



GOVERNO DO  
ESTADO DO PARÁ

# Ciências da Natureza no Ensino Médio



SECRETARIA DE  
EDUCAÇÃO



GOVERNO DO  
**PARÁ**



reúna

# FICHA TÉCNICA

## **Helder Zahluth Barbalho**

Governador do Estado do Pará

## **Hanna Ghassan Tuma**

Vice-governadora do Estado do Pará

## **Rossieli Soares da Silva**

Secretário de Estado da Educação

## **Júlio César Meireles de Freitas**

Secretário Adjunto de Educação Básica - SAEB

## **Patrick Tranjan**

Secretário Adjunto de Planejamento e Finanças - SAPF

## **Tiago Lima e Silva**

Secretário Adjunto de Gestão de Pessoas - SAGEP

## **Arnaldo Dopazzo**

Secretário Adjunto de Infraestrutura - SAI

## **Belmiro Neto**

Secretário Adjunto de Logística - SAL

## **Nilce Pinheiro**

Secretária Adjunta de Gestão e Regime de Colaboração - SEARC

## **DIRETORIAS E COORDENAÇÕES**

### **Carla de Araújo Reis e Souza**

Diretoria de Educação Infantil e Ensino Fundamental I

### **Elisângela de Castro dos Santos**

Coordenadoria de Educação Infantil

### **Maura Ruth Costa Fonseca**

Coordenadoria de Ensino Fundamental I

### **Regina Celli Santos Alves**

Diretoria de Ensino Fundamental II e Ensino Médio

### **Adriana de Jesus Silva Souza**

Coordenadoria de Ensino Fundamental II

### **Higor Kyuzo da Silva Okada**

Coordenadoria de Ensino Médio

### **Mari Elisa Santos de Almeida**

Coordenadoria de Ensino Técnico e Profissional e Educação em Tempo Integral

## **Felipe Lisboa Linhares**

Diretoria de Diversidade e Inclusão

## **Amilton Gonçalves Sá Barreto**

Coordenadoria de Educação Quilombola e Promoção da Igualdade Racial

## **Giovana do Socorro dos Santos Costa**

Coordenadoria de Fortalecimento da Gestão Democrática

## **Joana Carmem do Nascimento Machado**

Coordenadoria de Educação do Campo, das Águas e das Florestas

## **Veraneize dos Anjos Alves**

Coordenadoria de Educação Escolar Indígena

## **Céli Denise Corrêa da Costa**

Coordenadoria de Educação Especial

## **Ana Cláudia de Moraes Neves**

Coordenadoria de Educação de Jovens e Adultos

## **Francisco Augusto Lima Paes**

Diretoria de Formação

## **Dionísio José da Costa Sá**

Coordenadoria de Formação dos Profissionais de Apoio

## **Mauro Márcio Tavares da Silva**

Coordenadoria de Formação do Magistério

## **Cláudia Regina Bezerra Ferreira**

Diretoria de Gestão Escolar

## **LEITORES CRÍTICOS - SEDUC**

### **Linguagens e suas Tecnologias**

#### **Ana Lúcia da Silva Brito**

#### **Beatriz Morrone Novaes**

#### **Elaine Valério de Azevedo**

#### **Roberto Pinheiro Araújo**

### **Matemática**

#### **Gesson José Mendes Lima**

#### **Patrícia Feitosa Santos**

#### **Flávio Nazareno Araújo Mesquita**

# FICHA TÉCNICA

## Ciências Humanas

Antônio Orlando Ferreira de Castro

Francisco Augusto Paes

Daniele de Souza Brito

Patrícia Carvalho Cavalcante

## Ciências da Natureza

Mauro Márcio Tavares da Silva

Luciane Rodrigues

Thomas Jefferson Ferreira Messias

## Estudos Amazônicos

Antônio Orlando Ferreira de Castro

Patrícia Carvalho Cavalcante

Liliane do Socorro Cavalcante Goudinho

## Projeto de Vida

Flávia Maria Costa Nascimento

Elaine Valério de Azevedo

Maura Ruth Costa Fonseca

## Projeto de Convivência

Maura Ruth Costa Fonseca

Milena Monteiro da Silva

## Educação Financeira

Flávio Nazareno Araújo Mesquita

Gesson José Mendes Lima

Patrícia Feitosa Santos

## Guia de Implementação

Júlio César Meireles de Freitas

Milena Monteiro da Silva

## COLABORAÇÃO

Milena Monteiro da Silva

Raimundo Correa de Oliveira

Assessoria Estratégica do Gabinete da Secretária Adjunta de Educação Básica

## EQUIPE REÚNA

### Concepção técnico-pedagógica

Instituto Reúna

### Consultoria pedagógica

Pablo Mattos

### Coordenação técnico-pedagógica

Filomena Siqueira

Fernanda Candido Gomes

Isabella Fernanda Felix

Katia Stocco Smole

Priscila Santos de Oliveira

Verônica Mendonça

### Guia de Implementação

Cynthia Sanches

### Ementas dos componentes

**Eliane Aguiar**

Área de Linguagens

**Maria Ignez Diniz (Mathema)**

Área de Matemática

**Cintia Nigro**

Área de Ciências Humanas

**Leandro Holanda**

Área de Ciências da Natureza

**Giovani José da Silva**

Estudos Amazônicos

**Fernando Barnabé**

Educação Financeira

**Hanna Danza**

Projeto de Convivência e Projeto de Vida

### Leitores Críticos

**Eliane Santos**

Etnomatemática



# FICHA TÉCNICA

## **Jefferson Menezes**

Ciências da Natureza

## **Lara Rocha**

Educação das Relações Étnico-Raciais e Linguagens

## **Mayana Nunes**

Educação Étnico-Racial, Equidade Racial, Gênero e Ciências Humanas

## **Especialistas**

### **Andressa Pinter**

Biologia

### **Cintia Nigro**

Geografia

### **Henrique Cunha**

Sociologia

### **Manuela Chaves Simões Ferreira**

Filosofia

### **Paulo Cunha**

Educação para a sustentabilidade

### **Priscila Schmidt**

História

### **Tamires Lima Pereira**

Física

### **Paulo Cunha**

Educação para a sustentabilidade

## **Edição de texto**

**Carolina Miranda**

## **Revisão de texto**

**Cíntia Leitão**

## **EQUIPE FGV DGPE**

### **Direção**

**José Henrique Paim Fernandes**

**Romeu Weliton Caputo**

### **Equipe Gerencial de Projeto**

**Renilda Peres de Lima**

**Renata Kuniy Aguirre**

**Kerolayne Ancelmo da Silva**

**Mirna França da Silva Araújo**

**Carolina Emanoela Silva de Oliveira**

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

**João Pedro de Sousa**

## **Ciências da Natureza no Ensino Médio.**

Secretaria de Estado de Educação | SEDUC-PA.  
Pará, 2024.

É permitida a reprodução parcial ou total desta publicação desde que citada a fonte.

# CIÊNCIAS DA NATUREZA

## ENSINO MÉDIO

### DESCRIÇÃO DA ÁREA

---

No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza tem como objetivo aprimorar o desenvolvimento do **letramento científico** dos estudantes, já iniciado no Ensino Fundamental, pela identificação de problemas, pelo levantamento de dúvidas e hipóteses, pela testagem e obtenção de resultados que ajudem os jovens a chegar a conclusões pautadas em conceitos científicos, para promover intervenções significativas na sua realidade local e global. As práticas de investigação são fundamentais no trabalho com os estudantes, com a observação, a coleta de dados, a argumentação, a comunicação e a intervenção em sua própria realidade. De forma progressiva, os processos da área têm o objetivo de formar os estudantes para reconhecer fenômenos naturais nas suas realidades e construir uma atitude sustentável frente aos desafios do mundo atual. Na BNCC, as habilidades para a área dividem-se em duas grandes unidades temáticas, promovendo um olhar para os fenômenos que envolvem as relações entre o eixo de **Matéria e energia** e o eixo de **Vida, energia e cosmos**, além da integração dos componentes curriculares de **Física, Química e Biologia**.

### A ÁREA E O TERRITÓRIO

---

O currículo paraense tem como um dos pilares o respeito às diversas culturas amazônicas e suas inter-relações no espaço e no tempo, com a identificação das diversidades individuais e coletivas e a valorização dos diferentes saberes, estudando as temáticas da área na perspectiva de integrar o saber científico com a perspectiva sócio-histórica. Neste sentido, o currículo de Ciências da Natureza para o Ensino Médio tem como objetivo ampliar e aprimorar o olhar para o território, utilizando contextos e memórias que constituem a formação da população paraense, servindo de contexto para que os estudantes aprendam conceitos dos componentes de Física, Química e Biologia.

Neste contexto, os projetos de intervenção e de pesquisa – nos quais os estudantes podem investigar desafios da comunidade e propor soluções – e projetos que envolvam a comunicação de saberes para a comunidade escolar, apoiam a conexão das habilidades da área e com o território paraense.

O currículo prevê também a educação para a Sustentabilidade Ambiental,

Social e Econômica, em que as Ciências da Natureza têm entre seus desafios: promover uma educação científica integrada à sustentabilidade abalizada na identificação e análise das práticas sociais e ambientais no contexto amazônico; promover o respeito e reconhecimento das culturas e dos saberes, mobilizando uma maior participação e envolvimento da comunidade na gestão ambiental; colaborar para a efetivação do protagonismo juvenil, desenvolvendo ações que promovam reflexão, crítica, intervenção e soluções dos problemas sócio-ambientais, incentivando o estudante a agir sobre si e sobre o coletivo na busca de uma sociedade sustentável. Os materiais dos Itinerários Amazônicos podem servir como referência para o desenvolvimento de propostas da área, pois relacionam-se com o território paraense e com as temáticas de sustentabilidade, ambiente e clima, que são objetos de conhecimento pertinentes para a área de Ciências da Natureza.

Decolonizar as discussões é um processo necessário, que significa não apenas uma revisão histórica, mas uma abordagem crítica e necessária para compreender como as estruturas de poder, saber, conhecimento e ser foram moldadas por heranças coloniais profundamente enraizadas na sociedade brasileira. A colonialidade do poder ilustra como as relações econômicas e políticas são influenciadas por dinâmicas históricas, questionando quais grupos detêm hegemonia e como se manifestam essas relações de poder. Por outro lado, decolonizar significa enfatizar e reconhecer as contribuições significativas dos povos originários, afro-brasileiros e de comunidades tradicionais na construção de saberes e na ciência. Essas perspectivas ampliam o escopo do que é considerado válido e valioso no campo científico. Por fim, a ideia de decolonizar toca na essência da existência humana, questionando as noções ontológicas que influenciam nossa compreensão do mundo e de nós mesmos. Este aspecto ressalta a necessidade de reconhecer e valorizar a diversidade de experiências e existências, questionando os padrões normativos impostos historicamente. Juntos, esses três pontos traçam um caminho para um entendimento mais inclusivo e equitativo do mundo, que honra a multiplicidade de vozes e experiências, considerando os conhecimentos dos diferentes povos que constituem a sociedade paraense, como indígenas, quilombolas e comunidades ribeirinhas.

*Disponível em: <https://itinerariosamazonicos.org.br/>.*

## COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DA ÁREA

---

### Competência Específica 1

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos com base nas 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.

### **Competência Específica 2**

Construir 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 decisões éticas e responsáveis.

### **Competência Específica 3**

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

## **A ÁREA E O PROTAGONISMO JUVENIL**

---

Alfabetização científica e letramento científico são o foco de estratégia pedagógica para o desenvolvimento das habilidades da área de Ciências da Natureza. Nesse sentido, o currículo promove metodologias de ensino que estimulam os estudantes a questionar, investigar, examinar e analisar. Isso inclui atividades práticas e experimentos que permitem aos estudantes serem os principais agentes de sua aprendizagem.

As propostas de competências enfatizam a importância de incorporar tecnologias modernas no aprendizado das ciências, permitindo que os alunos explorem e criem soluções inovadoras para problemas reais. Nesse sentido, os estudantes são incentivados a desenvolverem projetos de pesquisa que requerem autonomia, planejamento e execução, promovendo habilidades de comunicação e colaboração, em conexão com sua formação integral, para que usem essas habilidades em suas vidas fora da escola e também como preparo para o mundo do trabalho.

O currículo de Ciências da Natureza aborda temas contemporâneos, como mudanças climáticas e sustentabilidade, incentivando os alunos a participarem ativamente nas discussões e soluções e a valorizar o desenvolvimento do pensamento crítico, sendo encorajados a analisar e questionar dados e teorias científicas e tendo a oportunidade de formar opiniões fundamentadas.

É fundamental que o processo de letramento científico dos adolescentes seja significativo e inclusivo, não se limitando à mera aquisição de conhecimentos, mas apoiando-os a ampliar suas perspectivas sobre o “pensar e fazer ciência”. Isso implica, por exemplo, questionar a concepção tradicional de saúde como a “ausência de enfermidades”, reconhecendo que, para comunidades tradicionais e povos originários, a saúde é compreendida de forma holística, aprendendo com esses saberes. Nesse sentido, há o desafio de incorporar os valiosos conhecimentos tradicionais no processo de produção do conhecimento, o que requer uma atenção especial nas matrizes curriculares. Para enriquecer esse debate, é essencial incluir no desenvolvimento das situações de aprendizagem abordagens relacionadas a questões ambientais, sustentabilidade e a interdependência entre povos tradicionais e seus territórios. Essa discussão também contribui para o letramento racial dos estudantes, formando-os a compreender as dinâmicas raciais na sociedade, reconhecer a existência do racismo sistêmico e estrutural, e entender como essas questões afetam indivíduos e comunidades e, conseqüentemente, a produção de conhecimento por grupos historicamente marginalizados.

Quando se trata de protagonismo juvenil, é importante enfatizar que a juventude, com suas identidades e memórias diversas, desempenha um papel importante na construção de resistências e contra-hegemonias. Este processo ocorre frequentemente à margem dos tradicionais centros de poder, destacando como os jovens criam e reivindicam seus próprios espaços e narrativas, desafiando as estruturas e dinâmicas de poder estabelecidas.

O compromisso subjacente a tudo isso deve ter como objetivo central a construção de um ambiente escolar que valorize a diversidade e fomente o respeito à dignidade humana e aos direitos de todas as pessoas, bem como a superação das desigualdades constitutivas da sociedade, além de salvaguardar os direitos à educação e à aprendizagem de estudantes paraenses.

## INTEGRAÇÃO CURRICULAR

---

- O currículo para a área de Ciências da Natureza prevê interdisciplinaridade no processo ensino e aprendizagem. Isso se dá com o planejamento e a realização de ações educativas fundamentadas em temas comuns abordados pelos campos de saberes e práticas da área, visando a articulação das práticas docentes por meio de atividades orientadas pelas experiências dos estudantes, buscando ressignificar os objetos de estudo durante a construção do conhecimento.

- O uso de temas integradores, como a educação ambiental, a educação para o autocuidado e para lidar com os desafios e potencialidades das juventudes, além de um olhar crítico para o uso de tecnologias na sociedade, permitem o desenvolvimento de projetos que podem conectar habilidades de outras áreas, como Ciências Humanas, ao investigar e debater contextos sociais e que fazem parte da comunidade na qual os estudantes estão inseridos, a Matemática, por meio do levantamento e tratamento de dados em processos de investigação e Linguagens, na argumentação e comunicação de descobertas oriundas de projetos de investigação e intervenção sócio-cultural. No contexto do Ensino Médio no estado do Pará, é essencial considerar a forma como os componentes curriculares são abordados, integrando-os aos campos de Saberes e Práticas. Estes componentes, ou disciplinas, funcionam como elementos integradores fundamentais, centrados em objetos de conhecimento específicos. Além disso, as unidades temáticas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) são categorizadas de acordo com as áreas de conhecimento, proporcionando uma estrutura organizada e coesa. Esta abordagem permite aos estudantes não apenas a aquisição de conhecimentos específicos, mas também a compreensão de como esses conhecimentos se interconectam e se aplicam em diferentes contextos, promovendo uma educação mais holística e significativa.
- Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas podem servir como temas integradores para o desenvolvimento das aprendizagens de Ciências da Natureza, sendo essencial a conexão com os contextos locais nos quais estes objetivos são abordados. Muitas das habilidades previstas para a etapa já estão dentro desses temas, porém, pode ser útil trabalhar com os estudantes o conhecimento do documento e o que tem sido realizado na cidade, estado, no Brasil ou em outros países em prol destes objetivos.
- Há grande potencial de integração entre a área de Ciências da Natureza e o novo componente curricular da rede “Educação para o meio ambiente, sustentabilidade e clima”, que visa promover uma reflexão sobre conhecimentos científicos para a promoção de uma visão e de atitudes em prol da conservação do ambiente e da sustentabilidade nas relações entre as comunidades e o ambiente.

## ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

---

A integração entre metodologias e conceitos traduz o objetivo central da educação, que é promover o desenvolvimento integral dos estudantes em todas as suas dimensões. Portanto, é crucial que os educadores ampliem seu repertório metodológico no que diz respeito às oportunidades de integração curricular entre metodologias, conhecimentos formais – objetos de conhecimento e tecnologias. Isso engloba não apenas os conhecimentos e práticas compartilhados entre as diversas áreas de conhecimento, mas também as competências gerais da educação básica, a adoção de metodologias ativas, o planejamento integrado e a avaliação. Todos esses elementos estão interconectados por práticas compartilhadas por todos os educadores, incluindo abordagens metodológicas e avaliativas, a fim de conferir consistência e coerência ao processo de ensino e abordar o desafio de promover o desenvolvimento integral dos adolescentes.

- Os processos de investigação são norteadores para o desenvolvimento das competências de Ciências da Natureza, principalmente em relação a competência específica 3. Nos Ensino Médio, os estudantes podem identificar contextos de investigação em suas comunidades, levantar hipóteses, propor processos de investigação, levantar dados qualitativos e quantitativos, organizá-los por meio da documentação e uso de portfólios, tratar os dados, descrever conclusões e propor formas de comunicação dos resultados de investigações realizadas na escola.
- As atividades experimentais, além de instigar a curiosidade, são pontos de partida para a introdução de conceitos científicos. No Ensino Médio, as atividades práticas podem contribuir para o aprofundamento de conceitos por meio de processos em que os estudantes possam participar do desenho dos métodos usados na investigação, na coleta e análise de dados e na comunicação de descobertas.
- A aprendizagem baseada em projetos pode ser uma metodologia para apoiar atividades que têm como objetivo a intervenção na comunidade. Por meio da ancoragem, da pesquisa, do planejamento e do desenvolvimento de propostas, os estudantes podem estar mais ativos no processo de produção e, como consequência, percebendo a relevância dos conceitos científicos para a sua vida e para a sua comunidade.
- A robótica sustentável, a educação STEAM e o movimento maker, são abordagens aplicadas em Ciências da Natureza que relacionam os conceitos da área com as expectativas para o desenvolvimento do pensamento computacional. Projetos usando recursos como Scratch, ou que usam o

construcionismo como estratégia de aprendizagem, podem promover atividades autênticas e instigantes para os estudantes. Em regiões e comunidades com baixa conectividade, o pensamento computacional desplugado e a robótica sustentável podem ser alternativas para este eixo.

## AVALIAÇÃO

---

A avaliação, com sua abordagem formativa, estabelece um diálogo contínuo com o estudante, que passa por diagnóstico, análise e intervenção no processo de aprendizagem. Isso assegura que o ensino esteja centrado nas diferentes competências e habilidades desenvolvidas pelos estudantes, e não só na compreensão dos objetos de conhecimento.

- A avaliação formativa no Ensino Médio, conforme orientado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), enfatiza a importância de um processo contínuo e reflexivo de aprendizagem. Esta abordagem foca no desenvolvimento integral do jovem, orientando que professores e estudantes trabalhem juntos para identificar aprendizagens já adquiridas e áreas de melhoria e aprimoramento. Nesta abordagem, a avaliação torna-se uma ferramenta dinâmica para o aprimoramento constante das habilidades e conhecimentos dos estudantes, alinhando-se com os objetivos de aprendizagem e competências definidos pela BNCC, e promovendo um ambiente de aprendizagem mais engajado e significativo.
- Portfólios, diários de bordo e relatórios são instrumentos que geram evidências sobre a aprendizagem dos estudantes na área de Ciências da Natureza. Estes documentos podem ser construídos em materiais físicos ou podem estar conectados a recursos digitais e formatos como vídeos, infográficos e mapas mentais.
- O uso de rubricas pode apoiar o desenvolvimento dos estudantes em projetos, com rubricas analíticas descrevendo os critérios de avaliação para as produções e também para os processos que desenvolvem em sala de aula, como a organização do trabalho em grupo e a comunicação. As rubricas podem ser construídas junto com os estudantes, no começo de cada projeto.
- A escrita científica, seja para explicar resultados de experimentos, argumentar sobre problemas da sociedade, criar textos de divulgação científica ou mesmo na produção de relatórios, pode trazer informações e evidências importantes sobre a aprendizagem dos estudantes e sobre as

habilidades que estão desenvolvendo (com ênfase na devolutiva construtiva e na identificação das necessidades de aprendizado).

- A documentação pedagógica dos processos de produção mediados pelos docentes, como vídeos, fotografias e anotações, são fundamentais para entender o progresso dos estudantes nas práticas de investigação científica.
- A autoavaliação e a avaliação por pares são instrumentos importantes para promover a reflexão dos estudantes sobre sua própria aprendizagem. O uso dessas estratégias precisa ser acompanhado de momentos de trocas, como rodas de conversa, e de momentos para a tomada de decisão a partir do que foi avaliado, a fim de gerar atitudes de desenvolvimento para os jovens.
- A observação constante e a reflexão feita pelo professor, em relação a sua prática pedagógica durante o processo de aprendizagem, são essenciais para atuar de forma imediata em relação aos desafios e evitar o surgimento de mais obstáculos à aprendizagem.

## DESCRIÇÕES DE APRENDIZAGEM

---

A tabela de descrições de aprendizagens apresenta uma seleção de habilidades para a educação financeira elaboradas em conjunto com potenciais objetos do conhecimento e as expectativas de aprendizagem para cada ano. Esta seleção possibilita a visualização progressiva das expectativas de aprendizagem para cada ano, organizadas por unidade temática. Esta tabela pode ser lida com o apoio das matrizes da Fundação Roberto Marinho, elaboradas em parceria técnica com o Instituto Reúna. Diante da articulação destes materiais, você terá ferramentas capazes de auxiliar na organização, planejamento e execução de processos que envolvem a flexibilização curricular, a formação dos atores escolares, seleção e adequação de materiais, seleção e produção de avaliações e planejamento de aulas.

ENSINO MÉDIO

BIOLOGIA

Competência específica	Objetos do Conhecimento	Habilidades	Expectativas de Aprendizagem
Competência específica 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fluxo de energia e de matéria nos ecossistemas.</li> <li>· Metabolismo energético.</li> <li>· Sistemas e processos ecológicos</li> <li>· Fenômenos naturais e sua influência nas mudanças climáticas na Amazônia</li> <li>· Água como instrumento transformador da matéria</li> <li>· Descarte e tratamento de resíduos</li> <li>· Bioacumulação e biomagnificação trófica</li> <li>· Ciclos biogeoquímicos</li> <li>· Biotecnologia e produtos sustentáveis.</li> </ul>	<p><b>EM13CNT101</b>  <b>EM13CNT102</b>  <b>EM13CNT104</b>  <b>EM13CNT105</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Explicar a importância da fotossíntese na manutenção do fluxo de energia e de matéria ao longo das cadeias tróficas, utilizando modelos e esquemas regionais.</li> <li>· Identificar o tempo e o espaço como características das transformações da vida: extinção, transformação e conservação da biodiversidade.</li> <li>· Interpretar os princípios físicos, químicos e biológicos básicos que governam os sistemas ecológicos.</li> <li>· Analisar o estudo dos movimentos e suas evoluções tecnológicas (movimento das marés, trem-bala, lançamento de projéteis, entre outros) e sua influência na análise dos fenômenos naturais na Amazônia (fenômeno da pororoca, mudanças climáticas, secas na região, biossociais, entre outros).</li> <li>· Relacionar 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.</li> <li>· Relacionar os fenômenos naturais e sua influência nas mudanças climáticas na Amazônia, incluindo rios voadores, aquecimento global, tromba d'água, terras caídas, por exemplo, a pororoca.</li> <li>· Distinguir as características físicas, químicas e biológicas da água, principalmente dos rios e demais corpos hídricos da região, como instrumento de transformações da matéria (efeitos fisiológicos no corpo humano, manutenção da biodiversidade, variações climáticas, entre outros).</li> <li>· Identificar a composição, a toxicidade e a reatividade de substâncias e seus impactos ambientais (sócioeconômico, saúde, biocumulação e desequilíbrio ambiental, entre outros).</li> <li>· Identificar causas e consequências na região dos principais descartes incorretos de efluentes e de acidentes ambientais e relacioná-los às propriedades dos poluentes liberados em cada caso.</li> <li>· Planejar, propor e divulgar propostas de intervenção e soluções para diferentes formas de poluição e descarte indevido de resíduos, utilizando ou não tecnologias digitais.</li> <li>· Distinguir os ciclos biogeoquímicos (carbono, nitrogênio, entre outros) e sua importância para a manutenção da vida e os impactos da interferência humana.</li> <li>· Analisar os avanços da biotecnologia e o desenvolvimento de instrumentos e produtos sustentáveis, como biocombustíveis, controle de pragas, entre outros.</li> <li>· Avaliar a poluição do ar, da água e do sol; ações de tratamento e mitigação de impactos ambientais (chuva ácida e buraco na camada de ozônio, entre outros) e concentração de poluentes, segundo parâmetros quantitativos e qualitativos.</li> </ul>

<p>Competência específica 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Teorias relacionadas à origem e evolução da vida.</li> <li>· Variabilidade genética.</li> <li>· Composição e organização dos seres vivos.</li> <li>· Fundamentos da ecologia.</li> <li>· Fatores que afetam as concentrações das espécies presentes em sistemas em equilíbrio químico.</li> <li>· Efeitos de intervenções nos ecossistemas.</li> <li>· Saúde pública e a densidade populacional</li> <li>Problemas ambientais.</li> <li>· Políticas ambientais para a sustentabilidade.</li> <li>· Conservação e proteção da biodiversidade e do conhecimento tradicional.</li> <li>· Vulnerabilidade da juventude.</li> <li>Puberdade.</li> <li>· Automedicação e uso excessivo de medicamentos.</li> <li>· Autocuidado.</li> <li>· A vida na Terra.</li> <li>· Processo de especiação.</li> <li>· Dispersão e distribuição humana.</li> </ul>	<p><b>EM13CNT201</b> <b>EM13CNT202</b> <b>EM13CNT203</b> <b>EM13CNT205</b> <b>EM13CNT206</b> <b>EM13CNT207</b> <b>EM13CNT208</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Reconhecer a importância dos experimentos históricos de Redi, Pasteur, Miller e Urey na refutação da abiogênese e na elaboração de explicações para a origem da vida, analisando os contextos históricos em que ocorreram.</li> <li>· Discutir sobre as diferentes explicações construídas por diferentes culturas e em seus respectivos contextos históricos para a origem da vida e do Universo e compará-las às teorias aceitas cientificamente.</li> <li>· Interpretar os fatores evolutivos geradores (fluxo gênico, mutação e recombinação genética) e os fatores orientadores (seleção natural, isolamento reprodutivo, deriva genética etc.) da variabilidade dos seres vivos.</li> <li>· Aplicar diferentes conceitos da ecologia (densidade populacional, taxas de crescimento, diversidade genética, riqueza de espécie, relações ecológicas, entre outros) 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.</li> <li>· Identificar, 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.</li> <li>· Analisar os diferentes níveis de organização, desde a biosfera (os seres vivos e o equilíbrio dinâmico) a unidade morfofisiológica da vida.</li> <li>· Inferir sobre o estudo das variações climáticas e os processos adaptativos (seleção natural) em planetas como fatores que regulam a vida.</li> <li>· Avaliar a pressão antrópica na Amazônia e seus efeitos nos ecossistemas (extinção de espécies nativas, desalojamento da comunidade tradicional, entre outros) e na saúde dos seres vivos (malária, febre amarela, dengue, zika vírus, coronavírus, entre outros).</li> <li>· Interpretar resultados no âmbito da saúde pública e da densidade populacional (natalidade, mortalidade e expectativa de vida), incluindo genética (leis de Mendel, sistema ABO/Rh, herança genética, entre outros), medicina física, terapia gênica, as próteses orgânicas, entre outros.</li> <li>· Descrever e comparar causas e consequências dos problemas ambientais locais e mundiais (mudanças climáticas, chuva ácida, inversão térmica, erosão e eutrofização).</li> <li>· Analisar o ambiente urbano a partir de parâmetros qualitativos (qualidade do ar e da água) e quantitativos (umidade relativa do ar, taxas de poluentes do ar e da água, bioindicadores, temperatura, poluição sonora e visual, entre outros) para propor intervenções que promovam melhoria na qualidade de vida.</li> <li>· Avaliar a importância ambiental, social e econômica de biomas regionais.</li> <li>· Reconhecer a importância e debater as políticas ambientais e o desenvolvimento sustentável da Amazônia, como dimensão ecológica, econômica e social.</li> <li>· Valorizar a conservação e a proteção da biodiversidade e do conhecimento tradicional e a promoção da bioética como formas de proteção e manutenção da variabilidade genética e saberes locais.</li> <li>· Estimar e analisar índices de vulnerabilidade relacionados à violência, desigualdade racial, gravidez na adolescência e consumo de drogas entre jovens de diferentes contextos sociais.</li> <li>· Explicar como ocorre a interação de compostos químicos psicoativos com o sistema nervoso e quais as consequências para a qualidade de vida.</li> <li>· Debater sobre as políticas de saúde voltadas para a juventudes, como programas de acolhimento, prevenção, remediação, combate ao uso de drogas (álcool, cocaína, crack, nicotina, maconha, entre outras), automedicação, ISTs, gravidez na adolescência, sexualidade, pandemias, doenças psicoemocionais, entre outros.</li> <li>· Relatar problemas sócio-ambientais e os processos de adaptação dos jovens frente os desafios contemporâneos, incluindo saneamento básico, violência, sustentabilidade, nutrição, entre outros.</li> <li>· Identificar o papel da Indústria 4.0, como fonte de readaptação/inclusão social das juventudes, no desenvolvimento de tecnologias de locomoção e sustentação do organismo humano (prótese e órtese), aplicativos de acessibilidade (visão e audição), orientadores geográficos (Google maps, Waze), cirurgias de correção, entre outros.</li> <li>· Apoiar a promoção e a orientação de atitudes voltadas ao autocuidado, como protetores solares, acessórios de segurança, reconhecimento digital, entre outros.</li> </ul>
---------------------------------	--	--	--

<p>Competência específica 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teorias relacionadas à origem e evolução da vida.</li> <li>- Variabilidade genética.</li> <li>- Composição e organização dos seres vivos.</li> <li>- Fundamentos da ecologia.</li> <li>- Fatores que afetam as concentrações das espécies presentes em sistemas em equilíbrio químico.</li> <li>- Efeitos de intervenções nos ecossistemas.</li> <li>- Saúde pública e a densidade populacional</li> <li>Problemas ambientais.</li> <li>- Políticas ambientais para a sustentabilidade.</li> <li>- Conservação e proteção da biodiversidade e do conhecimento tradicional.</li> <li>- Vulnerabilidade da juventude.</li> <li>Puberdade.</li> <li>- Automedicação e uso excessivo de medicamentos.</li> <li>- Autocuidado.</li> <li>- A vida na Terra.</li> <li>- Processo de especiação.</li> <li>- Dispersão e distribuição humana.</li> </ul>	<p><b>EM13CNT201</b>  <b>EM13CNT202</b>  <b>EM13CNT203</b>  <b>EM13CNT205</b>  <b>EM13CNT206</b>  <b>EM13CNT207</b>  <b>EM13CNT208</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisar a vida na Terra por meio das reações químicas diversas e as interações físicas no surgimento dos seres vivos (aminoácidos, proteínas, DNA e RNA).</li> <li>- Reconhecer os fatores naturais como elementos essenciais para o processo de especiação, crescimento e distribuição das diversas formas de vida.</li> <li>- Descrever as evidências observacionais que sustentam o modelo do Big Bang, comparando-o com modelos de diferentes épocas.</li> <li>- Descrever o conceito de espécies nas Ciências da Natureza e analisar a evolução dos seres vivos (árvores filogenéticas) com base na dispersão, distribuição, variabilidade – hereditariedade, registro fóssil, entre outros.</li> <li>- Debater as interferências antropogênicas, nos ciclos da natureza e na vida, e seus efeitos na dispersão e cosmopolitismo humano.</li> <li>- Avaliar a dispersão e distribuição humana na Amazônia e seus efeitos na natureza, incluindo a diversidade étnica e cultural.</li> </ul>
---------------------------------	--	--	--



<p>Competência específica 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Estudos científicos</li> <li>· Biotecnologia e DNA.</li> <li>· Bioética.</li> <li>· Equidade e o respeito à diversidade.</li> <li>· Sistema respiratório, cardiovascular e digestório.</li> <li>· Acidentes nucleares.</li> <li>· Riscos ocupacionais e impactos ambientais associados à mineração e à agricultura.</li> <li>· Biossegurança.</li> </ul>	<p><b>EM13CNT301</b> <b>EM13CNT304</b> <b>EM13CNT305</b> <b>EM13CNT306</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Interpretar e debater estudos científicos sobre saúde pública e suas implicações na vida local: tabagismo, pressão arterial alta, ISTs, alcoolismo, drogas ilícitas, pandemias e endemias, alimentação/nutrição, entre outros.</li> <li>· Interpretar e debater estudos científicos e tecnológicos sobre desastres ambientais e suas implicações locais, regionais e/ou globais nas comunidades humanas e nos ecossistemas (doenças tropicais, empobrecimento do solo, contaminação de ambientes diversos, extinção de espécies – fauna e flora –, biopirataria, desmatamento, entre outros).</li> <li>· Analisar os limites técnicos e éticos do uso de algumas tecnologias, como: neurotecnologia, inteligência artificial, defesa militar, entre outras.</li> <li>· Reconhecer a importância dos avanços da biotecnologia no diagnóstico e tratamento de doenças, na produção farmacológica, nas ciências forenses e na limpeza do meio ambiente.</li> <li>· Identificar questões éticas e de segurança relacionadas à tecnologia do DNA, como no caso dos organismos geneticamente modificados (OGM) e a divulgação de informações genéticas da população.</li> <li>· Elaborar argumentos com base em conceitos científicos para debater o impacto das tecnologias do DNA.</li> <li>· Debater sobre situações relacionadas à bioética, incluindo a biotecnologia (patentes, segurança da informação, uso de cobaias e experimentação) e suas implicações na vida (produção de vacinas, produção de alimentos, clonagem, transgenia, controle de pragas, terapias gênicas e tratamentos).</li> <li>· Identificar o racismo científico, incluindo o uso das teorias evolutivas para a promoção do darwinismo social (eugenia e discriminação).</li> <li>· Inferir a variabilidade gênica como forma de promover o respeito às diferenças.</li> <li>· Relacionar a ética científica e o uso inadequado dos estudos físico-químicos e suas implicações locais, regionais e globais, como a contaminação por metais pesados dos rios e solos, acidentes nucleares, agrotóxicos, drogas, entre outros).</li> <li>· Criticar o uso ilícito da internet para a promoção do racismo, rede de pedofilia, jogos de desafios – automutilação e suicídios –, roubos de dados, entre outros.</li> <li>· Reconhecer a importância da ecologia na avaliação de impactos ambientais e na busca por soluções, como a biorremediação e o incremento biológico.</li> <li>· Identificar períodos de defeso das principais espécies regionais (peixes, crustáceos e outros) de interesse comercial e de subsistência.</li> <li>· Identificar as consequências da poluição e dos acidentes ambientais para o organismo humano, especificamente na relação entre o sistema respiratório e cardiovascular, e para a qualidade de vida.</li> <li>· Analisar as causas e as consequências de acidentes ambientais regionais por meio de debates ou fóruns, construindo projetos de intervenção que envolvam políticas públicas para a sustentabilidade.</li> <li>· Avaliar aspectos da biossegurança e a análise dos riscos físicos, químicos e biológicos em ambientes especializados (laboratórios, hospitais, farmácias, entre outros) para a integridade física, individual e coletiva.</li> <li>· Avaliar os impactos socioambientais derivados do descarte de materiais, resíduos e substâncias nocivas (tóxicas, radioativas, entre outros) produzidos em ambientes industriais, comerciais, domésticos, entre outros.</li> </ul>
---------------------------------	---	--	--

FÍSICA			
Competência específica	Objetos do Conhecimento	Habilidades	Expectativas de Aprendizagem
Competência específica 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transformações e conservação da energia.</li> <li>Movimento: cinemática e dinâmica (energia e quantidade de movimento).</li> <li>Processos de propagação do calor.</li> <li>Propriedades dos materiais: condutibilidade térmica.</li> <li>Elementos de ondulatória.</li> <li>Geração e transmissão de energia elétrica.</li> <li>Eletromagnetismo</li> </ul>	<b>EM13CNT101</b> <b>EM13CNT102</b> <b>EM13CNT104</b> <b>EM13CNT106</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionar as formas de transformação e conservação de energia em situações cotidianas, como a utilização de energia solar e eólica na região amazônica, e o uso eficiente de energia em residências e indústrias.</li> <li>Investigar grandezas físicas associadas ao movimento de veículos, focando em navios utilizados no transporte fluvial, analisando conceitos como velocidade, energia e quantidade de movimento em rios como o Amazonas.</li> <li>Analisar os conceitos de calor e temperatura, utilizando um calorímetro para medir a energia liberada na combustão de alimentos típicos, como açaí e mandioca, e calcular seus valores calóricos.</li> <li>Utilizar um calorímetro para obter a quantidade de calor liberada na combustão de alimentos locais, aplicando a fórmula de calorimetria para determinar o conteúdo calórico de ingredientes típicos da culinária paraense.</li> <li>Analisar os elementos que descrevem uma onda, como comprimento de onda, frequência e amplitude, e associá-los na descrição de fenômenos ondulatórios e tecnologias como sonares, usados em embarcações na vasta rede hidrográfica do estado do Pará.</li> <li>Analisar a matriz energética brasileira, com foco na usina hidrelétrica de Belo Monte, explorando os processos envolvidos na geração de eletricidade e o papel dessa usina na região amazônica.</li> <li>Compreender o processo de geração de energia elétrica em usinas hidrelétricas, como a de Belo Monte, identificando os conceitos físicos de transformação de energia e eletromagnetismo envolvidos.</li> <li>Relacionar o consumo de energia elétrica com grandezas físicas como corrente elétrica, resistência e potência, examinando o uso de energia em residências e empresas no Pará.</li> <li>Estimar o consumo de energia elétrica de aparelhos eletrodomésticos, utilizando informações disponibilizadas nos aparelhos, aplicando esses conhecimentos para promover a eficiência energética nas casas paraenses.</li> </ul>
Competência específica 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Óptica: lentes, espelhos e prismas no uso dos instrumentos de pesquisa.</li> <li>Astronomia.</li> <li>Gravitação e Leis de Kepler.</li> <li>Leis de Newton.</li> </ul>	<b>EM13CNT202</b> <b>EM13CNT204</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar como as lentes são combinadas em instrumentos ópticos como lunetas, máquinas fotográficas e microscópios, com enfoque em suas aplicações no estudo da biodiversidade do Pará, como na fotografia da fauna e flora amazônica ou na observação microscópica de espécies locais.</li> <li>Explorar o funcionamento de instrumentos ópticos na formação de imagens, aplicando esses conceitos ao registro visual de fenômenos naturais únicos do Pará, como a visualização detalhada de padrões de folhagem na Amazônia ou a captura de imagens astronômicas em céus amazônicos.</li> <li>Classificar instrumentos ópticos com base em sua função, distinguindo aqueles utilizados para pesquisa, como microscópios usados em laboratórios, dos utilizados para aproximação ou aumento, como binóculos usados para observar aves na região amazônica.</li> <li>Estudar as leis de Kepler relacionadas ao movimento planetário, utilizando exemplos como a observação dos céus noturnos para ilustrar as órbitas elípticas dos planetas e a variação de velocidades.</li> <li>Analisar como a força gravitacional age sobre diferentes corpos, com exemplos práticos observáveis no Pará, como a influência da gravidade nas marés do litoral paraense ou nos cursos dos rios da região amazônica.</li> <li>Aplicar as leis da dinâmica para descrever e prever o movimento de objetos, utilizando contextos relevantes do Pará, como o estudo da dinâmica dos barcos nos rios amazônicos ou dos veículos em terrenos variados na região.</li> </ul>
Competência específica 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositivos de proteção em veículos automotores</li> <li>Propriedades físicas (elétricas, mecânicas, térmicas) dos materiais.</li> </ul>	<b>EM13CNT306</b> <b>EM13CNT307</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explorar os equipamentos de proteção presentes em veículos automotores, destacando a aplicação do conhecimento científico em sua concepção, com ênfase em como esses equipamentos podem ser adaptados ou melhorados para atender às condições específicas de estradas e climas no Pará, como estradas rurais ou áreas de floresta.</li> <li>Avaliar diferentes materiais disponíveis no território paraense para o desenvolvimento de modelos experimentais direcionados à prototipação de equipamentos de proteção, considerando a sustentabilidade, a disponibilidade local e a adequação aos desafios ambientais e logísticos da região.</li> </ul>

Competência específica 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositivos de proteção em veículos automotores</li> <li>Propriedades físicas (elétricas, mecânicas, térmicas) dos materiais.</li> </ul>	<b>EM13CNT306</b> <b>EM13CNT307</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar as propriedades físicas dos materiais utilizados na construção de dispositivos de proteção, com foco nos materiais encontrados ou produzidos no Pará, como borracha ou fibras naturais, avaliando sua resistência, durabilidade e adequação às condições ambientais locais, como umidade elevada e variações de temperatura.</li> </ul>
--------------------------	--	--	---

QUÍMICA			
Competência específica	Objetos do Conhecimento	Habilidades	Expectativas de Aprendizagem
Competência específica 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ligações e reações químicas.</li> <li>Leis ponderais e estequiometria.</li> <li>Termodinâmica.</li> <li>Funções orgânicas.</li> <li>Estrutura e propriedades dos materiais.</li> <li>Descarte e tratamento de resíduos.</li> <li>Eletroquímica: pilhas e baterias.</li> <li>Modelos de ligação química e condutibilidade elétrica dos materiais.</li> </ul>	<b>EM13CNT101</b> <b>EM13CNT102</b> <b>EM13CNT103</b> <b>EM13CNT104</b> <b>EM13CNT106</b> <b>EM13CNT107</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar a composição do estado inicial e final em sistemas naturais para identificar e representar transformações químicas.</li> <li>Utilizar conhecimentos para fazer previsões sobre massas, quantidades de matéria e energia em transformações químicas, aplicando-os a reações comuns no processamento de minérios.</li> <li>Determinar a quantidade de calor em reações químicas, como a combustão, utilizando um calorímetro, com foco na análise da combustão de biomassa em comparação com combustíveis fósseis.</li> <li>Comparar a eficiência energética de combustíveis fósseis e alternativos, como o etanol de mandioca, em termos de calor produzido e poluentes gerados, considerando o contexto do Pará.</li> <li>Identificar as causas e consequências do descarte incorreto de efluentes e acidentes ambientais no estado do Pará, relacionando-os às propriedades dos poluentes liberados por atividades como a mineração e a indústria de celulose.</li> <li>Planejar, propor e divulgar intervenções para diferentes formas de poluição e descarte indevido de resíduos, utilizando tecnologias digitais e alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 9 e 11.</li> <li>Determinar a natureza das radiações e suas interações com a matéria e com sistemas biológicos.</li> <li>Investigar 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.</li> <li>Identificar benefícios e impactos de materiais como solventes e combustíveis, avaliando suas propriedades físico-químicas e toxicidade, especialmente no uso de pesticidas na agricultura local.</li> <li>Identificar funções orgânicas em poluentes da água, solo e ar, aplicando o estudo a contaminantes orgânicos encontrados em áreas próximas a indústrias de mineração.</li> <li>Relacionar a estrutura química de compostos com a condutibilidade elétrica de materiais, explorando minerais encontrados no estado para aplicações em eletrônica e energia.</li> <li>Analisar o funcionamento de uma pilha química, como a pilha de Daniell.</li> <li>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.</li> </ul>

<p>Competência específica 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Modelos explicativos para a constituição da matéria.</li> <li>· Natureza da Ciência: aspectos culturais, sociais, econômicos e políticos envolvidos na produção de conhecimento científico.</li> <li>· Efeito de catalisadores da temperatura e da concentração na velocidade das transformações químicas.</li> <li>· Fatores que afetam as concentrações das espécies presentes em sistemas em equilíbrio químico.</li> <li>· Problemas ambientais mundiais e políticas ambientais para a sustentabilidade.</li> <li>· Química ambiental.</li> <li>· Relações entre estrutura e propriedades (volatilidade, solubilidade e toxicidade dos compostos de carbono.</li> </ul>	<p><b>EM13CNT201</b> <b>EM13CNT202</b> <b>EM13CNT203</b> <b>EM13CNT206</b> <b>EM13CNT207</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Identificar as contribuições dos principais modelos atômicos propostos para a elaboração do modelo de Bohr.</li> <li>· Analisar o efeito da temperatura, da presença de catalisadores e da variação da concentração de reagentes na velocidade das transformações químicas envolvidas em ciclos biogeoquímicos e na manutenção dos biomas paraenses, em especial a floresta amazônica e o cerrado.</li> <li>· Analisar o ambiente urbano a partir de parâmetros qualitativos (qualidade do ar e da água) e quantitativos (umidade relativa do ar, taxas de poluentes do ar e da água, bioindicadores, temperatura, poluição sonora e visual, entre outros) para propor intervenções que promovam melhoria na qualidade de vida.</li> <li>· Estabelecer relações entre propriedades (volatilidade, solubilidade e toxicidade) e estruturas de diferentes classes de compostos orgânicos com ênfase nos que possuem aplicações psicoativas.</li> <li>· Explicar como ocorre a interação de compostos químicos psicoativos com o sistema nervoso e quais as consequências para a qualidade de vida.</li> <li>· Identificar substâncias químicas envolvidas nos ciclos biogeoquímicos.</li> <li>· Analisar as transformações que ocorrem do ponto de vista das reações químicas e da relação com a energia envolvida em ciclos biogeoquímicos.</li> <li>· Analisar a composição química e das transformações para explicar a dinâmica da matéria e energia nos oceanos e na atmosfera.</li> <li>· Investigar a estrutura e propriedades das substâncias orgânicas que possuem aplicação psicoativas.</li> <li>· Argumentar cientificamente sobre 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.</li> </ul>
<p>Competência específica 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Contextos sócio-político-econômicos e ambientais em que estão inseridos os processos de elaboração de diferentes teorias.</li> <li>· Investigação científica: leitura de contexto, pesquisa, elaboração de modelos de análise, tratamento e análise de dados e conclusões.</li> <li>· Decaimento radioativo e armas nucleares.</li> <li>· Nanomateriais e nanotecnologia.</li> <li>· Propriedades físico-químicas de substâncias e materiais.</li> <li>· Propriedades físicas (elétricas, mecânicas, térmicas) dos materiais.</li> </ul>	<p><b>EM13CNT301</b> <b>EM13CNT304</b> <b>EM13CNT305</b> <b>EM13CNT306</b> <b>EM13CNT307</b> <b>EM13CNT310</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Desenvolver projetos que investiguem questões ambientais e químicas no Pará, como o impacto da mineração e da indústria na qualidade da água.</li> <li>· Utilizar tecnologias digitais para levantar dados e envolver a comunidade escolar na coleta e análise desses dados, promovendo a conscientização ambiental.</li> <li>· Investigar a história da exploração de recursos naturais no território paraense e como isso influenciou a química ambiental, analisando experimentos históricos ou episódios que contribuíram para o desenvolvimento de teorias científicas, como a teoria da contaminação de solos e cursos d'água por atividades extrativas.</li> <li>· Criar modelos para testar hipóteses sobre os efeitos de atividades humanas nos ecossistemas, como o desmatamento da Amazônia e suas consequências químicas no solo e na atmosfera, utilizando observações e dados coletados localmente.</li> <li>· Reunir e organizar dados obtidos por meio de pesquisas bibliográficas, experimentos em laboratório e entrevistas com comunidades locais e especialistas, enfocando temas como a biodiversidade química da Amazônia e seu uso sustentável, para a produção de relatórios, gráficos e tabelas detalhados.</li> <li>· Apresentar os resultados de pesquisas sobre questões químicas, como a análise da qualidade do ar em áreas urbanas e rurais ou o estudo de substâncias naturais extraídas da flora local, através de diferentes formatos como apresentações, artigos ou mídias digitais, visando a disseminação de conhecimentos científicos e a promoção de soluções sustentáveis.</li> <li>· Descrever reações de decaimento nuclear para justificar a energia gerada e usada em tecnologias como usinas termonucleares.</li> </ul>

<p>Competência específica 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Contextos sócio-político-econômicos e ambientais em que estão inseridos os processos de elaboração de diferentes teorias.</li> <li>· Investigação científica: leitura de contexto, pesquisa, elaboração de modelos de análise, tratamento e análise de dados e conclusões.</li> <li>· Decaimento radioativo e armas nucleares.</li> <li>· Nanomateriais e nanotecnologia.</li> <li>· Propriedades físico-químicas de substâncias e materiais.</li> <li>· Propriedades físicas (elétricas, mecânicas, térmicas) dos materiais.</li> </ul>	<p><b>EM13CNT301</b> <b>EM13CNT304</b> <b>EM13CNT305</b> <b>EM13CNT306</b> <b>EM13CNT307</b> <b>EM13CNT310</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Analisar o impacto causado por tecnologias que usam o decaimento radioativo.</li> <li>· Identificar a importância do estudo das propriedades dos materiais para a produção de novas tecnologias.</li> <li>· Analisar estudos de caso em que reações químicas, como a da síntese da amônia, ou reações nucleares, como a fissão e a fusão nuclear, foram aplicadas indevidamente em contextos históricos relacionados com a Primeira e a Segunda Guerra Mundial.</li> <li>· Debater sobre a ética e aplicações indevidas do conhecimento científico.</li> <li>· Relacionar as propriedades físico-químicas dos materiais e substâncias com suas aplicações industriais, arquitetônicas e tecnológicas na vida cotidiana.</li> <li>· Analisar artigos de divulgação científica que apresentam projetos de pesquisa relacionados ao desenvolvimento de bioprodutos, como em produtos farmacêuticos e cosméticos, produção de combustíveis, sistemas agrícolas e polímeros.</li> <li>· Projetar e construir protótipos voltados para um fim específico e testar a seleção do material utilizado.</li> <li>· Analisar as principais aplicações de nanomateriais, ligas metálicas, polímeros e materiais que possam ser utilizados para projetar soluções (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) seguras e sustentáveis.</li> <li>· Investigar rotas alternativas para a produção de combustíveis e energia, por meio da redução de poluentes e da eficiência de reações químicas.</li> <li>· Comparar os impactos causados por combustíveis fósseis com outras soluções, por meio dos princípios de sustentabilidade.</li> <li>· Analisar os processos de separação de misturas e reações químicas envolvidos nos processos de tratamento da água e esgoto.</li> <li>· Debater sobre os perigos da ingestão de água não tratada e do não tratamento do esgoto para a saúde da população e para o ambiente.</li> </ul>
---------------------------------	---	--	--



**GOVERNO DO  
ESTADO DO PARÁ**



SECRETARIA DE  
EDUCAÇÃO



GOVERNO DO  
**PARÁ**



**reúna**