastos. Noção de cidadania é secundária nas questões de ciências da natureza do ENEM. **Regae: Revista de Gestão e Avaliação Educacional**, v. 10, n. 19, e64033, p. 1-22, 2021. Doi: [10.5902/2318133864033](https://doi.org/10.5902/2318133864033).

FERREIRA, Francisca das Chagas da Silva; CANTANHEDE, Leonardo Baltazar; CANTANHEDE, Severina Coelho da Silva. Uma estratégia didática no formato de oficina para o ensino do conteúdo soluções

químicas a partir do método cooperativo de aprendizagem Jigsaw. **Conexões – Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 6, p. 114 - 123, dez. 2017.

FERREIRA, Wallace; ALVADIA FILHO, Alberto; MATOS, Wesley Hanns Carvalho. A sociologia nas redações do ENEM e uma educação voltada aos direitos humanos. In: VI Congresso Nacional de Educação, 2019, Fortaleza. Campina Grande: Realize, v. 1, p. 1-12, 2019.

FIDELIS, Anna Karolina da Silva; GEGLIO, Paulo César. Interdisciplinaridade e contextualização: desafios de professores de ciências naturais em preparar os alunos para o ENEM. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 6, p. 215-234, 2019.

FLEURI, Reinaldo Matias. **Educar para quê? Contra o autoritarismo da relação pedagógica na escola**. Uberlândia: Cortez, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

FRIGGI, Daniela do Amaral; CHITOLINA, Maria Rosa. O ensino de processos de separação de misturas a partir de situações-problemas e atividades experimentais investigativas. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, p. 388-403, 2018.

GARCIA, Paulo Sérgio; TOLENTINNO-NETO, Luiz Caldeira Brant de; LIMA, Alana Kailani Araujo de. Desempenho em biodiversidade no Exame Nacional do Ensino Médio. **Revista Cocar**, v. 15, n. 33, p. 01-20, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar>. Acesso em: 22 abr. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2022.

GOMES, Cristiano Mauro Assis; GOLINO, Hudson Fernandes; PERES, Alexandre José de Souza. Fidedignidade dos escores do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). **Psico**, v. 51, n. 2, p. 1-10, abr./jun. 2020. Doi: 10.15448/1980-8623.2020.2.31145.

GOMES, Gabriel Soares; SOUZA, Sandra Rodrigues de. A perspectiva da abordagem do conceito de soluções no processo de ensino-aprendizagem no ensino médio. In: **XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2013 – UFRPE**, Recife, 09 a 13 de dezembro, 2013.

GUIMARÃES, Adriano Ferreira; COLAVITE, Ana Paula; SILVA, Edson Antônio da. A rede de produção de biocombustíveis da região sul do Brasil. **Revista de Geografia**, v. 36, n. 3, p. 63-82, 2019.

GUIMARÃES, Shaiury Silva; EVANGELISTA, Cristiane Johann; EVANGELISTA, Dilson Henrique Ramos. Ação de extensão como promotora da cidadania crítica: reflexões sobre a prática docente de redação no emancipa em Santana do Araguaia-PA. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 8118-8130, jan. 2021. Doi:10.34117/bjdv7n1-551.

HENRIQUE, Marta Aparecida Broietti; CURADO, Cristiane de Souza Helou Fleury. A proposta de redação do ENEM: reflexões sobre o papel da escola no ensino de gêneros e multiletramentos. **RE-UNIR**, v. 5, n. 1, p. 238-256, 2018.

HOLLAS, Justiani; BERNARDI, Luci Teresinha Marchiori dos Santos. O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e as competências para uma educação estatística crítica. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 28, n. 106, p. 110-134, jan./mar. 2020. Doi: 10.1590/S0140-40362019002701489.

INEP. **Sinopses estatísticas do Exame Nacional do Ensino Médio**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/enem>. Acesso em: 25 set. 2022.

JUNQUEIRA, Rogério Diniz; MARTINS, Diléia Aparecida; LACERDA, Cristina Broglia Feitosa. Política de acessibilidade e Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). **Educação & Sociedade**, v. 38, n. 139, p. 453-471, abr./jun. 2017.

KINCHECKI, Geovana Fritzen; ALVES, Rosangela; TAVARES, Tânia Alves. Tipos de metodologias adotadas nas dissertações do Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina, no período de 2012 a 2014. In: **XV Colóquio Internacional de Gestão Universitária – CIGU**. Mar del Plata, Argentina, dezembro, 2015.

LEBLER, Cristiane Dall' Cortivo; GOMES, Lauro. Argumentação e polifonia: ferramentas para o resgate dos sentidos da proposta de redação do ENEM. **Nonada: Letras em Revista**, v. 1, n. 28, p. 262-280, maio, 2017. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=512454262017>.

LIMA JÚNIOR, Eduardo Brandão; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; SANTOS, Adriana Cristina Omena dos; SCHNEKENBERG, Guilherme Fernando. Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, v. 20, n. 44, p. 36-51, 2021.

LOPES, Francisco Antonio Mabson Henrique; OLIVEIRA, Darlei Gutierrez Dantas Bernardo. Inter-relação matemática-química: discutindo estequiometria no ENEM. **Educación Química**, v. 32, n. 3, p. 171-182, 2021. Doi: 10.22201/fq.18708404e.2021.3.76653.

MADAN, Jyotsana; PATIL, Kajal; AWASTHI, Rajendra; DUA, Kamal. Formulation and evaluation of solid self-microemulsifying drug delivery system for azilsartan medoxomil. **International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials**, v. 70, n. 2, 2021. Doi: [10.1080/00914037.2019.1695206](https://doi.org/10.1080/00914037.2019.1695206).

MASSI, Fernanda. A matriz de correção da redação do ENEM. **Revista Caminhos em Linguística Aplicada**, v. 16, n. 1, p. 69-89, jan./jun. 2017. Disponível em: <http://periodicos.unitau.br/ojs-2.2/index.php/caminhoslinguistica>. Acesso em: 08 maio 2022.

MORIS, Carlos Henrique Aparecido Alves; MASSI, Luciana; NASCIMENTO, Matheus Monteiro. A educação em ciências e a teoria dos capitais de Bourdieu: uma revisão crítica do conceito de science capital. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 1, p. 367-387, 2022. Doi: 10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p367.

MULLER, Justine; GONZALÉZ-MARTÍNES, Chelo; CHIRALT, Amparo. Combination of poly(lactic) acid and starch for biodegradable food packaging. **Materials**, v. 10, n. 8, p. 952, 2017. Doi: 10.3390/ma10080952.

MURRAY, Robert K.; BENDER, David A.; BOTHAM, Kathleen M.; KENNELLY, Peter J.; RODWELL, Victor W.; WEIL, P. Anthony. **Bioquímica Ilustrada de Harper**. Porto Alegre: Artmed, 2021.

OLIVEIRA, Leandro; SANTOS, Monique; FRANCO, Luiz Gustavo; JUSTI, Rosária. Contextualização no ensino de química: conexões estabelecidas por um professor ao discutir uma questão do ENEM em sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 26, e20062, p. 01-17, 2020. Doi: 10.1590/1516-731320200062.

OTERO, Mónica Eugenia Peñalosa; CELIS, Diana María Lopez. El estereotipo de los colombianos frente al consumo socialmente responsable. **Pensamiento & Gestión**, n. 44, p. 243-260, 2018. Doi: 10.14482/pege.44.10384.

PAZINATO, Maurícius Selvero; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes. Oficina temática composição química dos alimentos: uma possibilidade para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 4, p. 289-296, nov. 2014. Doi: 10.5935/0104-8899.20140035.

PEREIRA, Rafaela Erasmi de Souza; MOREIRA, Leonardo Maciel. Caracterizando os itens de química do novo ENEM na perspectiva da alfabetização científica. **Ciência & Educação**, v. 24, n. 2, p. 467-480, abr./jun. 2018. Doi: 10.1590/1516-731320180020013.

PINTO, Julia Ferri; GARCIA, Luana Silva; GIL, Maite Moraes. Escrita e cidadania: uma busca pela autoria nas produções textuais. **Revista da Pró-Reitoria de Extensão do IFRS**, v. 6, n. 6, p. 106-109, dez. 2018.

RIBEIRO, Ursula Leite. A ascensão do consumo ético de produtos vegetarianos e veganos no mercado brasileiro. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, jul. 2019.

RIBEIRO, Valdiceia Moreira; GENTI, Heloisa Salles. Implicações do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) nas práticas pedagógicas desse nível de ensino. **Revista Cocar**, v. 15, n. 32, p. 01-17, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar>. Acesso em: 17 abr. 2022.

ROCHA, Marconi. **A influência da atividade experimental na aprendizagem potencialmente significativa de soluções químicas para alunos do ensino médio**. 2018. 187 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica)- Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2018.

RODRIGUES, Márcio Urel; NASCIMENTO, Adriano Rodrigues; BRITO, Aceldo Jesus. Contextualização e interdisciplinaridade na prova de matemática do novo ENEM no período 2009-2016. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, v. 3, n. 1, 2018. Doi: [10.34179/revisem.v3i1.7273](https://doi.org/10.34179/revisem.v3i1.7273).

ROMÃO, Ivana Carneiro; PINHEIRO, Nádia Aguiar Portela; CRISTINO, Jéssica Híade Silva; ROCHA, Nágila Menezes. Análise da contextualização dos conteúdos de química nas questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 10215-10224, jan. 2021. Doi:10.34117/bjdv7n1-692.

ROSETTO, Márcia Regina Chrispim Alvares. **Instituições de ensino superior e a responsabilidade social: um estudo sobre as representações de lideranças da educação superior brasileira**. 2011. 342 f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo)- Pontífice Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos de; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, jul. 2009.

SANTIAGO, Heloiza Cristina Costa Felipe; LOPES, Francêscos de Araújo; FARIAS, Naisandra Bezerra da Silva; DANTAS, Raelma Medeiros; MELO, Magda Maria Pinheiro de; NÚÑEZ, Isauro Beltrán. Como

opinam os professores acerca da prova do ENEM? O caso da disciplina biologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 17615-17628, abr. 2020. Doi: 10.34117/bjdv6n4-072.

SANTOS, Luiz Ricardo Oliveira; COSTA, Jailton de Jesus; SOUZA, Rosemeri Melo e. Exame Nacional do Ensino Médio: desafios para o ensino das ciências ambientais em escala local. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 35, n. 1, p. 4-20, jan./abr. 2018.

SILVA, Antônio João Hocayen da. **Metodologia de pesquisa: conceitos gerais**. Guarapuava: Unicentro, 2022.

SILVA, Haroldo José Torres da; SANTOS, Peterson Felipe Arias; NOGUEIRA JÚNIOR, Enilson Carlos; VIAN, Carlos Eduardo de Freitas. Aspectos técnicos e econômicos da produção de etanol de milho no Brasil. **Revista Política Agrícola**, v. 29, n. 142, p. 1442-159, out./dez. 2020.

SILVA, Josiele Oliveira da; FERREIRA, Maira. A interdisciplinaridade constituindo o discurso pedagógico na formação de professores de química em um curso preparatório para o ENEM. **Dossiê: Imagens, Mídias e Práticas Corporais**, v. 37, n. 1, p. 206-228, 2019. Doi: [10.5007/2175-795X.2019.e51922](https://doi.org/10.5007/2175-795X.2019.e51922).

SILVA, J. N. da; AMORIM, J. S.; MONTEIRO, L. P.; FREITAS, K. G. Experimentos de baixo custo aplicados ao ensino de química: contribuição ao processo ensino-aprendizagem. **Scientia Plena**, v. 13, n. 1, p. 1-11, 2017. Doi: 10.14808/sci.plena.2017.012701

SILVA, L. S.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação: manual de orientação**. Florianópolis: UFSC, 2001.

SILVA, Rafaela Campos Duarte; MELO, Savana Diniz Gomes. ENEM: propulsão ao mercado educacional brasileiro no século XXI. **Educação & Realidade**, v. 43, n. 4, p. 1385-1404, out./dez. 2018. Doi: 10.1590/2175-623684906.

SILVEIRA, Fernando Lang da; BARBOSA, Marcia Cristina Bernardes; SILVA, Roberto da. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): uma análise crítica. **Revista Brasileira. Ensino. Física.**, v. 37, n. 1, jan./mar. 2015. Doi: 10.1590/S1806-11173710001.

SODRÉ NETO, Luiz; MEDEIROS, Ariane Dantas de. Considerações sobre contextualização e interdisciplinaridade na abordagem da microbiologia no novo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). **Revista Ciências & Ideias**, v. 9, n. 1, jan./abr. 2018. Doi: [10.22407/2176-1477/2018.v9i1.888](https://doi.org/10.22407/2176-1477/2018.v9i1.888).

SOUZA, Jorge Raimundo da Trindade; BRITO, Licurgo Peixoto de. Influência do conteúdo de química na elaboração de questões do novo ENEM associadas ao enfoque CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 2, p. 699 –726, agos. 2018. Doi: 10.28976/1984-2686rbpec2018182699.

SOUZA, Naor Lima de; SILVA, José Maria Lopes da. A matemática no ENEM: a percepção dos alunos, professores e gestores de cinco escolas da cidade de Manaus. **Revista Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM**, v. 14, n. 2, dez. 2020.

STADLER, João Paulo; HUSSEIN, Fabiana Roberta Gonçalves e Silva. O perfil das questões de ciências naturais do novo ENEM: interdisciplinaridade ou contextualização? **Ciência & Educação**, v. 23, n. 2, abr./jun. 2017. Doi: 10.1590/1516-731320170020007.

TAVARES, Fernanda Peres; SILVÉRIO, Beatriz Cristina; VIEIRA NETO, José Luiz; SANTOS, Kássia Graciele dos. Sustainable jatropa seed oil extraction with solvent heating by solar radiation. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 28909-28925, dez. 2019.

VELJKOVIĆ, Vlada B. et al. Biodiesel production from corn oil: a review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 91, p. 531-548, 2018. Doi: [10.1016/j.rser.2018.04.024](https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.04.024).

VIEIRA, Welly Evilly da Silva; MELO, Higor Diego Farias de; SILVA, Anelyssa Drielly Josefa da; PERDIGÃO, Cláudio Henrique Alves; VIANA, Kilma da Silva Lima. O uso de aulas experimentais no ensino de soluções. In: **III Congresso Internacional das Licenciaturas COINTER – PDVL2016**, Vitória de Santo Antão, 2016.

VOGADO, Gilberto Emanuel Reis; LOBATO, Fabricio da Silva; DIAS, Gustavo Nogueira; CARDOSO, Waljucy Furtado; COSTA, Carlos Augusto Cordeiro; SILVA JÚNIOR, José Itabirici de Souza; BARBOSA, Eldilene da Silva; BARRETO, Wagner Davy Lucas. Dez anos do “novo ENEM”: análise dos itens de matemática do ENEM referente à função polinomial do 2º grau. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 43098-43115, jul. 2020.

YILDIRIM-ELIKOGLU, Seda; ERDEM, Yasar Kemal. Interactions between milk proteins and polyphenols: binding mechanisms, related changes, and the future trends in the dairy industry. **Food Reviews International**, v. 34, n. 7, 2018. Doi: [10.1080/87559129.2017.1377225](https://doi.org/10.1080/87559129.2017.1377225).