

BNCC Comentada - Etapa do Ensino Médio - Ciências da Natureza

Competência específica	Comentário sobre a competência específica	Habilidades vinculadas a competência específica	Comentários sobre as habilidades	Objetos de conhecimento	Como os componentes se inserem nas habilidades	Exemplos de objetivos de aprendizagem	Possibilidades para o currículo
<p>Competência específica 2: 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.</p>	<p>A competência 2 trata da complexidade dos processos relativos à origem e evolução da Vida, do planeta e do universo, bem como a dinâmica das suas interações, a 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. Então, espera-se que com esta competência o estudante seja capaz de reconhecer que os conhecimentos científicos sofrem transformações ao longo do tempo e 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.</p>	<p>(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.</p>	<p>Esta habilidade implica em reconhecer conhecimentos construídos historicamente, possibilitando um posicionamento do estudante com base em dados para tomar decisões éticas e fundamentadas que envolvam os conhecimentos científicos. Analisar e respeitar diferentes explicações e crenças para o surgimento da vida, ampliando o repertório cultural dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades não-cognitivas, como a empatia e o respeito à diversidade.</p>	<p>Movimento planetário. Teoria do Big Bang. Origem da vida na Terra. Teoria atômica.</p>	<p>A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao favorecer a aproximação com as diferentes teorias de origem da vida, permitindo que reconheçam 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, identificando o papel dos avanços e descobertas da Astronomia e da evolução da teoria atômica na explicação do surgimento da vida e dos compostos orgânicos. Compreender as explicações construídas por diferentes culturas e compará-las às explicações aceitas cientificamente possibilita o desenvolvimento de um posicionamento ético e empático. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao relacionar movimentos de translação e rotação, que são objetos de estudos há séculos, estabelecer que a construção do conhecimento é fruto da dedicação de cientistas e a importância da evolução tecnológica aproxima o estudante do estudo científico contemporâneo. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade quando o estudante faz uma análise da evolução da teoria atômica. É necessário comparar e confrontar os experimentos que permitiram cientistas como Dalton, Thomson e Rutherford na elaboração de explicações sobre a estrutura da matéria.</p>	<p>Sugestões de objetivos de aprendizagem, considerando objetos de conhecimento sugeridos na coluna E:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comparar as condições do estudo sobre o movimento dos planetas dos astrônomos Copérnico até Kepler com os estudos atuais comparando o tempo gasto, a precisão, a tecnologia utilizada e divulgação das descobertas. - Construir argumentos a partir da coleta e análise de dados, defendendo seu posicionamento com ética, respeito e empatia. - Comparar as diferentes teorias de origem da vida já construídas e aceitas historicamente, pela sociedade e pela Ciência. - Analisar os experimentos que deram origem aos modelos atômicos propostos por Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr. 	<p>As 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, podem também ser empregadas como contexto para o desenvolvimento dessa habilidade. A relação com as Ciências Humanas deve ser enfatizada, envolvendo História, por meio da contextualização histórica e o reconhecimento de que as teorias são construídas socialmente produzidas, com seus impasses e contradições, influenciando e sendo influenciadas por condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais. Ao utilizar tecnologias de informação e comunicação para realizar suas pesquisas, os estudantes reconhecem que grande parte desses conhecimentos estão armazenados digitalmente nos dias de hoje, valorizando o uso dessas tecnologias e ampliando o seu uso de acordo com suas necessidades e desafios cotidianos, aproximando-se da Competência 5, cultura digital.</p>
		<p>(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).</p>	<p>Esta habilidade implica em construir uma visão ampla, do micro ao macro, a partir da análise da composição dos seres vivos e suas condições de desenvolvimento e sobrevivência.</p>	<p>Composição e organização dos seres vivos. Termodinâmica.</p>	<p>A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao favorecer que os estudantes reconheçam as diferentes manifestações de vida presentes desde os organismos unicelulares mais simples até a complexidade dos seres pluricelulares, além da constituição bioquímica comum a todos eles e as condições físico-químicas dos ambientes favoráveis à vida. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao analisar as condições ambientais favoráveis para a vida, favorecendo 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 este fluxo de energia está diretamente relacionado com a quebra e a formação de novas ligações químicas, e consequentemente, novas substâncias que podem se relacionar com sistemas biológicos.</p>	<p>Sugestões de objetivos de aprendizagem, considerando objetos de conhecimento sugeridos na coluna E:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relacionar características da célula com seu papel como unidade estrutural da matéria viva, além de reconhecer sua organização e sua composição. - Esquematizar, a partir de parâmetros, níveis de organização dos seres vivos. - 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 a espontaneidade de processos químicos envolvidos em sistemas biológicos. 	<p>A análise de das condições necessárias para a existência da vida na Terra pode ser usada como contextos para promover a integração dos componentes curriculares de Ciências da Natureza. O uso de modelos físicos e simuladores digitais criam a oportunidade para que os estudantes analisem evidências que contribuíram para a origem da vida na Terra, pois alguns dos experimentos não podem ser realizados em um laboratório ou com materiais de fácil acesso. O debate acerca da origem da vida permite a aproximação com os estudos sobre argumentação promovidos pela Língua Portuguesa e pela Filosofia. Os limites da Ciência e a natureza do conhecimento científico também são importantes objetos de estudos para estimular o análise crítica e senso ético dos estudantes.</p>
		<p>(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).</p>	<p>Esta habilidade implica em fazer previsões dos efeitos de intervenções nos ecossistemas e os impactos para seres vivos, fortalecendo o posicionamento crítico dos estudantes baseado na argumentação sustentada em dados reais.</p>	<p>Energia e matéria nos ecossistemas. Ondas eletromagnéticas. Ciclos Biogeoquímicos.</p>	<p>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, para que busquem soluções baseadas em evidências científicas, priorizando o desenvolvimento sustentável no seu sentido mais amplo. Envolve, ainda, a compreensão de fenômenos físicos e químicos que interferem diretamente nos ecossistemas. A Física desenvolve essa habilidade possibilitando um posicionamento crítico sobre intervenções que utilizem radiação eletromagnética, por meio da caracterização das diferentes faixas de ondas eletromagnéticas e o reconhecimento das consequências para os seres vivos ao ficarem expostos a essas radiações. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade oferecendo oportunidade para que os estudantes identifiquem quais substâncias químicas estão envolvidas nos ciclos biogeoquímicos e analisem as transformações que ocorrem do ponto de vista das reações químicas e da relação com a energia envolvida nesse processo. São exemplos aqui o ciclo do carbono, do nitrogênio, da água, entre outros, e as substâncias que participam desse ciclo e estão também envolvidas em processos biológicos.</p>	<p>Sugestões de objetivos de aprendizagem, considerando objetos de conhecimento sugeridos na coluna E:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avaliar a utilização de ondas radiações em diferentes tecnologias, 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. - Reconhecer os diferentes níveis tróficos ocupados pelos seres vivos a partir da análise de situações-problema envolvendo o ecossistema regional e esquemas (cadeias e teias alimentares; pirâmides tróficas). - Identificar as substâncias químicas essenciais para a manutenção da vida na Terra e suas transformações em ciclos biogeoquímicos. - Analisar ciclos biogeoquímicos da matéria para relacionar os impactos da poluição no equilíbrio que rege esses ciclos. 	<p>Na busca de estratégias para amenizar problemas ambientais reais, os estudantes aplicarão conhecimentos de diferentes componentes de Ciências da Natureza como a troca de calor, as reações químicas e desequilíbrio ambiental gerados por esses problemas. A integração com as Ciências Humanas evidencia-se na geografia, na avaliação das consequências sociais, políticas e econômicas envolvidas nos impactos ambientais. O uso de simuladores pode ser útil para prever como diferentes variáveis contribuem para problemas complexos, como o aquecimento global, o desmatamento e o efeito estufa. Os estudantes podem criar campanhas digitais, por meio da produção de vídeos e infográficos para sensibilizar a comunidade para os problemas ambientais e suas consequências na qualidade de vida da comunidade, contribuindo também para o desenvolvimento da competência geral 4.</p>
		<p>(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).</p>	<p>Esta habilidade implica em analisar cientificamente o movimento dos planetas e dos satélites que foram colocados no espaço, desconstruindo modelos intuitivos não validados. - Refletir sobre a ocupação do espaço e suas implicações sociais, históricas e culturais.</p>	<p>Força gravitacional. Fases da Lua. Desmatamento.</p>	<p>A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao analisar o movimento de rotação, força centrípeta, e velocidade de rotação, que é o fundamento para qualquer movimento de translação. A partir dessa análise, espera-se que os estudantes apliquem esses conceitos para prever as condições para que um satélite permaneça em órbita. A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao propor a análise da influência das fases da Lua nas variações das marés e no comportamento dos seres vivos, aplicando também os conhecimentos construídos em Física. São exemplos aqui, a reprodução de algumas espécies de peixes, insetos e corais, por exemplo. Ainda é possível propor a análise de imagens regionais obtidas por satélites para avaliação de áreas de desmatamento e a construção de propostas de intervenção.</p>	<p>Sugestões de objetivos de aprendizagem, considerando objetos de conhecimento sugeridos na coluna E:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer relações e condições entre a força gravitacional e força centrípeta no movimento dos planetas. - Descrever as condições e todo o processo para colocar um satélite em órbita. - Prever a ocupação do espaço por satélites geoestacionários e de sensoriamento remoto ao longo do tempo e propor soluções éticas e respeitadas com a população mundial. - Coletar, sistematizar e analisar dados fornecidos e/ou coletados pelos próprios estudantes na resolução de situações-problema que envolvam as fases da Lua e o comportamento de animais. 	<p>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, sejam fatos das Ciências da Natureza e das Ciências Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas. Os estudantes podem criar modelos digitais ou analógicos para simular o movimento dos corpos em torno da Terra, a Lua e os demais satélites observando a distância que se encontram da Terra. Para compreender o funcionamento de satélites de sensoriamento remoto, pode-se pesquisar o método que explica a obtenção de imagens por meio das radiações eletromagnéticas. A análise de gráficos sobre a reflexão dessas radiações por diferentes corpos, vegetação, água e superfície terrestre pode estimular a interpretação de dados para explicar fenômenos naturais, esses gráficos podem ser obtidos no site do INPE ou em estudos publicados por pesquisadores. Recursos disponíveis no Google Earth ou aplicativos semelhantes, podem enriquecer as propostas e projetos desenvolvidos na escola.</p>
		<p>(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.</p>	<p>Esta habilidade implica em reconhecer a importância da confiabilidade dos dados experimentais para posterior análise da situação em estudo. Analisar gráficos e tabelas e prever tendências tendo a oportunidade de prevenir situações não desejadas. Reconhecer o avanço no tratamento de dados com o uso da tecnologia.</p>	<p>Dinâmica de populações. Propagação do calor por convecção. Termoquímica. Cinética Química.</p>	<p>A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao possibilitar a resolução de situações-problema a partir da análise de variáveis populacionais, com dados fornecidos aos estudantes ou coletados por eles através de atividades de campo (com métodos de amostragem) ou atividades práticas que simulem a estimativa de tamanho populacional. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade na verificação sobre o comportamento da temperatura em um líquido sendo aquecido ou resfriado, com os dados é possível concluir como o calor se propaga em substâncias no estado líquido e gasoso. O estudante pode aplicar as conclusões experimentais para explicar eventos climáticos e avaliar a política de prevenção de desastres naturais em diferentes países. 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 os estudantes colem dados quantitativos e relacionem essas informações com as transformações da matéria que podem ser observadas de forma qualitativa. Por exemplo, comparar a degradação de resíduos em diferentes temperaturas.</p>	<p>Sugestões de objetivos de aprendizagem, considerando objetos de conhecimento sugeridos na coluna E:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analisar a interferência de erros experimentais, na medida da temperatura com diferentes medidores. - Aplicar as conclusões experimentais em eventos climáticos. - Aplicar cálculos de variáveis populacionais (densidade populacional, distribuição espacial, taxas de crescimento, de natalidade e mortalidade) na resolução de situações-problema. - Formulação de hipóteses sobre causas e consequências de fenômenos. - Coleta sistemática de dados e síntese de informações. - Identificar os fatores que interferem na ocorrência e na velocidade das transformações químicas. - Relacionar observações qualitativas de transformações químicas com dados quantitativos obtidos por meio de experimentos. - Prever o comportamento de transformações físicas em diferentes condições de pressão e temperatura. 	<p>A aplicação dos cálculos de variáveis populacionais aproxima os estudantes da área de matemática e suas tecnologias, na análise dos erros experimentais e estimativa da margem de erro pode se estabelecer relação com a Matemática, assim como com a construção de gráficos e tabelas a partir de dados estatísticos para analisar a confiabilidade de experimentos. É possível também o uso de aplicativos e dispositivos digitais para a organização dos dados e criação de gráficos. Nas Ciências Humanas, estudos envolvendo pirâmides etárias da nossa espécie também possibilitam uma aproximação com as Ciências Humanas, incluindo avaliar a política de prevenção de desastres naturais como aspecto da área. Planilhas digitais são recursos para registro dos dados e construção de gráficos. O processo experimental e investigativo também está relacionado com a competência geral 2.</p>
		<p>(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.</p>	<p>Essa habilidade implica em desenvolver nos estudantes o sentimento de pertencimento à sociedade como agente atuante e co-responsável na criação de projetos que envolvem políticas ambientais de preservação e conservação da biodiversidade e do meio ambiente.</p>	<p>Refração. Problemas ambientais mundiais e políticas ambientais para a sustentabilidade. Química ambiental e Estequiometria.</p>	<p>A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao possibilitar a reflexão sobre os impactos causados pela população humana ao meio ambiente e as ameaças à biodiversidade. Um caminho possível é o uso de sites e aplicativos que calculam a nossa pegada ecológica, permitindo aos estudantes avaliarem seu próprio impacto. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade na avaliação da qualidade da água, tendo como base a análise da turbidez, através do comportamento da luz na refração e observando-se o nível de transparência e o espalhamento da luz. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao explorar os temas de qualidade do ar e qualidade da água, onde 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 de outros países.</p>	<p>Sugestões de objetivos de aprendizagem, considerando objetos de conhecimento sugeridos na coluna E:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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). - Relacionar o nível da refração com a qualidade da água. - Organizar um experimento para avaliar a intensidade da luz antes e depois de atravessar um líquido. - Estimar a interferência do líquido na refração da luz incidente por meio de comparações. - Elaborar procedimentos para obter dados qualitativos e quantitativos sobre a qualidade do ar e da água em sua comunidade. - Analisar dados sobre qualidade do solo, da água e do ar para definir quais níveis de poluentes são aceitáveis segundo as políticas ambientais brasileiras. - Prever a quantidade de produtos em transformações químicas envolvidas no estudo da qualidade do ar e da água. 	<p>Análises experimentais de padrões físico-químicos da água podem promover a integração das componentes de Ciências da Natureza na elaboração de explicações para os dados obtidos e na previsão de impactos ambientais relacionados à alteração das propriedades da água causadas pela poluição. Essas análises podem ser realizadas com materiais de fácil acesso, como fontes de luz, balança, e fitas para medir o pH. A integração com a área de Ciências Humanas pode estimular que os estudantes compreendam o papel das análises químicas e dos dados sobre as ameaças à biodiversidade para a obtenção de evidências que possam nortear as políticas públicas ambientais. A construção de propostas de intervenção que podem se basear nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) propostos pela ONU e se relacionam com a Competência Geral 10, com foco em responsabilidade e cidadania.</p>
		<p>(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.</p>	<p>Esta habilidade implica em refletir sobre aspectos do autoconhecimento, 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.</p>	<p>Sistema nervoso. Tempo de reação. Compostos orgânicos.</p>	<p>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 eles. Esses avanços também foram possíveis graças ao desenvolvimento tecnológico baseado em importantes fenômenos físicos, como os estudos na ondulatória, por exemplo. É importante que os estudantes se reconheçam nessas situações e avaliem os possíveis prejuízos à sua saúde. A Física contribui no desenvolvimento dessa habilidade na análise do tempo de reação de uma pessoa como uma informação decisiva para a política do controle de álcool nos condutores de veículos motorizados e para a análise da velocidade máxima permitida em vias públicas, ambas importantes ações de prevenção de acidentes e preservação da vida. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade contribuindo com o conhecimento 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 na saúde e no desenvolvimento do corpo humano.</p>	<p>Sugestões de objetivos de aprendizagem, considerando objetos de conhecimento sugeridos na coluna E:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar em diferentes contextos as ideias evolucionistas de Lamarck, Darwin e Wallace, além de reconhecer a importância dessas ideias na construção da Teoria Sintética da Evolução. - Reconhecer as origens da humanidade através da história evolutiva de nossa espécie e das espécies ancestrais. - Defender o respeito à diversidade e às diferenças. - Identificar a estrutura e as interações intermoleculares para explicar o funcionamento de macromoléculas envolvidas em processos biológicos. - Reconhecer macromoléculas como aminoácidos e proteínas de acordo com a sua composição e estrutura molecular. 	<p>Na pesquisa e elaboração de explicações para o funcionamento de substâncias psicoativas, os estudantes precisam conhecer o 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 e adolescentes 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, produzindo e divulgando campanhas de conscientização, dessa forma, colaborando com a formação integral dos estudantes e o reconhecimento de seu papel social nos projetos de vida, bem como aproximando-se com a Competência Geral 8, com foco no autoconhecimento e autocuidado.</p>
		<p>(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.</p>	<p>respeitar às 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.</p>	<p>Evolução biológica. Bioquímica e interações moleculares.</p>	<p>A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao possibilitar a compreensão de nossa origem comum a partir dos estudos de evolução e das árvores filogenéticas, estimulando a percepção de que todos nós pertencemos à mesma espécie na visão da biologia e que as diferenças e as desigualdades foram construídas socialmente. Ao estudar a teoria sintética da evolução também é possível estabelecer relações com os conhecimentos de interações intermoleculares na compreensão da estrutura e funcionamento do DNA, relacionando a importância dos conceitos genéticos incorporados às evidências da evolução dos seres vivos. A Química contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao aplicar conhecimentos de interações intermoleculares para explicar a estrutura de biomoléculas como aminoácidos e proteínas, especificamente a estrutura molecular e as interações que ajudam a compreender o funcionamento do DNA.</p>	<p>Sugestões de objetivos de aprendizagem, considerando objetos de conhecimento sugeridos na coluna E:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar em diferentes contextos as ideias evolucionistas de Lamarck, Darwin e Wallace, além de reconhecer a importância dessas ideias na construção da Teoria Sintética da Evolução. - Reconhecer as origens da humanidade através da história evolutiva de nossa espécie e das espécies ancestrais. - Defender o respeito à diversidade e às diferenças. - Identificar a estrutura e as interações intermoleculares para explicar o funcionamento de macromoléculas envolvidas em processos biológicos. - Reconhecer macromoléculas como aminoácidos e proteínas de acordo com a sua composição e estrutura molecular. 	<p>Estudos sobre a datação de fósseis, bem como explicação sobre as propriedades do DNA com base nas interações intermoleculares, promove uma integração entre os componentes de Química e Biologia. Propostas de intervenção contra o bullying e os diferentes tipos de preconceito podem integrar à 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 estamos colaborando para a sua formação integral e contribuindo com aspectos importantes na concretização de seus projetos de vida.</p>
		<p>(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).</p>	<p>Esta habilidade implica em 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, distante do momento atual.</p>	<p>Força gravitacional. Teoria da relatividade geral. Exobiologia. Química nuclear.</p>	<p>A Biologia contribui no desenvolvimento dessa habilidade ao favorecer os debates sobre a possibilidade de vida fora do nosso planeta, que costuma despertar interesse entre os estudantes e possibilita a compreensão sobre os limites e o potencial da Ciência. São elementos da Biologia, ainda, a vivência de situações de aprendizagem que envolvem a importância de microrganismos extremófilos na astrobiologia, além de experimentos sobre as condições físico-químicas que dão suporte à vida como a conhecemos, associando 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, devida às reações químicas, no interior de uma estrela estão associadas à existência de uma estrela. A teoria da relatividade geral aplicada por Lemaitre 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 associar modelos de origem e distribuição dos elementos, necessários para o conhecimento sobre como os elementos podem sofrer transformações nucleares dando origem a novos elementos, por meio do decaimento radioativo e de reações de fissão e fusão nuclear.</p>	<p>Sugestões de objetivos de aprendizagem, considerando objetos de conhecimento sugeridos na coluna E:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar os possíveis finais para o universo com base nas teorias de expansão e contração do universo. - Formular argumentos a partir da análise e coleta de dados em textos, vídeos, simuladores virtuais e experimentos sobre temas da exobiologia. - Identificar partículas e tipos de radiações envolvidos em transformações nucleares no decaimento radioativo, na fissão e na fusão nuclear. - Prever a quantidade de partículas e tipos de reações emitidas no decaimento radioativo e em reações de fissão e fusão nuclear. - Explicar a formação de novos elementos por meio da dinâmica das transformações nucleares do átomo. 	<p>A análise de contextos complexos envolvendo fenômenos químicos e físicos que possibilitam a vida na Terra e fora dela promovem a integração dos componentes de Ciências da Natureza. Para determinar os fatores que levam ao acontecimento de transformações, como o decaimento radioativo, a fissão e a fusão nuclear, os estudantes precisam identificar e explicar a natureza das radiações envolvidas neste processo, o que permite uma integração entre os componentes de Física e Química. Outras possibilidades são a interação com a área de língua portuguesa na construção de argumentos e com a astronomia e a engenharia em pesquisas sobre as futuras viagens espaciais. Recursos como imagens, vídeos explicativos, simuladores podem motivar os alunos na elaboração de explicações sobre a teoria da relatividade.</p>