BNCC COMENTADA PARA O ENSINO MÉDIO

Competência específica 1 de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência específica da BNCC

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

Comentário sobre a competência específica da BNCC

A competência 1 trata das relações e interações entre matéria e energia, presentes em fenômenos naturais e em processos tecnológicos, visando à compreensão dessas interações e à avaliação, por parte do estudante, dos impactos dessas interações no desenvolvimento de processos e produtos ou em atividades cotidianas. Espera-se que o estudante possa consolidar conhecimentos que permitam refletir sobre as consequências do uso de recursos naturais e das transformações às quais esses materiais estão sujeitos para agir de forma mais responsável em relação à natureza e seus recursos.

Habilidades da BNCC vinculadas à competência específica	Comentários sobre as habilidades da BNCC	Objetos do conhecimento	Componentes comentam a habilidade	Exemplo de objetivos de aprendizagem	Possibilidades para o currículo
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.**	Essa habilidade implica reconhecer os processos de transformação e conservação de matéria e de energia, relacionando-os com processos tecnológicos utilizados pela humanidade, avaliando ações e analisando soluções sustentáveis para os sistemas naturais.	Transformações e conservação da energia. Conservação da quantidade de movimento. Fluxo de energia e de matéria nos ecossistemas. Metabolismo energético. Ligações e reações químicas. Leis ponderais e estequiometria.	A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao tratar da análise do fluxo de matéria e energia nos ecossistemas, nas cadeias tróficas e em processos como fotossíntese e respiração, relacionados ao metabolismo energético. Ao identificar a história dos avanços e das transformações nos ecossistemas locais/regionais, é possível a elaboração de soluções para situações que representem ameaças ao ambiente. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade no estudo das transformações de energia e sua conservação em situações do cotidiano e prever consequências em colisões, por exemplo, com base na conservação da quantidade de movimento. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade no reconhecimento das transformações químicas como recombinações de átomos e na aplicação do conhecimento sobre as propriedades específicas da matéria em contextos variados. Em problemas reais, é possível prever produtos, quantitativa e qualitativamente, com base no desenvolvimento do cálculo estequiométrico.	Planejar e defender propostas para o uso de novas fontes renováveis de energia, relacionando-as a questões sociais, ambientais, políticas e culturais em âmbito local, regional e global. Explicar a importância da fotossíntese na manutenção da energia e da matéria orgânica ao longo das cadeias tróficas, utilizando modelos e esquemas. Identificar as transformações de energia envolvidas no funcionamento de eletrodomésticos presentes na residência dos estudantes e propor condições de uso que gerem economia no consumo de energia. Prever as consequências de uma colisão entre dois veículos, considerando a quantidade de movimento de cada móvel. Analisar fenômenos químicos por meio da observação de evidências e dados qualitativos e quantitativos para explicá-los por meio de equações químicas balanceadas.	A habilidade permite a integração com Educação Física, relacionando os processos metabólicos com a prática de atividades físicas e à manutenção da saúde. Em Educação para o Trânsito, tema contemporâneo, é possível analisar os limites de velocidade em vias para estabelecer considerações sobre colisões e frenagens. Estudos estatísticos fornecem bons dados para fundamentar os argumentos quanto a acidentes de trânsito, envolvendo a área de Matemática e a Competência Geral 7, relacionada à argumentação. Os ciclos biogeoquímicos são contextos que permitem a exploração dos objetos de conhecimento de forma integrada entre os componentes de Física, Química, Biologia e Geografia, e podem ser analisados por meio simuladores virtuais e aplicativos de realidade aumentada, considerando a Competência Geral 5, relacionada à cultura digital.

EM13CNT102 **Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.**	Essa habilidade refere-se aos sistemas térmicos e às variáveis termodinâmicas como pontos centrais, considerando a aplicação e a avaliação desses conhecimentos na construção de protótipos de modo a priorizar a sustentabilidade ao longo do processo e no produto final. Espera-se que o estudante possa fazer previsões utilizando modelos científicos e considere os impactos dos sistemas térmicos e das variáveis termodinâmicas em uma esfera local, na comunidade ou de forma mais ampla, como no caso do aquecimento global.	Processos de propagação do calor. Propriedades dos materiais: condutibilidade térmica. Efeito estufa. Aquecimento global. Termoquímica.	A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao favorecer debates e reflexões sobre a importância do efeito estufa para a manutenção da vida na Terra e a análise de dados sobre o aumento da temperatura global nos últimos anos, bem como suas possíveis causas e consequências. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao possibilitar a identificação dos processos de propagação de calor e as variações de temperatura e pressão presentes em máquinas térmicas utilizadas no cotidiano para aquecer, resfriar ou gerar movimento. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade na exploração de experimentos para a criação de um calorímetro para a investigação da quantidade de calor liberado ou absorvido durante a ocorrência de reações químicas, favorecendo a análise de transformações endo e exotérmicas, entalpia de combustão e eficiência energética.	Contrastar o conceito de efeito estufa e sua importância para a manutenção da vida com a aceleração do processo de aumento da temperatura (aquecimento global), usando dados sobre as intervenções antrópicas no planeta e suas consequências. Construir protótipos de sistemas térmicos considerando a sustentabilidade e o apoio de tecnologias digitais, aplicando os conhecimentos da termodinâmica. Aplicar conceitos da termodinâmica para analisar o efeito do desmatamento sobre áreas urbanas e a produção de ilhas de calor. Construir um calorímetro e determinar a quantidade de calor e a entalpia de reações químicas. Comparar a eficiência energética de combustíveis fosseis e alternativos com base na quantidade de calor produzido e na formação de potenciais poluentes para o ambiente.	A construção de modelos favorece a análise de fenômenos térmicos em diferentes escalas, de uma residência ou do planeta como um todo, possibilitando utilizar conceitos relacionados à Física, à Química e à Biologia. A discussão sobre questões ambientais pode envolver as Ciências Humanas, por exemplo, com a análise de processos industriais e tecnológicos para avaliar eficiência energética e as questões sociais, econômicas, políticas e culturais envolvidas na construção de parques industriais em determinadas regiões. Projetos que envolvam a construção e a análise de simuladores sobre modelos cinético-moleculares, juntamente com a avaliação de textos de divulgação científica abordando temas relacionados ao aquecimento global, estabelecem relação com a área de Linguagens e com a Competência Geral 10, que tem foco em responsabilidade e cidadania. Os projetos podem envolver a área de Matemática, com o uso de programas de planilhas de dados e a construção de gráficos que servirão de embasamentos para evidências acerca do aumento da temperatura global nos últimos anos e a resolução de situações-problema envolvendo, por exemplo, os efeitos desse aumento na sobrevivência dos seres vivos.
EM13CNT103 **Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.**	Essa habilidade implica identificar a importância dos avanços históricos e atuais sobre a radioatividade e suas diferentes aplicações, além de reconhecer seus riscos à saúde e ao meio ambiente. Também aproxima o estudante de aspectos relativos à Natureza da Ciência, por exemplo, as dificuldades enfrentadas pelos cientistas, o valor que a sociedade confere ao conhecimento científico, benefícios e riscos de algumas atividades científicas, entre outras possibilidades. O desenvolvimento dessa habilidade também permite o posicionamento crítico dos estudantes e as práticas argumentativas, levando-os a avaliar as informações recebidas diariamente, premissa importante no processo de letramento científico.	Implicações e benefícios do uso da radiação. Efeitos biológicos das radiações ionizantes. Mutações. Evolução dos modelos atômicos. Radioatividade.	A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade no estudo dos efeitos biológicos das radiações ionizantes por meio de casos históricos que mostram avanços e descobertas sobre a radiação e os acidentes radioativos, possibilitando avaliar causas e consequências. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade a partir da avaliação do uso de ondas eletromagnéticas em diferentes tecnologias, como no celular, no forno de uso doméstico e em equipamentos industriais, possibilitando identificar os riscos e o sistema de proteção ao usuário desenvolvido em cada situação. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade na determinação da natureza das radiações e suas interações com a matéria e com sistemas biológicos. Podem ser estudados o comportamento de radioisótopos e sua relação com o conhecimento sobre a estrutura do átomo e processos de fissão e fusão nuclear para a obtenção de energia em usinas nucleares.	Comparar diferentes usos e aplicações da radiação e seus efeitos biológicos, por exemplo, em processos de esterilização, na medicina, nos aparelhos de raios-X, na agricultura e na conservação de alimentos. Analisar o efeito mutagênico das radiações ionizantes sobre o material genético. Identificar os tipos de radiações e suas origens e potenciais efeitos sobre o planeta e as diferentes formas de vida. Aplicar modelos sobre a estrutura atômica para explicar a origem e manifestação das radiações. Avaliar os benefícios e riscos da aplicação de reações nucleares para a obtenção de energia, levando em conta a biodisponibilidade de recursos naturais e a diversificação das matrizes energéticas mundiais.	Há uma integração dentro da própria área, entre Física, Química e Biologia, que estão envolvidas no estudo e na avaliação do impacto das radiações oriundas de reações nucleares e na decomposição de radioisótopos em sistemas biológicos. É possível o uso de simuladores virtuais para analisar a dinâmica de reações de fusão e fissão nuclear. A relação com a áreas de Ciências Humanas e Matemática pode ocorrer para a análise da datação de artefatos a partir do decaimento radioativo com a quantificação de carbono 14. As questões históricas relacionadas aos efeitos biológicos e ambientais desencadeados por acidentes nucleares, bem como a construção de argumentos em relação às indústrias de armamentos, podem ser relacionadas com as Ciências Humanas e contemplar as Competências Gerais 7 e 9, que tratam da argumentação e da empatia.

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.**	Essa habilidade implica analisar o descarte e o uso incorreto de diferentes tipos de resíduos, suas causas e consequências, reconhecendo a importância de políticas públicas para fiscalização e intervenção nos tratamentos e destinos corretos de diferentes tipos de resíduos, desde industriais e hospitalares, até os que são produzidos nas residências, além de propor soluções sustentáveis para esses problemas em nível local, regional ou global.	Radioatividade: material radioativo e raio-gama. Descarte e tratamento de resíduos. Bioacumulação e biomagnificação trófica. Funções orgânicas. Estrutura e propriedades dos materiais.	A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade no estudo das formas de poluição e descarte indevido de resíduos, como o uso de organoclorados e de mercúrio, efluentes industriais e diferentes tipos de lixo, possibilitando avaliar o impacto nas cadeias tróficas e nos organismos vivos. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade com a distinção entre faixas de frequência de ondas eletromagnéticas e a interação com seres vivos. Esse conhecimento possibilita posicionamento crítico sobre o descarte do material radioativo utilizado nas usinas nucleares. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade por meio do estudo de toxicidade de substâncias químicas, como compostos aromáticos, ligas metálicas, polímeros, ácidos e bases, entre outras substâncias utilizadas em produtos usados na vida cotidiana. O estudo das soluções contribui para a análise de dados sobre a poluição de ambientes aquáticos e terrestres por metais pesados, compostos orgânicos e outras substâncias derivadas da decomposição de materiais descartados de forma inadequada.	Identificar causas e consequências da poluição causada pelo descarte incorreto de lixo, resíduos industriais, eletrônicos e hospitalares e efluentes industriais sem tratamento adequado, bem como do uso de agrotóxicos e de metilmercúrio por exemplo, bioacumulação e biomagnificação). Planejar, propor e divulgar propostas de intervenção local, regional ou global para diferentes formas de poluição e descarte indevido de resíduos, utilizando ou não diferentes tecnologias digitais de informação e comunicação. Avaliar o efeito de políticas públicas sobre rotulagem de produtos e controle da produção de insumos e alimentos destinados ao uso humano, na agricultura e na pecuária. Avaliar a toxicidade de diferentes substâncias químicas, como compostos orgânicos, ligas metálicas, compostos minerais, agrotóxicos, entre outras substâncias presentes nas produção de materiais usados na vida cotidiana. Propor ações para incentivar o descarte adequado de materiais e sustâncias químicas para amenizar a poluição do solo, da água e do ar.	A Biologia e a Química podem estabelecer projetos com as áreas de Ciências Humanas, em particular com a Geografia, a partir do levantamento de evidências sobre problemas locais relacionados ao descarte inadequado de diferentes materiais, construindo colaborativamente propostas e campanhas de preservação e intervenções sustentáveis, divulgando-as com o uso de mídias e redes sociais. Outra proposta para desenvolver essa habilidade é motivar os estudantes a identificarem os motivos que sustentam a escolha da obtenção de energia elétrica por meio de reações nucleares e promover um debate sobre as usinas nucleares no território brasileiro e em países em que essas usinas são responsáveis por grande parte da energia elétrica total gerada, desenvolvendo o pensamento crítico para o posicionamento, com base nas necessidades impostas pelos aspectos físicos naturais, condições climáticas e densidade demográfica. Essa proposta promove a conexão entre a Física, a Engenharia e as Ciências Humanas. As propostas consideram uma aproximação com as Competências Gerais 2 e 10, ao desenvolver o pensamento científico e crítico e a responsabilidade e cidadania.
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.**	Essa habilidade implica reconhecer o processo que envolve os ciclos da matéria nos ecossistemas, considerando os ciclos biogeoquímicos. Espera-se o desenvolvimento da capacidade de análise de situações complexas e multifatoriais e a construção de diferentes pontos de vista na identificação das variáveis, dependentes ou não das escolhas e ações humanas e que impactam estes ciclos.	Ciclos biogeoquímicos. Poluição do solo, do ar e da água. Camada de ozônio. Equilíbrio químico.	A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao abordar os ciclos biogeoquímicos e sua importância para a manutenção da vida e da homeostase nos ecossistemas, identificando ações antrópicas que interferem nesses processos, suas consequências e possíveis soluções. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao abordar o comportamento da radiação infravermelha responsável pelo aquecimento do planeta por meio do efeito estufa e a implicação da poluição no aumento da temperatura global. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade por meio da análise das reações químicas envolvidas nos ciclos da matéria, como o ciclo da água, do carbono, do nitrogênio, do oxigênio e do fósforo. O equilíbrio químico serve como subsídio para a análise de processos reversíveis, como a degradação da camada de ozônio, a decomposição dos corais e a formação da chuva ácida, consequências do interferência humana nos ciclos da matéria.	Relacionar os processos envolvidos nos ciclos da água, do carbono e do nitrogênio com os impactos decorrentes da ação humana. Reconhecer e explicar como as ações antrópicas interferem nos ciclos biogeoquímicos, com a poluição do solo, da água e do ar, além da destruição da camada de ozônio. Identificar o efeito estufa necessário para a manutenção de diferentes formas de vida na Terra e as alterações causadas pela espécie humana que são responsáveis pelo aquecimento global.	A integração entre os componentes Química e Biologia, no estudo dos ciclos biogeoquímicos, é constante e deve ser incentivada para melhor apropriação dos conceitos. Há a possibilidade de integração com as Ciências Humanas com a análise de acordos internacionais voltados ao controle das emissões de gases de efeito estufa, além de controle sobre os CFCs e seus efeitos sobre a camada de ozônio. A Competência Geral 7, que considera a argumentação, é contemplada pela análise de evidências que justifiquem o posicionamento, fato que ocorre em integração com a Matemática, quando há leitura de gráficos em tabelas. Além disso, há o desenvolvimento da Competência Geral 2, considerando o pensamento crítico e científico.

EM13CNT106 **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 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.**	Essa habilidade implica avaliar e saber criticar o uso de diferentes fontes para a obtenção de energia elétrica, principalmente os combustíveis fósseis, reconhecendo a importância da utilização de fontes inovadoras e renováveis de energia. Também implica reconhecer e avaliar a disponibilidade de recursos e condições geográficas que influenciam na definição do tipo de usina elétrica, observando a relação de eficiência energética, os benefícios e os custos que estão envolvidos no impacto ambiental e cultural, além de reconhecer e analisar a dimensão das redes de transmissão de energia elétrica desde a usina até a residência, bem como as soluções para as dificuldades de implantação e para minimizar as perdas de energia ao longo da rede.	Geração e transmissão de energia elétrica. Usinas de geração elétrica: eficiência energética e impacto ambiental. Formas sustentáveis de obtenção e armazenamento de energia elétrica. Consumo consciente de energia elétrica. Propriedades dos materiais.	A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade no debate e na avaliação de construção de usinas hidrelétricas, nos aspectos ambientais, políticos, econômicos e sociais, além da importância de novas fontes sustentáveis de geração de energia elétrica, no Brasil e no mundo. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade por meio da análise das vantagens da geração de tensão alternada em uma usina de energia na transmissão da energia elétrica e ao discutir a potência consumida pelos aparelhos elétricos, podendo prever e planejar o gasto com consumo de energia elétrica. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao trabalhar a termoquímica, as reações de combustão e a química nuclear, explorando temas como a eficiência energética de diferentes combustíveis, e ao prever subprodutos oriundos das reações usadas para a obtenção de energia, que podem auxiliar na argumentação sobre os potenciais riscos na implementação de usinas hidrelétricas, térmicas e termonucleares.	Comparar diferentes fontes renováveis de energia e prós e contras de seu uso, de acordo com demandas locais, regionais e globais. Aplicar as leis de Ohm e de Faraday para explicar as possíveis soluções para minimizar a perda de energia elétrica em uma rede de transmissão de energia elétrica, salientando a função dos transformadores e a análise da potência fornecida. Propor formas alternativas para a geração de energia sustentável para o funcionamento de automóveis com foco no transporte público. Comparar a eficiência energética e a emissão de poluentes em reações envolvidas no funcionamento de usinas térmicas, hidrelétricas e termonucleares.	A relação com dados sobre o relevo e a quantidade de energia gerada e transformada permitem uma abordagem interdisciplinar do conteúdo, em parceria com componentes de Física e Geografia, que pode ser desenvolvida por meio de projetos onde os estudantes podem pesquisar regiões, usando mapas digitais, e prever o impacto da implementação de diferentes tipos de usinas elétricas, inclusive criando protótipos que ajudem na compreensão dos mecanismos de funcionamento e na comparação da eficiência energética entre usinas térmicas, eólicas e termonucleares. Habilidades de leitura de gráficos e tabelas podem ser exploradas nesses contextos, seja na resolução de problemas ou na abordagem da aprendizagem baseada em projetos, estabelecendo relação com a área de Matemática. As Competências Gerais 2 e 6 podem ser consideradas ao relacionar o pensamento científico, ao favorecer a aproximação com diferentes situações do mundo do trabalho e ao favorecer uma reflexão sobre Projeto de Vida.
EM13CNT107 **Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, 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.**	Essa habilidade implica reconhecer a função dos componentes elétricos e/ou eletrônicos presentes em motores e geradores para prever o resultado qualitativo e quantitativo de intervenções nos componentes ou nos procedimentos no uso de um motor ou gerador a fim de aumentar sua eficiência e reduzir o descarte de lixo eletrônico.	Eletrodinâmica: motores e geradores elétricos. Importância do consumo consciente e suas implicações. Eletroquímica: pilhas e baterias.	A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao proporcionar momentos de debate e diálogo sobre o consumo exagerado de equipamentos eletrônicos e sem consciência ambiental, suas causas e consequências ao meio ambiente e às relações sociais. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade com a possibilidade de detalhar o funcionamento de maquinas elétricas, como motores e geradores, componentes elétricos e eletrônicos, possibilitando ao estudante reutilizar tais componentes em outras montagens e criar novas máquinas com o uso do lixo eletrônico. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade por meio da investigação de células combustíveis, pilhas e baterias. Em complemento às habilidades anteriores, os estudantes podem explorar os objetos de conhecimento em contextos de comparação e análise da eficiência energética e do impacto ambiental causado entre diferentes formas de se produzir energia elétrica.	Refletir sobre as causas e consequências do consumo exagerado de equipamentos eletrônicos e avaliar os caminhos sustentáveis para descarte e reaproveitamento de lixo eletrônico. Reconhecer o funcionamento de um motor elétrico de passos e sua função em diferentes aparelhos elétricos e eletrônicos de uso cotidiano. Propor alterações em um motor elétrico para transformá-lo em um gerador e vice-versa. Explicar o funcionamento de pilhas, baterias e células combustíveis utilizando reações químicas para propor soluções sustentáveis para a geração de energia, em substituição às formas convencionais, como o uso de motores a combustão. Prever a quantidade de energia gerada em relação à quantidade de matéria consumida e à emissão de poluentes no uso de pilhas, baterias e células combustíveis.	A integração com Ciências Humanas pode ser feita em um projeto interdisciplinar com Filosofia e Sociologia tratando da interferência nas relações sociais com o aumento do uso de smartphones e acesso às redes sociais, em reflexões que contribuem para a construção do Projeto de Vida. Em associação com Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 7, 9, 11 e 12), podem ser feitas propostas que visem ao acesso à energia limpa e renovável. A Competência Geral 5, Cultura Digital, pode ser contemplada em interface para programação, associada ao motor de passos, encontrado em lixo eletrônico e utilizado nas torres de computadores para refrigerar. O estudante também pode criar equipamentos com um pequeno ventilador, um detector de presença ou um carrinho, por exemplo. Com o trabalho em equipe, planejando, tomando decisões e realizando ações e projetos, trabalha-se a Competência Geral 9. Eletroquímica pode ser abordada de forma contextualizada, prevendo a quantidade de energia produzida e representando com reações químicas. Pode-se trabalhar em associação com Física, na exploração dos conceitos fundamentais da elétrica, para que os estudantes consigam explicar o funcionamento de dispositivos simples, como pilhas, baterias e células de combustível, explorada em experimentos de forma investigativa.

Produção de Conhecimento

Lilian Bacich – Coordenadora da área de Ciências da Natureza
Aline Mendes Geraldi – Especialista de Biologia
Leandro Holanda – Especialista de Química
Marly Machado Campos – Especialista de Física

Leituras críticas

Dayson Jardim – Coordenador da equipe de Ciências da Natureza do currículo do Ensino Médio do Estado do Amazonas
Isaltino Alves Barbosa – Coordenador de Desenvolvimento do Ensino Médio do Estado do Mato Grosso
Paulo Cunha – Especialista da área de Ciências da Natureza
Paulo Emílio de Castro Andrade – Especialista em Juventude, Projetos de Vida e Metodologias Ativas de Aprendizagem.

© 2020. Instituto Reúna. BNCC Comentada para o Ensino Médio. Todos os direitos reservados.
Os direitos autorais e de propriedade intelectual são de propriedade exclusiva do Instituto Reúna, estando protegidos pelas leis e tratados internacionais, vedada sua cópia e reprodução para fins comerciais, ficando os infratores sujeitos às sanções civis e criminais correspondentes, nos termos das Leis nºs 9.279/96, 9.609/98 e 9.610/98. O usuário poderá utilizar os conteúdos disponibilizados pelo Instituto Reúna, desde que o uso seja para fins não comerciais e desde que seja devidamente indicada a autoria, a fonte e o logotipo do Instituto Reúna, sendo vedada a alteração e a comercialização dos referidos conteúdos, sem a prévia e expressa autorização do Instituto Reúna.