

ORIENTAÇÕES CURRICULARES 2024

QUÍMICA

ENSINO MÉDIO

3º TRIMESTRE



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Governador

JOSÉ RENATO CASAGRANDE

Secretário de Estado da Educação

VITOR AMORIM DE ANGELO

Subsecretária de Estado da Educação Básica e Profissional

ANDRÉA GUZZO PEREIRA

Assessora de Apoio Curricular e Educação Ambiental

ALEIDE CRISTINA DE CAMARGO

Técnicos Educacionais

Arte

Claudia Botelho

Marcos Valério Guimarães

Biologia/Ciências

Luciane da Silva Lima Vieira

Vinicius Brito Lima

Educação Física

Korine Cardoso Santana

Filosofia/Ensino

Religioso

Aline Eduardo Machado

Física

Carolina Martins de Siqueira
Barbosa

Thiago Araujo Polonine

Geografia

Wanderley Lopes Sebastião

História

João Evangelista de Sousa

Língua Espanhola

Mônica Nadja Silva
d'almeida Caniçali

Língua Inglesa

Johan Wolfgang Honorato

Língua Portuguesa

Fernanda Maia Lyrio

Maria Eduarda Scarpato

Matemática

Gabriel Luiz Santos
Kachel

Laiana Meneguelli

Wellington Rosa de
Azevedo

Química

Thaís Scardua Rangel
Garcia

Sociologia

Aldete Xavier

Bibliotecários

Gabriel de Menezes Oliveira
Joice Rodrigues Teixeira
Mariene Kohler
Roberta Dalfior Cola
Sarah Garcia Fernandes Vargas
Victor Barroso Oliveira

Janeiro
2024



Prezado(a) Professor(a),

Com o objetivo de orientar professores(as) e pedagogos(as) para o planejamento pedagógico e para a gestão curricular com foco centrado na aprendizagem dos(as) estudantes capixabas durante o ano letivo de 2024, a Secretaria de Estado da Educação, por meio da Assessoria de Apoio Curricular e Educação Ambiental (AE11), elaborou as **Orientações Curriculares para as escolas Estaduais** e, mais uma vez, disponibiliza esse material para consulta no site: <https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/>.

Vale destacar que o presente documento não substitui o Currículo, mas, sim, configura-se como um desdobramento que pode auxiliar em sua implementação, tanto no que se refere à **Formação Geral Básica** quanto aos **Itinerários de Aprofundamento**. Dessa forma, é importante ressaltar aqui, também, que o nosso material está alinhado à necessidade de ampliação e de aprofundamento das discussões pertinentes ao novo Currículo do Espírito Santo, bem como ao trabalho desenvolvido por áreas de conhecimento. Assim, buscamos, ao longo de nossas Orientações Curriculares, demonstrar o quão a integração entre as áreas e a conexão com os Temas Integradores presentes no Currículo do Espírito Santo são pontos relevantes capazes de entrelaçar as diversas áreas de conhecimento e que trazem, ainda, questões que atravessam as experiências dos sujeitos, considerando as suas ações cotidianas tanto no âmbito público como privado; seus contextos, vivências e projetos de vida. No decorrer de nosso documento, integramos aspectos que abarcam a formação social, política e ética de nossos(as) alunos(as), e que consideram, respeitam e valorizam as diversas identidades culturais - ultrapassando a dimensão cognitiva do aprendizado, visando, dessa maneira, à abordagem das dimensões humanas, sociais e culturais.

Valendo-se como ferramenta de gestão da aprendizagem para a equipe pedagógica das escolas, as nossas Orientações Curriculares/2024 procuram, também, nortear caminhos a partir do diálogo alinhado entre os componentes de uma mesma área e entre as diferentes áreas de conhecimento.

Para entendermos a proposta aqui pensada, é imprescindível que saibamos que este documento está estruturado em uma tabela, organizada da seguinte forma:

Componentes curriculares da Formação Geral Básica

Primeira seção: três colunas onde estão descritos as Unidades Temáticas e, alinhados a eles(as), as Habilidades e os Objetos de Conhecimento;

Segunda seção: Habilidades ou Objetos de Conhecimento do componente correlacionados entre as diferentes áreas de conhecimento, o que pode auxiliar no trabalho interdisciplinar;



Terceira seção: estão relacionados os Temas Integradores associados às Habilidades e aos Objetos de Conhecimento a serem abordados nesta série, assim como a sugestão de práticas dos Cadernos Metodológicos para que os Temas Integradores possam ser desenvolvidos.

Quarta seção: sugestões de materiais de apoio (como sites educativos, videoaulas, canais do YouTube e demais instrumentos), para que o(a) professor(a) tenha a oportunidade de utilizá-los em suas aulas.

Destacamos aqui o seu compromisso no concernente à elaboração de um plano de ensino atual, bem como o seu papel de referência institucional nas ações de realinhamento curricular, na medida em que as Habilidades e/ou Objetos de Conhecimento estão organizados por trimestres e possuem orientações que possibilitam ao(à) professor(a) refletir sobre as suas experiências e práticas educativas. Se não bastasse, nosso documento pretende nortear o desenvolvimento das Habilidades esperadas ao fim de cada etapa da Educação Básica.

Por fim, é relevante observarmos as Orientações Curriculares como instrumentos desenvolvidos para atender às necessidades dos(as) estudantes, oferecendo-lhes a oportunidade de uma aprendizagem significativa e de qualidade, tomando por base o alinhamento das Habilidades e dos Objetos de Conhecimento - tudo com vistas ao planejamento com foco nas expectativas de aprendizagem.

Desejamos uma excelente experiência de trabalho!

Equipe da Assessoria de Apoio Curricular e Educação Ambiental (AE11).



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 1ª Série

3º Trimestre

1ª Seção

Unidades temáticas	Habilidades	Objeto de conhecimento
Terra e Universo	EM13CNT101QUIi/ES Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, a interação entre matéria e energia, considerando as diferentes ligações químicas entre carbono e demais elementos químicos, resultando em diferentes compostos químicos, agrupados em funções orgânicas com propriedades e características definidas.	Estrutura e propriedades de compostos orgânicos. - Propriedades do carbono. - Classificação de cadeias carbônicas. - Hidrocarbonetos: origem, nomenclatura, fórmula geral, hidrocarbonetos de cadeia normal e ramificada, aplicabilidade, danos ambientais. - Funções orgânicas oxigenadas: nomenclatura, fórmula geral, principais compostos e aplicabilidade. - Funções orgânicas nitrogenadas: nomenclatura, fórmula geral, principais compostos nitrogenados e aplicabilidade. - Principais reações orgânicas.
	EM13CNT104 Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.	
	EM13CNT206 Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.	



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 1ª Série

3º Trimestre

EM13CNT302QUI/ES Interpretar e comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações químicas, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

EM13CNT301 Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

EM13CNT309 Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 1ª Série

3º Trimestre

2ª Seção

Habilidades correlacionadas com habilidades de outros componentes

A habilidade de **QUÍMICA EM13CNT101QUIi/ES** - *Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, a interação entre matéria e energia, considerando as diferentes ligações químicas entre carbono e demais elementos químicos, resultando em diferentes compostos químicos, agrupados em funções orgânicas com propriedades e características definidas* - pode ser relacionado com as habilidades de:

- **FÍSICA**

- **EM13CNT101** Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

A habilidade de **QUÍMICA EM13CNT104** - *Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis* - pode ser relacionado com as habilidades de:

- **FÍSICA**

- **EM13CNT203** Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com o sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulações e de realidade virtual, entre outros).

- **FILOSOFIA**

- **EM13CHS301** Problematicar hábitos e práticas individuais e coletivos de produção, reaproveitamento e descarte de resíduos em metrópoles, áreas urbanas e rurais, e comunidades com diferentes características socioeconômicas, e elaborar e/ou selecionar propostas de ação que promovam a sustentabilidade socioambiental, o combate à poluição sistêmica e o consumo responsável.
- **EM13CHS303** Debater e avaliar o papel da indústria cultural e das culturas de massa no estímulo ao consumismo, seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas à percepção crítica das necessidades criadas pelo consumo e à adoção de hábitos sustentáveis.



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 1ª Série

3º Trimestre

- **ARTE, EDUCAÇÃO FÍSICA e LÍNGUA INGLESA.**

- **EM13LGG304** Formular propostas, intervir e tomar decisões que levem em conta o bem comum e os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global.

A habilidade de **QUÍMICA EM13CNT206** - *Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta* - pode ser relacionado com as habilidades de:

- **FILOSOFIA**

- **EM13CHS102** Identificar, analisar e discutir as circunstâncias históricas, geográficas, políticas, econômicas, sociais, ambientais e culturais de matrizes conceituais (etnocentrismo, racismo, evolução, modernidade, cooperativismo/desenvolvimento etc.), avaliando criticamente seu significado histórico e comparando-as a narrativas que contemplem outros agentes e discursos.
- **EM13CHS301** Problematizar hábitos e práticas individuais e coletivos de produção, reaproveitamento e descarte de resíduos em metrópoles, áreas urbanas e rurais, e comunidades com diferentes características socioeconômicas, e elaborar e/ou selecionar propostas de ação que promovam a sustentabilidade socioambiental, o combate à poluição sistêmica e o consumo responsável.

- **ARTE, EDUCAÇÃO FÍSICA e LÍNGUA INGLESA.**

- **EM13LGG304** Formular propostas, intervir e tomar decisões que levem em conta o bem comum e os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global.

- **SOCIOLOGIA**

- **EM13CHS302SOC/ES** - Analisar e avaliar criticamente os impactos econômicos e socioambientais de cadeias produtivas ligadas à exploração de recursos naturais e às atividades agropecuárias em diferentes ambientes e escalas de análise, considerando o modo de vida das populações locais- entre elas as indígenas, quilombolas e demais comunidades tradicionais – suas práticas agroextrativistas e o compromisso com a sustentabilidade, bem como a exploração do trabalho e do trabalhador.
- **EM13CHS305** - Analisar e discutir o papel e as competências legais dos organismos nacionais e internacionais de regulação, controle e fiscalização ambiental e dos acordos internacionais para a promoção e a garantia de práticas ambientais sustentáveis.



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 1ª Série

3º Trimestre

- **EM13CHS306** - Contextualizar, comparar e avaliar os impactos de diferentes modelos socioeconômicos no uso dos recursos naturais e na promoção da sustentabilidade econômica e socioambiental do planeta (como a adoção dos sistemas da agrobiodiversidade e agroflorestal por diferentes comunidades, entre outros).
- **EM13CHS306SOC/ES** - Contextualizar, comparar e avaliar os impactos de diferentes modelos socioeconômicos no uso dos recursos naturais e na promoção da sustentabilidade econômica e socioambiental do planeta (como a adoção dos sistemas da agrobiodiversidade e agroflorestal por diferentes comunidades, entre outros), analisando as características do neoliberalismo, capitalismo, socialismo, comunismo e da globalização.
- **FÍSICA**
 - **EM13CNT203** Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com o ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulações e de realidade virtual, entre outros).
 - **EM13CNT101FIS/ES** Analisar e representar, com ou sem uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre sua eficiência em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

A habilidade de **QUÍMICA EM13CNT302QUI/ES** - Interpretar e comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações químicas, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental - pode ser relacionado com as habilidades de:

- **MATEMÁTICA**

- **EM13MAT101** Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
- **EM13MAT103** Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos.



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 1ª Série

3º Trimestre

• **LÍNGUA PORTUGUESA**

- **EM13LP56/ES** Suscitar o (re)conhecimento e a leitura de textos acadêmicos, a saber: resenha, fichamento, artigo científico, projeto de pesquisa produzidos em solos capixabas com fins de estabelecer e pensar relações de proximidade com as produções regionais, entendendo as relevâncias dessas pesquisas para o país.
- **EM13LP29** Resumir e resenhar textos, por meio do uso de paráfrases, de marcas do discurso reportado e de citações, para uso em textos de divulgação de estudos e pesquisas.
- **EM13LP28** Organizar situações de estudo e utilizar procedimentos e estratégias de leitura adequados aos objetivos e à natureza do conhecimento em questão.
- **EM13LP30** Realizar pesquisas de diferentes tipos (bibliográfica, de campo, experimento científico, levantamento de dados etc.), usando fontes abertas e confiáveis, registrando o processo e comunicando os resultados, tendo em vista os objetivos pretendidos e demais elementos do contexto de produção, como forma de compreender como o conhecimento científico é produzido e apropriar-se dos procedimentos e dos gêneros textuais envolvidos na realização de pesquisas.
- **EM13LP31** Compreender criticamente textos de divulgação científica orais, escritos e multissemióticos de diferentes áreas do conhecimento, identificando sua organização tópica e a hierarquização das informações, identificando e descartando fontes não confiáveis e problematizando enfoques tendenciosos ou superficiais.
- **EM13LP32** Selecionar informações e dados necessários para uma dada pesquisa (sem excedê-los) em diferentes fontes (orais, impressas, digitais etc.) e comparar autonomamente esses conteúdos, levando em conta seus contextos de produção, referências e índices de confiabilidade, e percebendo coincidências, complementaridades, contradições, erros ou imprecisões conceituais e de dados, de forma a compreender e posicionar-se criticamente sobre esses conteúdos e estabelecer recortes precisos.
- **EM13LP33** Selecionar, elaborar e utilizar instrumentos de coleta de dados e informações (questionários, enquetes, mapeamentos, opinários) e de tratamento e análise dos conteúdos obtidos, que atendam adequadamente a diferentes objetivos de pesquisa.
- **EM13LP34** Produzir textos para a divulgação do conhecimento e de resultados de levantamentos e pesquisas - texto monográfico, ensaio, artigo de divulgação científica, verbete de enciclopédia (colaborativa ou não), infográfico (estático ou animado), relato de experimento, relatório, relatório multimidiático de campo, reportagem científica, podcast ou vlog científico, apresentações orais, seminários, comunicações em mesas redondas, mapas dinâmicos etc. -, considerando o contexto de produção e utilizando os conhecimentos sobre os gêneros de divulgação científica, de forma a engajar-se em processos significativos de socialização e divulgação do conhecimento.



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 1ª Série

3º Trimestre

- **EM13LP35** Utilizar adequadamente ferramentas de apoio a apresentações orais, escolhendo e usando tipos e tamanhos de fontes que permitam boa visualização, topicalizando e/ou organizando o conteúdo em itens, inserindo de forma adequada imagens, gráficos, tabelas, formas e elementos gráficos, dimensionando a quantidade texto e imagem por slide e usando, de forma harmônica, recursos (efeitos de transição, slides mestres, layouts personalizados, gravação de áudios em slides etc.).
- **LÍNGUA INGLESA**
 - **EM13LGG301** Participar de processos de produção individual e colaborativa em diferentes linguagens (artísticas, corporais e verbais), levando em conta suas formas e seus funcionamentos, para produzir sentidos em diferentes contextos.

A habilidade de **QUÍMICA EM13CNT301** - *Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica* - pode ser relacionado com as habilidades de:

- **FÍSICA**
 - **EM13CNT301FISa/ES** Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões de enfrentamento de situações-problema de comunicação, transporte, saúde, ou outro, com correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

A habilidade de **QUÍMICA EM13CNT309** - *Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais* - pode ser relacionado com as habilidades de:

- **FÍSICA**
 - **EM13CNT101FIS/ES** Analisar e representar, com ou sem uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre sua eficiência em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
 - **EM13CNT107FIS/ES** Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre a eficiência de motores (elétricos ou não) e seus componentes com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos, com ou sem o



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 1ª Série

3º Trimestre

uso de dispositivos e aplicativos digitais, para propor ações que visem a sustentabilidade.

- **EM13CNT309FIS/ES** Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do Espírito Santo e do Brasil em relação aos recursos não renováveis e discutir as potencialidades das matrizes energéticas renováveis do Espírito Santo e do Brasil e a necessidade de introdução dessas alternativas e das novas tecnologias eficientes e de materiais.
- **FILOSOFIA**
 - **EM13CHS301** Problematizar hábitos e práticas individuais e coletivos de produção, reaproveitamento e descarte de resíduos em metrópoles, áreas urbanas e rurais, e comunidades com diferentes características socioeconômicas, e elaborar e/ou selecionar propostas de ação que promovam a sustentabilidade socioambiental, o combate à poluição sistêmica e o consumo responsável.
 - **EM13CHS201** Analisar e caracterizar as dinâmicas das populações, das mercadorias e do capital nos diversos continentes, com destaque para a mobilidade e a fixação de pessoas, grupos humanos e povos, em função de eventos naturais, políticos, econômicos, sociais, religiosos e culturais, de modo a compreender e posicionar-se criticamente em relação a esses processos e às possíveis relações entre eles.
- **SOCIOLOGIA**
 - **EM13CHS101SOC/ES** Identificar, analisar e comparar diferentes fontes e narrativas expressas em diversas linguagens, com vistas à compreensão de ideias sociológicas e de processos e eventos históricos, geográficos, políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, interpretando e analisando conceitos sociológicos acerca de senso comum, conhecimento científico, entendendo a sociedade e seu espaço, analisando o meio urbano e campesino para compreender a segregação social e seus impactos no meio ambiente.
- **ARTE, EDUCAÇÃO FÍSICA e LÍNGUA INGLESA.**
 - **EM13LGG304** Formular propostas, intervir e tomar decisões que levem em conta o bem comum e os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global.



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 1ª Série

3º Trimestre

3ª seção

Temas integradores

(TI03) Educação ambiental.
(TI04) Educação alimentar e nutricional.
(TI08) Saúde, Vida Familiar e Social.
(TI09) Educação para o consumo consciente.
(TI11) Trabalho, Ciência e Tecnologia.
(TI13) Trabalho e relações de poder.

Práticas sugeridas nos Cadernos Metodológicos

Os cadernos metodológicos estão disponíveis em: <https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/cadernosmetodologicos/>

As práticas sugeridas que desenvolvem as habilidades do trimestre são:

- **Caderno metodológico de Educação Ambiental** – Prática 5
- **Caderno metodológico Pensamento Computacional** – Prática Café

4ª Seção

Sugestões de materiais de apoio

ESPÍRITO SANTO (ESTADO). (Secretaria da Educação). **Caderno orientador para a educação das relações étnico-raciais no Espírito Santo** / Gerência de Educação do Campo Indígena e Quilombola (GECIQ) da Secretaria de Estado da Educação. Vitória, ES: A Secretaria, 2023. 106 p. ISBN 978-65-999479-0-2. Disponível em: <<https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/cadernosmetodologicos/>>. Acesso em: 24 abr. 2023.

Vídeos sugeridos:

https://www.youtube.com/watch?v=nxOC5-zO67M&list=PL1h5XXIbI6i6XWAquhm40_xV_T9N9HvdY&index=7
https://www.youtube.com/watch?v=fvFHL9gxYOA&list=PL1h5XXIbI6i6XWAquhm40_xV_T9N9HvdY&index=14
https://www.youtube.com/watch?v=ssKrhKJJCqM&list=PL1h5XXIbI6i6XWAquhm40_xV_T9N9HvdY&index=13



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 1ª Série

3º Trimestre

https://www.youtube.com/watch?v=Q_5rB0iF6oI
<https://www.youtube.com/watch?v=fuco39FwNPY&t=30s>
https://www.youtube.com/watch?v=X2sPUw5vUvw&list=RDCMUCCkRcO_JfvmpM_QYnbE9wPA&index=3
https://www.youtube.com/watch?v=rz_yRocTkiU
<https://www.youtube.com/watch?v=4zyWZlx7vVE&t=990s>
<https://www.youtube.com/watch?v=FkeQmqI7NLY>
<https://www.youtube.com/watch?v=e2ThDia1fVs>
<https://www.youtube.com/watch?v=c6HF9K4wFm8>
<https://www.youtube.com/watch?v=ZVKB4F7XpHo>
<https://www.youtube.com/watch?v=9KjeGKlunFw&t=14s>
<https://www.youtube.com/watch?v=AWVhTdQZNoI>
<https://www.youtube.com/watch?v=ryW0698xdyY>
<https://www.youtube.com/watch?v=pkYGvXMhWDE>

Sugestões da Khan Academy:

<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:moleculas/x57f96b935ba57f4b:moleculas-macromoleculas-e-compostos/a/paul-article-2>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:moleculas/x57f96b935ba57f4b:geometria/v/drawing-dot-structures>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:moleculas/x57f96b935ba57f4b:isomeria/v/isomers>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:moleculas/x57f96b935ba57f4b:formula-estrutural/v/empirical-molecular-and-structural-formulas>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:compostos-organicos/x57f96b935ba57f4b:formulas-estruturais/v/representing-structures-of-organic-molecules>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:compostos-organicos/x57f96b935ba57f4b:o-carbono/v/alkane-and-cycloalkane-nomenclature-iii>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:compostos-organicos/x57f96b935ba57f4b:atomos-saturados-de-carbono/v/saturated-fats-unsaturated-fats-and-trans-fats>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:compostos-organicos/x57f96b935ba57f4b:o-anel-benzenico/v/naming-benzene-derivatives-introduction>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:compostos-organicos/x57f96b935ba57f4b:compostos-organicos>



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 1ª Série

3º Trimestre

[organicos/x57f96b935ba57f4b:heteroatomo/v/electrophilic-aromatic-substitution-mechanism](https://www.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:heteroatomo/v/electrophilic-aromatic-substitution-mechanism)
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:compostos-organicos/x57f96b935ba57f4b:polimeros/v/polymerization-of-alkenes-with-acid>

Sugestão de origami molecular:

<https://www.behance.net/gallery/13974627/Molecular-Origami>
<https://www.youtube.com/watch?v=IUVSdXxZKnE&list=PL87AA7C2414139A4B&index=1>
<https://www.youtube.com/watch?v=yyYphdC9f7E&list=PL87AA7C2414139A4B&index=2>
<https://www.youtube.com/watch?v=SyH--QiOieo&list=PL87AA7C2414139A4B&index=3>
<https://www.youtube.com/watch?v=9Q11nYeu4Wg&list=PL87AA7C2414139A4B&index=4>
<https://www.youtube.com/watch?v=Pc7-aVMDbBE&list=PL87AA7C2414139A4B&index=5>

Outras sugestões:

<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/66434/R%20-%20D%20-%20RAFAEL%20DE%20LIMA%20MUSSATO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/13107/EMPREENDEDOR%20E%20EDUCAR%20-%20A%20SALA%20DE%20AULA%20INVERTIDA%20NO%20ENSINO%20DE%20FUN%C3%87%C3%95ES%20ORG%C3%82NICAS.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/07-RSA-1007.pdf
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/07-RSA-0309.pdf
<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/03/sintese.pdf>
<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/03/sintese.pdf>
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc43_1/05-AEQ-87-20.pdf
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/05-RSA-93-11.pdf
<http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/RSA-133-12.pdf>
<https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/123456789/7893/1/A%20utilizacao%20de%20metodologias%20ativas%20atraves%20de%20sequencias%20didaticas%20como%20suporte%20na%20aprendizagem%20de%20conteudos%20de%20quimica%20para%20alunos%20do%20ensino%20medio.pdf>
<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/35498/2/O%20ensino%20de%20qu%C3%ADmica%20por%20meio%20de%20metodologia%20ativas%20no%20contexto%20dos%20pol%C3%ADmeros%20e%20agrot%C3%B3xicos.pdf>
<https://novaescola.org.br/conteudo/12455/como-trabalhar-os-agrotoxicos-na-escola>



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 1ª Série

3º Trimestre



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 2ª Série

3º Trimestre

1ª Seção

Unidades temáticas	Habilidades	Objeto de conhecimento
Terra e Universo	EM13CNT107QUI/ES Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de pilhas e baterias, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade, apresentado os impactos causados no ambiente pelo descarte irregular e o correto manejo (descarte e reciclagem) desses materiais.	Eletroquímica. - Reações de oxirredução. - Pilhas e baterias. - Eletrólise.
	EM13CNT206 Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.	



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 2ª Série

3º Trimestre

Terra e Universo

EM13CNT101QUIf/ES Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria e energia, considerando as transformações químicas em que reagentes e produtos coexistem, num estado de equilíbrio químico, identificando variáveis que interferem no equilíbrio químico, prevendo perturbações no estado de equilíbrio e investigando o controle dessas variáveis no sistema produtivo e em sistemas naturais.

EM13CNT205QUIId/ES Conduzir atividades experimentais, interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais relacionadas ao controle, aceleração ou retardamento de processos, da velocidade de transformações que ocorrem na natureza e no sistema produtivo, voltado a otimização de processos e economia de recursos naturais, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

EM13CNT302QUI/ES Interpretar e comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações químicas, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

Equilíbrio químico.

- Equilíbrios homogêneos e heterogêneos.
- Constante de equilíbrio.
- Princípio de Le Chatelier.



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 2ª Série

3º Trimestre

2ª Seção

Habilidades correlacionadas com habilidades de outros componentes

A habilidade de **QUÍMICA EM13CNT107QUI/ES** - Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de pilhas e baterias, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade, apresentado os impactos causados no ambiente pelo descarte irregular e o correto manejo (descarte e reciclagem) desses materiais - pode ser relacionado com as habilidades de:

• **FÍSICA**

- **EM13CNT308** Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.
- **EM13CNT106** Avaliar, com ou sem uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.

• **BIOLOGIA**

- **EM13CNT105** Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
- **EM13CNT106BIO/ES** Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando o tipo de matriz utilizada, a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais, levando em conta as particularidades no território capixaba.

• **GEOGRAFIA**

- **EM13CHS106** Analisar e avaliar os impactos das tecnologias na estruturação e nas dinâmicas de grupos, povos e sociedades contemporâneas (fluxos populacionais, financeiros, de mercadorias, de informações, de valores éticos e culturais etc.), bem como suas interferências nas decisões políticas, sociais, ambientais, econômicas e culturais.
- **EM13CHS301** Problematicar hábitos e práticas individuais e coletivos de produção, reaproveitamento e descarte de resíduos em metrópoles, áreas urbanas e rurais, e comunidades com diferentes características socioeconômicas, e elaborar e/ou selecionar propostas de ação que promovam a sustentabilidade socioambiental, o combate à poluição sistêmica e o consumo responsável.



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 2ª Série

3º Trimestre

- **HISTÓRIA**

- **EM13CHS504** Analisar e avaliar os impasses ético-políticos decorrentes das transformações científicas e tecnológicas no mundo contemporâneo e seus desdobramentos nas atitudes e nos valores de indivíduos, grupos sociais, sociedades e culturas.

A habilidade de **QUÍMICA EM13CNT206** - *Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta* - pode ser relacionado com as habilidades de:

- **FÍSICA**

- **EM13CNT203FIS/ES** Avaliar e prever efeitos das diversas possibilidades de geração de energia térmica para o uso social, identificando e comparando as diferentes opções em termos de seus impactos ambiental, social e econômico utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

- **BIOLOGIA**

- **EM13CNT110BIO/ES** Analisar e interpretar as interações ecológicas e a sua importância para a sobrevivência e o equilíbrio das populações e comunidades, sem esquecer que os seres humanos fazem parte do ambiente e se relacionam com outras espécies, para que assim possa propor formas mais harmônicas de interação da espécie humana com os demais seres vivos.

- **LÍNGUA INGLESA**

- **EM13LGG304** Formular propostas, intervir e tomar decisões que levem em conta o bem comum e os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global.

- **GEOGRAFIA**

- **EM13CHS306** Contextualizar, comparar e avaliar os impactos de diferentes modelos socioeconômicos no uso dos recursos naturais e na promoção da sustentabilidade econômica e socioambiental do planeta (como a adoção dos sistemas da agrobiodiversidade e agroflorestal por diferentes comunidades, entre outros).
- **EM13CHS305** Analisar e discutir o papel e as competências legais dos organismos nacionais e internacionais de regulação, controle e fiscalização ambiental e dos acordos internacionais para a promoção e a garantia de práticas ambientais sustentáveis.

- **HISTÓRIA**

- **EM13CHS306HIS/ES** Contextualizar, comparar e avaliar os impactos de diferentes modelos econômicos dos primeiros habitantes e povos (nômades e sedentários) e de organizações comunitárias e sociais (África, Ásia e América) no uso dos



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 2ª Série

3º Trimestre

recursos naturais e na promoção da sustentabilidade econômica e socioambiental do planeta.

- **LÍNGUA PORTUGUESA**

- **EM13LP27** Engajar-se na busca de solução para problemas que envolvam a coletividade, denunciando o desrespeito a direitos, organizando e/ou participando de discussões, campanhas e debates, produzindo textos reivindicatórios, normativos, entre outras possibilidades, como forma de fomentar os princípios democráticos e uma atuação pautada pela ética da responsabilidade, pelo consumo consciente e pela consciência socioambiental.

A habilidade de **QUÍMICA EM13CNT101QUIf/ES** - *Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria e energia, considerando as transformações químicas em que reagentes e produtos coexistem, num estado de equilíbrio químico, identificando variáveis que interferem no equilíbrio químico, prevendo perturbações no estado de equilíbrio e investigando o controle dessas variáveis no sistema produtivo e em sistemas naturais* - pode ser relacionado com as habilidades de:

- **BIOLOGIA**

- **EM13CNT105** Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
- **EM13CNT110BIO/ES** Analisar e interpretar as interações ecológicas e a sua importância para a sobrevivência e o equilíbrio das populações e comunidades, sem esquecer que os seres humanos fazem parte do ambiente e se relacionam com outras espécies, para que assim possa propor formas mais harmônicas de interação da espécie humana com os demais seres vivos.

- **MATEMÁTICA**

- **EM13MAT305** Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, Matemática Financeira, entre outros.

A habilidade de **QUÍMICA EM13CNT302QUI/ES** - *Interpretar e comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações químicas, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental* - pode ser relacionado com as habilidades de:

- **LÍNGUA PORTUGUESA**



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 2ª Série

3º Trimestre

- **EM13LP28** Organizar situações de estudo e utilizar procedimentos e estratégias de leitura adequados aos objetivos e à natureza do conhecimento em questão.
- **EM13LP30** Realizar pesquisas de diferentes tipos (bibliográfica, de campo, experimento científico, levantamento de dados etc.), usando fontes abertas e confiáveis, registrando o processo e comunicando os resultados, tendo em vista os objetivos pretendidos e demais elementos do contexto de produção, como forma de compreender como o conhecimento científico é produzido e apropriar-se dos procedimentos e dos gêneros textuais envolvidos na realização de pesquisas.
- **EM13LP31** Compreender criticamente textos de divulgação científica orais, escritos e multissemióticos de diferentes áreas do conhecimento, identificando sua organização tópica e a hierarquização das informações, identificando e descartando fontes não confiáveis e problematizando enfoques tendenciosos ou superficiais.
- **EM13LP32** Selecionar informações e dados necessários para uma dada pesquisa (sem excedê-los) em diferentes fontes (orais, impressas, digitais etc.) e comparar autonomamente esses conteúdos, levando em conta seus contextos de produção, referências e índices de confiabilidade, e percebendo coincidências, complementaridades, contradições, erros ou imprecisões conceituais e de dados, de forma a compreender e posicionar-se criticamente sobre esses conteúdos e estabelecer recortes precisos.
- **EM13LP33** Selecionar, elaborar e utilizar instrumentos de coleta de dados e informações (questionários, enquetes, mapeamentos, opinários) e de tratamento e análise dos conteúdos obtidos, que atendam adequadamente a diferentes objetivos de pesquisa.
- **EM13LP34** Produzir textos para a divulgação do conhecimento e de resultados de levantamentos e pesquisas - texto monográfico, ensaio, artigo de divulgação científica, verbete de enciclopédia (colaborativa ou não), infográfico (estático ou animado), relato de experimento, relatório, relatório multimidiático de campo, reportagem científica, podcast ou vlog científico, apresentações orais, seminários, comunicações em mesas redondas, mapas dinâmicos etc. -, considerando o contexto de produção e utilizando os conhecimentos sobre os gêneros de divulgação científica, de forma a engajar-se em processos significativos de socialização e divulgação do conhecimento.
- **EM13LP35** Utilizar adequadamente ferramentas de apoio a apresentações orais, escolhendo e usando tipos e tamanhos de fontes que permitam boa visualização, topicalizando e/ou organizando o conteúdo em itens, inserindo de forma adequada imagens, gráficos, tabelas, formas e elementos gráficos, dimensionando a quantidade texto e imagem por slide e usando, de forma harmônica, recursos (efeitos de transição, slides mestres, layouts personalizados, gravação de áudios em slides etc.).



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 2ª Série

3º Trimestre

• **HISTÓRIA**

- **EM13CHS106** Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica, diferentes gêneros textuais e tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais, incluindo as escolares, para se comunicar, acessar e difundir informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

• **MATEMÁTICA**

- **EM13MAT102** Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.

3ª seção

Temas integradores

(TI03) Educação ambiental.
(TI08) Saúde, Vida Familiar e Social.
(TI09) Educação para o consumo consciente.
(TI11) Trabalho, Ciência e Tecnologia.
(TI13) Trabalho e relações de poder.

Práticas sugeridas nos Cadernos Metodológicos

Os cadernos metodológicos estão disponíveis em: <https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/cadernosmetodologicos/>

Ainda não foram divulgados os cadernos metodológicos para as habilidades presentes neste trimestre.



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 2ª Série

3º Trimestre

4ª Seção

Sugestões de materiais de apoio

ESPÍRITO SANTO (ESTADO). (Secretaria da Educação). **Caderno orientador para a educação das relações étnico-raciais no Espírito Santo** / Gerência de Educação do Campo Indígena e Quilombola (GECIQ) da Secretaria de Estado da Educação. Vitória, ES: A Secretaria, 2023. 106 p. ISBN 978-65-999479-0-2. Disponível em: <<https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/cadernosmetodologicos/>>. Acesso em: 24 abr. 2023.

Vídeos sugeridos:

<https://www.youtube.com/watch?v=-RU1ywag0Dg>
https://www.youtube.com/watch?v=4anogFFC_BI
<https://www.youtube.com/watch?v=NnA2x4YAylQ>
<https://www.youtube.com/watch?v=nTkxw0797eE>
<https://www.youtube.com/watch?v=lzh8AW-r0jo&t=1679s>
<https://www.youtube.com/watch?v=alt6NXPjqTw>
https://www.youtube.com/watch?v=YH0wiRnb4kQ&list=RDCMUCCkrcO_JfvmpM_QYnbE9wPA&index=2
<https://www.youtube.com/watch?v=QKKd1lB-zOg&t=221s>
<https://www.youtube.com/watch?v=OZLpVmNRNso>
https://www.youtube.com/watch?v=zc3V3T3GN_E
<https://www.youtube.com/watch?v=Ova3iLyIMcY>
<https://www.youtube.com/watch?v=qHEMERa0nJo>
<https://www.youtube.com/watch?v=JW89VPpk3Lc>

Atividades sugeridas da Khan Academy:

<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:equilibrio-quimico/x57f96b935ba57f4b:equilibrio-dinamico/v/dynamic-equilibrium>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:equilibrio-quimico/x57f96b935ba57f4b:constante-de-equilibrio/a/the-equilibrium-constant-k>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:equilibrio-quimico/x57f96b935ba57f4b:fatores-que-afetam-o-equilibrio-quimico/v/le-chateliers-principle-changing-concentration>



ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA - 2024

Química - 2ª Série

3º Trimestre

<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:untitled-48/x57f96b935ba57f4b:acidos-e-bases/v/a-acidez-dos-alimentos>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:untitled-48/x57f96b935ba57f4b:forca-de-acidos-e-bases/v/strong-acid-solutions>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:untitled-48/x57f96b935ba57f4b:acidos-e-bases-de-arrhenius-e-de/a/arrhenius-acids-and-bases>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:untitled-48/x57f96b935ba57f4b:escala-de-ph/v/introduction-to-definition-of-ph>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:sais/x57f96b935ba57f4b:nomes-e-formulas/v/acid-base-properties-of-salts>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:sais/x57f96b935ba57f4b:solubilidade-e-precipitacao/v/solubility-of-organic-compounds-redo>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:sais/x57f96b935ba57f4b:lei-da-diluicao-de-ostwald/v/solubility-and-the-ph-of-the-solution>
<https://pt.khanacademy.org/science/quimica-ensino-medio/x57f96b935ba57f4b:reacao-quimica/x57f96b935ba57f4b:reacoes-redox/v/introduction-to-oxidation-and-reduction>

Outras sugestões:

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/2019/09/descarte-adequado-de-lixo-eletronico/>
https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2021/TRABALHO_EV161_MD1_SA101_ID1796_29092021161816.pdf
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/569371/1/doc119.pdf>