BNCC COMENTADA PARA O ENSINO MÉDIO

Competência específica 2 de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência específica da BNCC

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

Comentário sobre a competência específica da BNCC

A competência 2 trata da complexidade dos processos relativos à origem e à evolução da vida, do planeta e do universo, além da dinâmica de suas interações, da diversidade dos seres vivos e sua relação com o ambiente, considerando modelos e teorias que foram construídos, modificados e aceitos em diferentes contextos históricos, sociais e culturais. Espera-se que, com essa competência, o estudante seja capaz de reconhecer que os conhecimentos científicos sofrem transformações ao longo do tempo, identificando a importância da experimentação e da interpretação de resultados com base na probabilidade e incerteza, reconhecendo que os avanços das tecnologias representam parte importante desse processo, além de aplicar seus conhecimentos na construção de argumentos e posicionamentos frente aos diferentes desafios cotidianos, sempre com ética, responsabilidade e valorizando a sustentabilidade.

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
EM13CNT201 **Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.**	Essa habilidade implica reconhecer que os modelos científicos, que se desdobram em leis e teorias, são construídos historicamente em diferentes culturas e são baseados em evidências, possibilitando que o estudante se posicione com base em evidências para tomar decisões éticas, fundamentadas e que envolvam os conhecimentos científicos. Isso possibilita analisar e respeitar diferentes explicações e crenças para o surgimento da vida, ampliando o repertório cultural do estudante e o desenvolvimento de habilidades não cognitivas, como a empatia e o respeito à diversidade.	Teorias relacionadas à vida. Modelos explicativos da matéria. História e Filosofia da Ciência. Natureza da Ciência: aspectos culturais, sociais, econômicos e políticos.	A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao estabelecer relações entre as diferentes teorias e modelos que explicam a origem e a evolução da vida, como a teoria do Big Bang, a teoria celular e a endossimbiose, representando uma importante oportunidade de aprendizado sobre História e Filosofia da Ciência e valorizando a investigação na construção do conhecimento científico, considerando o embasamento a partir de evidências. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao identificar as hipóteses e estudos científicos que fundamentam a teoria do Big Bang, a expansão do universo e o modelo padrão, considerando a teoria matemática sobre a natureza e evidenciando a importância da evolução tecnológica e do intercâmbio científico. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade quando o estudante faz uma análise da evolução da teoria atômica, comparando e confrontando experimentos que permitiram que cientistas, como Dalton, Thomson e Rutherford, elaborassem explicações sobre a estrutura da matéria.	Comparar os diferentes estudos científicos baseados na Teoria da Relatividade Geral que levaram à conclusão da expansão do universo, alterando a teoria aceita na época de que o Universo era estacionário. Investigar a origem dos modelos utilizados atualmente sobre a composição da matéria, reconhecendo a evolução das pesquisas realizadas ao longo da história. Reconhecer a importância dos experimentos históricos de Redi, Pasteur e Miller e Urey na refutação da Abiogênese e na elaboração de explicações para a origem da vida, analisando os contextos históricos em que ocorreram. Discutir sobre as diferentes explicações para a origem da vida construídas por diferentes culturas e em diferentes contextos históricos e compará-las às teorias aceitas cientificamente. Analisar os experimentos que deram origem aos modelos atômicos propostos por Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr.	A Física, a Química e a Biologia se relacionam de forma integrada nessa habilidade, possibilitando visões que se complementam na análise dos modelos que explicam a origem da vida. Os modelos e teorias de origem do Universo, a Astronomia e a teoria atômica devem ser utilizadas em contextos que possibilitem analisar diferentes interpretações sobre fenômenos naturais e sua evolução histórica. Outras teorias construídas historicamente, como a organização do Sistema Solar e a organização celular, colaboram no desenvolvimento das Competências Gerais 1 e 2, sobre o conhecimento e o pensamento científico. A relação com as Ciências Humanas deve ser enfatizada, envolvendo História, por meio da contextualização histórica e o reconhecimento de que as teorias são construtos socialmente produzidos, com seus impasses e contradições, influenciando e sendo influenciadas por condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais. Promover debates com base em argumentos, como em atividades gamificadas com jogo de papéis (role-playing), pode ser uma estratégia que possibilita investigação e o respeito à diversidade cultural na interpretação, análise e debate sobre diferentes modelos.

EM13CNT202 **Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).**	Essa habilidade implica construir o conceito de biodiversidade a partir da análise da composição e organização dos seres vivos e suas condições de desenvolvimento e interação com o ambiente. Além disso, a habilidade possibilita a investigação integrada com as tecnologias digitais, mas não se limitando a elas, favorecendo o levantamento de informações, a interpretação e a análise de questões relacionadas à composição da atmosfera e à astrofísica.	Composição e organização dos seres vivos. Fundamentos da ecologia. Composição, dinâmica e evolução da atmosfera terrestre. Astrofísica: métodos para a determinação das propriedades físico-químicas de planetas e estrelas.	A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao favorecer que os estudantes compreendam princípios da ecologia, identificando-os em ecossistemas locais, por exemplo. A discussão sobre a biodiversidade é uma temática central dessa habilidade, bem como a análise dos fatores que impactam na conservação e no risco de extinção das espécies. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade com a análise histórica da espectroscopia, desde as Leis de Kirchhoff até a identificação das propriedades físico-química de corpos celestes, identificando a importância da evolução da precisão dos dados obtidos experimentalmente e das correções nas hipóteses levantadas. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao analisar as condições ambientais favoráveis à vida, possibilitando que o estudante estabeleça uma relação entre o fluxo de energia no Universo e suas implicações na organização da matéria. Essa relação se estabelece na identificação de processos químicos espontâneos e não espontâneos e como esse fluxo de energia está diretamente relacionado com a quebra e a formação de novas ligações químicas e, consequentemente, de novas substâncias que podem se relacionar com sistemas biológicos.	Pesquisar espectros de emissão e de absorção de diferentes elementos químicos e identificar a relação entre eles, reconhecendo a separação do feixe luminosos em função do comprimento de onda. Aplicar diferentes conceitos da ecologia na resolução de situações-problema reais envolvendo os ecossistemas locais e sua biodiversidade, além dos fatores abióticos essenciais à manutenção da vida e as ameaças à sua preservação. Descrever e simular, por meio de recursos digitais ou não, as principais funções das biomoléculas que compõem a matéria viva, além da água e sais minerais, e a complexidade de suas interações. Classificar reações químicas de acordo com o fluxo de energia envolvido nesse processo. Analisar as interações entre os aspectos moleculares e celulares com os ciclos biogeoquímicos e a manutenção dos biomas.	A análise das condições necessárias para a existência da vida na Terra pode ser usada como contexto para promover a integração dos componentes curriculares de Ciências da Natureza, além da discussão sobre desdobramentos tecnológicos advindos da exploração do Universo. O uso de modelos físicos e simuladores digitais cria a oportunidade para que o estudante analise evidências que contribuíram na manutenção ou na refutação de diferentes teorias científicas sobre a origem da vida na Terra, pois alguns dos experimentos não podem ser realizados em um laboratório ou com materiais de fácil acesso. Essa estratégia também desenvolve o uso crítico, significativo e reflexivo das tecnologias digitais, e colabora para o desenvolvimento da Competência Geral 5, que trata da cultura digital. Os limites da Ciência e a natureza do conhecimento científico também são importantes objetos de estudo para estimular a análise crítica e senso ético do estudante. O debate acerca da origem da vida permite a aproximação com os estudos sobre argumentação promovidos pela Língua Portuguesa e pela Filosofia, colaborando para o desenvolvimento da Competência Geral 7, com foco na argumentação.
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 ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).**	Essa habilidade implica realizar previsões dos efeitos de diferentes variáveis que podem causar desequilíbrio nos ecossistemas, como as radiações, e os impactos para os seres vivos, considerando o fluxo de matéria e energia nos ecossistemas e fortalecendo o posicionamento crítico do estudante baseado na argumentação sustentada em evidências, bem como considerando e analisando os efeitos das intervenções nos ecossistemas e seus impactos na saúde humana.	Ecologia: unidades de conservação, fluxo de matéria e de energia nos ecossistemas. Radiações e seus efeitos em seres vivos. Desequilíbrio em sistemas envolvendo diferentes variáveis.	A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao favorecer que os estudantes reconheçam os ciclos da matéria e da energia como essenciais à manutenção da vida no planeta, analisando problemas ambientais reais e seus impactos na saúde, para que busquem soluções baseadas em evidências científicas, priorizando o desenvolvimento sustentável. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao possibilitar um posicionamento crítico sobre tecnologias que utilizam radiação eletromagnética, analisando as diferentes faixas de ondas eletromagnéticas, incluindo a análise do funcionamento de máquinas térmicas, e discutindo seus impactos ambientais e na saúde. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade oferecendo oportunidades para que o estudante identifique quais substâncias químicas estão envolvidas nos ciclos biogeoquímicos e analise as transformações que ocorrem do ponto de vista das reações químicas e da relação com a energia envolvida nesse processo. A partir da análise da composição química e das transformações, o estudante pode explicar a dinâmica da matéria e energia nos oceanos e na atmosfera.	Avaliar a utilização de ondas eletromagnéticas em diferentes tecnologias e equipamentos para exames médicos, estética e de uso cotidiano, como o celular. Prever as consequências da exposição às radiações em função do tempo de exposição e suas formas de interação com células e substâncias. Defender a importância das Unidades de Conservação para a preservação do patrimônio biológico, além de garantir às comunidades tradicionais o uso sustentável dos recursos naturais e oportunidades de atividades econômicas sustentáveis. Analisar ciclos biogeoquímicos da matéria para relacionar os impactos da poluição no equilíbrio que rege esses ciclos. Argumentar, com base em evidências, sobre os impactos de diferentes variáveis no desequilíbrio de sistemas, considerando os seres humanos e demais seres vivos.	Na busca de soluções para amenizar desequilíbrios ambientais reais, os estudos podem envolver conhecimentos de diferentes componentes de Ciências da Natureza, como a troca de calor, as reações químicas e os ciclos biogeoquímicos. No desenvolvimento de projetos e visando ao impacto e à aplicação dos conhecimentos em seu entorno, o estudante pode criar campanhas digitais, por meio da produção de vídeos e infográficos, para sensibilizar sobre problemas ambientais e suas consequências na qualidade de vida da comunidade, contribuindo também para o desenvolvimento da Competência Geral 4. A integração com as Ciências Humanas evidencia-se na Geografia, na avaliação das consequências sociais, políticas e econômicas envolvidas nos impactos ambientais e na relação da espécie humana com a natureza. Essa integração permite também a elaboração de argumentos científicos que desenvolvem a Competência Geral 7, que trata da argumentação. O uso de simuladores pode ser útil para prever como diferentes variáveis contribuem para a ocorrência do aquecimento global, do desmatamento e do efeito estufa, valorizando o uso de recursos digitais na construção de conhecimentos e abordando a Competência Geral 5.

EM13CNT204 **Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).**	Essa habilidade implica aplicar os conceitos de cinemática e dinâmica na compreensão dos movimentos de astros celestes, satélites artificiais e corpos na Terra, identificando a interferência das interações gravitacionais. Também envolve prever alterações nos movimentos em função de intervenções, fundamentando-se em cálculos e evidenciando todas as variáveis presentes na situação.	Astronomia: gravitação e Leis de Kepler. Leis de Newton. Astrobiologia.	A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade com o estudo do movimento dos planetas realizado por Kepler e sua aplicação no projeto para colocar um satélite artificial em órbita, além de propiciar a oportunidade de prever movimentos na Terra em diferentes condições, mediante cálculos baseados nas equações da cinemática e da mecânica. A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao propor a análise das condições das zonas habitáveis ao redor das estrelas e as órbitas dos exoplanetas, analisando evidências científicas para a possibilidade de formação de moléculas complexas de vida nesses planetas. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao analisar a composição das moléculas complexas que possibilitam a existência de vida e as condições necessárias para sua formação.	Estabelecer relações entre a força gravitacional e a força centrípeta no movimento dos planetas. Simular o lançamento de um satélite, representando as condições reais. Determinar a quantidade de movimento envolvida na interação entre corpos e veículos. Coletar, sistematizar e analisar dados fornecidos e/ou coletados pelos próprios estudantes na resolução de situações-problema sobre os exoplanetas com potencial para abrigar vida. Avaliar e defender seu posicionamento sobre formas de vida fora da Terra, embasando-se em evidências científicas.	A relação com a área de Matemática e suas tecnologias pode ser estimulada por meio de estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, fatos das Ciências da Natureza e das Ciências Humanas ou questões socioeconômicas ou tecnológicas. O estudante pode criar modelos digitais ou analógicos para simular o movimento dos corpos em torno da Terra, como a Lua e os demais satélites, observando a distância que se encontram da Terra. O trabalho com a elaboração de modelos é também uma forma de linguagem usada para comunicar e explicar fenômenos, o que colabora com o desenvolvimento da Competência Geral 4, que trata da comunicação. Prever o movimento de veículos em diferentes pistas, considerando as condições dos pneus e do clima pode justificar leis de trânsito que limitam a velocidade nas vias públicas e estimular a percepção da responsabilidade do condutor de um veículo, o que colabora com a Competência Geral 10, no desenvolvimento da responsabilidade pela ponderação das consequências de uma ação.
EM13CNT205 **Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.**	Essa habilidade implica reconhecer a importância da confiabilidade dos dados experimentais para posterior análise da situação em estudo, como ocorre em estudos envolvendo a herança mendeliana, a genética e a dinâmica de populações. A habilidade implica analisar gráficos e tabelas e prever tendências, possibilitando a oportunidade de prevenir situações não desejadas e reconhecendo o avanço no tratamento de dados com o uso da tecnologia. Vale ressaltar a natureza probabilística de muitas conclusões da ciência, evidenciando o pensamento complexo (multifatorial) em detrimento do pensamento linear.	Dinâmica de populações. Previsões sobre interações e transformações da matéria: modelo cinético molecular e reações químicas. Genética de populações. Herança mendeliana. Saúde Pública: epidemiologia e vacinação.	A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao possibilitar a resolução de situações-problema a partir da coleta, análise e trabalho com dados, usando a probabilidade para transformá-los em evidências, envolvendo atividades práticas (métodos de amostragem) e/ou problemas de genética e evidenciando a compreensão da herança a partir de uma perspectiva probabilística. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade com a introdução da mecânica quântica para apresentar resultados na forma de probabilidade. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade em experimentos que envolvam a medida da temperatura do ambiente e sua influência na velocidade das reações químicas, para que o estudante colete dados quantitativos e relacione essas informações com as transformações da matéria que podem ser observadas de forma qualitativa. Por exemplo, pode-se comparar a degradação de resíduos em diferentes temperaturas.	Aplicar cálculos de variáveis populacionais (densidade populacional, distribuição espacial, taxas de crescimento, de natalidade e mortalidade) na resolução de situações-problema. Formular hipóteses sobre causas e consequências de fenômenos, coletar de dados sistematicamente e sintetizar informações. Relacionar observações qualitativas de transformações químicas com dados quantitativos obtidos em experimentos. Analisar a herança biológica a partir de uma perspectiva probabilística. Reconhecer variedade, a velocidade e a quantidade de informações associadas ao “Big Data” e analisar a maneira como a análise de grandes volumes de dados nos permite compreender tendências e processos.	Em Biologia, Física e Química, espera-se que o estudante compreenda a natureza probabilística de grande parte do conhecimento científico e reconheça a importância das evidências para construir discursos, não considerando dados científicos como fatos absolutos. Será interessante a organização de situações didáticas nas quais a coleta de dados, sua organização e análise sejam o foco. A aplicação dos cálculos de variáveis populacionais aproxima o estudante da área de Matemática, na análise dos erros experimentais e estimativa da margem de erro, envolvendo construção de gráficos e tabelas a partir de dados estatísticos para analisar a confiabilidade de experimentos. É possível o uso recursos digitais para a organização dos dados e criação de gráficos. A análise a partir de múltiplas variáveis deve ser valorizada na interpretação dos fenômenos. Estudos envolvendo pirâmides etárias possibilitam uma aproximação com as Ciências Humanas, incluindo avaliar a política de prevenção de desastres naturais. O processo experimental e investigativo também está relacionado com a Competência Geral 2, que aborda o pensamento científico, crítico e criativo.

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.**	Essa habilidade implica desenvolver nos estudantes o sentimento de pertencimento à sociedade como agente atuante e corresponsável na criação de projetos que envolvem políticas ambientais de preservação e conservação da biodiversidade e do meio ambiente, enfatizando a análise quantitativa e qualitativa de dados e evidências coletados para a avaliação, argumentação e tomada de decisões.	Problemas ambientais mundiais e políticas ambientais para a sustentabilidade. Química ambiental. Métodos de monitoramento da superfície terrestre. Agentes mutagênicos.	A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao possibilitar a reflexão sobre os impactos causados pela população humana no meio ambiente e as ameaças à biodiversidade, além de analisar e discutir tratados internacionais voltados para a preservação ambiental. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao possibilitar a análise de métodos de monitoramento remoto da superfície terrestre, realizado por meio de satélites, radares e sonares, e suas implicações para o posicionamento que envolva atitudes sustentáveis e de cuidado com o ambiente. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao explorar os temas de qualidade do ar e qualidade da água, em que os estudantes podem realizar medições simples, como o pH, a salinidade e a turbidez da água, e comparar os dados obtidos com referências de qualidade da água no Brasil e em outros países. Os aspectos quantitativos podem ser explorados no contexto da concentração de poluentes (dióxido de carbono na atmosfera, sais dissolvidos na água, contaminação do solo por metais pesados etc.), que podem ser analisados em gráficos e tabelas, notícias e relatórios ambientais e discutidos a partir de suas implicações quando atuarem como agentes mutagênicos.	Descrever e comparar causas e consequências dos problemas ambientais mundiais (mudanças climáticas, chuva ácida, inversão térmica, erosão e eutrofização). Reconhecer a importância das políticas ambientais e do desenvolvimento sustentável (dimensões ecológica, econômica e social). Interpretar gráficos de refletância de diferentes meios e associar com o comportamento dos meios em relação à luz solar incidente. Analisar o ambiente urbano a partir de parâmetros qualitativos e quantitativos para propor intervenções que promovam a melhoria na qualidade de vida. Avaliar a importância ambiental, social e econômica de biomas regionais.	Análises experimentais podem promover a integração dos componentes de Ciências da Natureza na elaboração de explicações para os dados obtidos e na previsão de impactos ambientais, por exemplo. Essas análises podem ser realizadas com materiais de fácil acesso e incluídas em projetos para a construção de protótipos com o intuito de buscar soluções para problemas reais. O uso de simuladores virtuais e banco de dados podem servir como contexto para o desenvolvimento da Competência Geral 5, que trata da cultura digital. A análise de dados pode contribuir para a elaboração de argumentos com base em evidências, alinhado com a Competência Geral 7, para que o estudante possa desenvolver atitudes sustentáveis, tanto no contexto de sua moradia, quanto no contexto da comunidade. A integração com a área de Ciências Humanas ocorre em propostas em que o papel das análises de evidências sejam fundamentais para elaboração de políticas públicas ambientais. A construção de propostas de intervenção que podem se basear nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS), por exemplo, relacionam-se com a Competência Geral 10, que possui foco em responsabilidade e cidadania.

EM13CNT207 **Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.**	Essa habilidade implica refletir sobre aspectos relacionados ao autoconhecimento e autocuidado, favorecendo que o estudante lide melhor com seu corpo para poder respeitar seus sentimentos, suas emoções e suas relações interpessoais, fazendo-se respeitar e respeitando os demais, considerando não apenas os condicionantes internos, como os sistemas nervoso e endócrino, mas também os condicionantes externos, como drogas.	Vulnerabilidade da juventude. Puberdade. Automedicação e uso excessivo de medicamentos. Vacinas.	A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao analisar os avanços da área da neurociência sobre o cérebro adolescente, favorecendo a compreensão, com embasamentos científicos, das causas e das consequências das situações de vulnerabilidade entre os adolescentes nos diferentes contextos sociais, evidenciando o uso de drogas lícitas e ilícitas, gravidez na adolescência, infecções sexualmente transmissíveis (IST) e considerando o uso de tecnologias na prevenção. Aspectos relacionados ao sistema endócrino e nervoso que impactam no desenvolvimento do corpo e que favorecem o desenvolvimento do autocuidado também são contribuições para essa habilidade. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao possibilitar a reflexão sobre a atuação da tecnologia na divulgação de métodos, atitudes e comportamentos para prevenção e promoção da saúde e do bem-estar da população. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao promover a compreensão da estrutura e propriedades das substâncias orgânicas que possuem aplicação psicoativa, para que os jovens possam elaborar argumentos científicos que expliquem o impacto das drogas tanto no nível pessoal (na saúde, no desenvolvimento do seu corpo e na qualidade de vida) quanto no nível social (nas relações interpessoais, na violência, no tráfico de drogas e no desenvolvimento da cidadania), considerando o conceito expandido de saúde.	Estimar e avaliar índices de vulnerabilidade relacionados à violência, desigualdade racial, gravidez na adolescência e consumo de drogas entre jovens de diferentes contextos sociais. Identificar diferentes classes de compostos orgânicos com ênfase nos que possuem aplicações psicoativas. Explicar como ocorre a interação de compostos químicos psicoativos com o sistema nervoso e quais as consequências para a qualidade de vida. Criar campanhas informativas sobre o funcionamento e impacto de substâncias psicoativas na vida dos jovens e na comunidade. Criar aplicativos para divulgar campanhas que sejam importantes para a comunidade local.	Na pesquisa e elaboração de explicações para o funcionamento de substâncias psicoativas, o estudante retoma conceitos da área de Ciências estudados no Ensino Fundamental, como a atuação do sistema nervoso e seu funcionamento, o que promove a integração dos componentes de Ciências da Natureza. O estabelecimento da relação entre as desigualdades sociais e os riscos às situações de vulnerabilidade entre jovens é um contexto que pode promover a relação do tema com a área de Ciências Humanas. A temática pode ser abordada a partir de projetos e trabalhos colaborativos para a produção e divulgação de campanhas de conscientização, o que colabora com a formação integral dos estudantes e com o reconhecimento de seu papel social nos projetos de vida, aproximando-se da Competência Geral 8, que tem foco no autoconhecimento e autocuidado. Nesse exercício, é essencial que os jovens se conheçam melhor de modo que seus projetos tenham relação estreita com seus interesses, necessidades e contextos e que possam tomar decisões pautadas no conhecimento científico frente às situações que remetam ao tema da vulnerabilidade na juventude, aspectos alinhados com a Competência Geral 6, que trata do projeto de vida.

EM13CNT208 **Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.**	Essa habilidade implica aprofundar o estudo sobre as teorias da evolução para respeitar diferentes culturas e etnias através da compreensão das explicações sobre a origem da humanidade e do estudo de nossa história evolutiva, possibilitando vivências e exercícios de empatia, diálogo e valorização da diversidade.	Evolução dos seres vivos. Respeito à diversidade. Bioquímica: aminoácidos, proteínas, enzimas, estrutura do DNA e RNA.	A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao possibilitar a compreensão da origem da humanidade a partir da filogenia, além do reconhecimento da importância dos avanços tecnológicos e da teoria sintética da evolução para explicar a genética da variabilidade humana. Mais uma contribuição relevante do componente é desenvolver a percepção de que todos nós pertencemos à mesma espécie e que as diferenças genéticas não determinam as desigualdades, que foram construídas socialmente. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade com a possibilidade de prever o tempo de existência do nosso planeta, a partir de dados e evidências científicas, e compreender a história geológica da Terra, com foco no antropoceno. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao aplicar conhecimentos de interações intermoleculares para explicar e estrutura de biomoléculas como aminoácidos e proteínas, especificamente a estrutura molecular e as interações que ajudam a compreender o funcionamento do DNA, bem como o uso de marcadores para a datação de fósseis.	Aplicar conceitos de evolução e de genética para explicar diferentes situações de variabilidade da espécie humana, por exemplo, a variabilidade estrutural da hemoglobina e o desenvolvimento da anemia falciforme e seus efeitos negativos e positivos (resistência à malária). Reconhecer as origens da humanidade através da história evolutiva de nossa espécie e das espécies ancestrais. Pesquisar e listar as informações que permitem estimar o tempo de existência do planeta Terra. Defender o respeito à diversidade. Identificar a estrutura e as interações intermoleculares para explicar o funcionamento de macromoléculas envolvidas em processos biológicos.	Estudos sobre a datação de fósseis, bem como explicação sobre as propriedades do DNA com base nas interações intermoleculares, promovem uma integração entre os componentes de Química e Biologia. Propostas de intervenção contra o bullying e os diferentes tipos de preconceito podem integrar a área de Ciências Humanas, nos componentes de Geografia, Filosofia e Sociologia. Ao possibilitar um espaço de diálogo para que os estudantes reflitam sobre o respeito à diversidade, a área colabora com aspectos da formação integral do estudante, contribuindo para a concretização de seus projetos de vida. A escuta ativa e rodas de conversa podem servir de instrumento para o desenvolvimento da empatia, alinhado à Competência Geral 9.
EM13CNT209 **Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).**	Essa habilidade implica valorizar a integração de aspectos da cultura digital na análise de teorias e modelos para a construção de simulações, além de considerar a possibilidade de evidenciar cientificamente aspectos ocorridos remotamente, distantes do momento atual, evidenciando o processo evolutivo, tanto em relação aos elementos químicos como em relação às condições e à constituição do Universo, permitindo refletir sobre a vida enquanto processo natural.	Astrobiologia. Astrofísica: evolução estelar. Evolução química: modelos e teorias sobre a origem dos elementos químicos.	A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade em situações de aprendizagem que envolvam o reconhecimento da importância de microrganismos extremófilos na astrobiologia e experimentos sobre condições físico-químicas que dão suporte à vida como a conhecemos, associando-as aos elementos químicos essenciais desde a origem do Universo. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao oportunizar o estudo do nascimento, vida e morte de uma estrela, que fundamenta as teorias do final do universo. A relação entre a força gravitacional e a pressão, que se deve às reações químicas, estão associadas à existência de uma estrela. A teoria da relatividade geral aplicada por Lemaître para explicar a expansão do universo ilustra a importância do trabalho científico com diferentes visões para a evolução do conhecimento. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao promover a análise de diferentes teorias sobre a origem dos elementos químicos e as descobertas científicas que contribuíram para a elaboração do modelo atual aplicado para a organização e o estudo dos elementos.	Argumentar sobre o Universo com base nas teorias de expansão e contração do Universo. Estabelecer comparações e desenvolver o pensamento crítico a partir da análise e coleta de dados em textos, vídeos, simuladores virtuais e experimentos sobre temas da astrobiologia. Analisar evidências de transformações químicas envolvidas no aparecimento dos primeiros compostos orgânicos relacionados ao surgimento da vida na Terra. Explicar a formação de novos elementos por meio da dinâmica das transformações nucleares do átomo.	A análise de contextos complexos envolvendo fenômenos químicos e físicos que possibilitam a vida na Terra e fora dela promovem a integração dos conhecimentos dos componentes da área, envolvendo Física, Química e Biologia. Outras possibilidades são a integração com a área de Linguagem na construção de argumentos. Recursos como imagens, vídeos explicativos, simuladores podem motivar os estudantes na elaboração de explicações sobre a teoria da relatividade, favorecendo o desenvolvimento da Competência Geral 4, que tem foco na comunicação. O uso de simuladores virtuais também pode ser aplicado para que, de forma investigativa, os estudantes simulem as condições extremas de temperatura e pressão, similares às condições da atmosfera para o surgimento da vida na Terra, abordagem que também permite o desenvolvimento da Competência Geral 5 e de um projeto interdisciplinar envolvendo Química, Física, Biologia e Matemática.
Produção de Conhecimento				**Leituras críticas**	

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
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.