



GOVERNO DO
ESTADO DO PARÁ

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

*VIVÊNCIAS E PRÁTICAS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E
SUAS TECNOLOGIAS*



IFA - CNT



2026



SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO





Helder Zahluth Barbalho

Governador do Estado do Pará

Hanna Ghassan Tuma

Vice-governadora do Estado do Pará

Ricardo Nasser Sefer

Secretário de Estado da Educação

Júlio César Meireles de Freitas

Secretário Adjunto de Educação Básica - SAEB

Silvaney Ferreira Fonseca Seabra

Diretoria de Ensino Fundamental II e Ensino Médio

Higor Kyuzo da Silva Okada

Coordenadoria de Ensino Médio

EQUIPE TÉCNICA COEM

MARIA REGINA PEREIRA XAVIER | Assistente Administrativo

TATIANE MORAES DOS SANTOS ALMEIDA | Assistente Administrativo

ALEX CORREA DA SILVA | Licenciado em Biologia

CLAUDETH DE SOUZA PINTO | Licenciada em Biologia

ELIAS JORGE BECHARA JUNIOR | Licenciado em Matemática

GLEIDSON DIEGO DOS REIS MONTEIRO | Licenciado em Matemática

GUILHERME PASTANA FONSECA DE OLIVEIRA | Licenciado em Língua Portuguesa/Língua inglesa

RITA DE CÁSSIA DO NASCIMENTO PAULA | Licenciada em Geografia

ALESSANDRA BARBOSA SEIXAS | Especialista em Educação

HILDA CAROLINA DE SOUZA CUNHA | Especialista em Educação

JAIME ROBERTO SILVA RAMOS | Especialista em Educação

JUCILENE PEREIRA DA SILVA | Especialista em Educação

MARIANA MORAES DE ALBUQUERQUE COELHO | Especialista em Educação

MARILÉIA CORRÊA LIMA | Especialista em Educação

OLÍVIA DE NAZARÉ MIRANDA DIAS | Especialista em Educação

SOLANGE DA SILVA BEZERRA | Especialista em Educação

SORAYA PAULA FRACINETH SOUZA COUTINHO | Especialista em Educação

REALIZAÇÃO:

Coordenação de Ensino Médio (COEM)/ Diretoria de Ensino Fundamental II, Médio e Profissional/ Secretaria Adjunta de Educação Básica (SAEB)/ Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC/PA).

REDE DE APOIO À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE ENSINO MÉDIO NOS TERRITÓRIOS (REM) – PORTARIA Nº 495/2025:

HIGOR KYUZO DA SILVA OKADA
MARI ELISA SANTOS DE ALMEIDA
MILENA MONTEIRO DA SILVA

ELABORAÇÃO DE CONTEÚDO:

ALEX CORRÊA DA SILVA – SEDUC/PA
CLAUDETH DE SOUZA PINTO – SEDUC/PA

CRÉDITOS DAS IMAGENS

CAPA – Higor Okada / Alex Silva / Claudeth Pinto

PROJETOS – Claudeth Pinto / Soraya Coutinho

PROJETO 1 – Alex Silva / Claudeth Pinto

PROJETO 2 – Claudeth Pinto / Soraya Coutinho

FICHA CATALOGRÁFICA

PARÁ. Secretaria de Estado de Educação. **CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: Vivências e práticas em Ciências da Natureza – IFA CNT**. Orientação para as escolas da Rede Estadual de Ensino Médio do Estado do Pará (2026) / Secretaria de Estado de Educação - Belém, 2026.

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

APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC), por meio da Secretaria Adjunta de Educação Básica (SAEB), Diretoria de Ensino Fundamental II, Médio e Profissional e Coordenação de Ensino Médio (COEM), através da equipe de professores de Ciências da Natureza, apresenta o caderno orientador da unidade curricular **CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO** com o objetivo de orientar os professores da rede na implementação dessa unidade curricular. O caderno está ancorado nos três princípios legais norteadores do processo de ensino-aprendizagem do Ensino Médio no estado do Pará.

No cenário em que a recomposição das aprendizagens se faz necessária, tornam-se urgentes ações que promovam uma recomposição efetiva, apresentando um processo de ensino-aprendizagem alinhado às necessidades dos estudantes. Nesse contexto desafiador, o ensino médio na Amazônia paraense busca, por meio da construção de uma educação humana integral, a efetivação de políticas públicas educacionais. A implementação dos Itinerários Formativos de Aprofundamento previstos nas matrizes curriculares, aprovadas pelas **Resoluções Nº 595 de 23 dezembro de 2025** e **Nº 001 de 8 de janeiro de 2026** do Conselho Estadual de Educação do Pará, proporciona ao estudante uma visão holística da educação no ciclo da juventude, contribuindo, assim, para a justiça curricular em um território tão plural como a Amazônia paraense.

As matrizes curriculares estão estruturadas em duas nucleações: **Formação Geral Básica**, constituída pelos componentes curriculares das quatro áreas do conhecimento, e **Itinerários Formativos de Aprofundamento (IFAs)**, compostos por unidades curriculares. A carga horária do Ensino Médio na Amazônia paraense, referente à Formação Geral Básica é de, no mínimo, 2.400 horas/aula, enquanto a carga horária dos IFAs varia de acordo com a modalidade de ensino e forma de oferta.

Os IFAs, previstos na Lei nº 14.945/2024, são organizados pela Resolução

CEE/PA Nº 483/2025, ancorados pelas Resoluções Nº 2/2024, Nº 3/2025 e Nº 4/2025 do Conselho Nacional de Educação e da Câmara de Educação Básica, que estabelecem as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM). Essas normas alteram dispositivos da Lei nº 9.394/1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e revogam parcialmente a Lei nº 13.415/2017, que dispõe sobre a reforma do ensino médio. Os IFAs são compostos por, no mínimo uma e, no máximo onze Unidades Curriculares.

Este caderno foi concebido com o intuito de nortear o planejamento e as ações pedagógicas do Ensino Médio na Amazônia paraense nas unidades escolares.

As demais Unidades Curriculares dos IFAs serão abordadas em cadernos orientadores específicos.

Higor Kyuzo da Silva Okada

**Coordenação de Ensino Médio
COEM/SAEN/SEDUC/PA**

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

AA – Aprofundamento de Área

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AC - Aprofundamento Curricular

ACD – Arte, Cultura e Desporto

BAE - Biossegurança no Ambiente Escolar

CBA - O Caminho da Broca na Amazônia: da produção à mesa do paraense

CECT - Componentes Específicos do Curso Técnico

CHSA - Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

CNT – Ciências da Natureza e suas Tecnologias

CTEH - Ciência Tecnologia e evolução Humana

CTI – Ciência, Tecnologia e Inovação

CTIPS - Ciência, Tecnologia e Inovação na Promoção da Saúde

EASC – Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima

EMAP - Ensino Médio na Amazônia Paraense

EO - Estudo Orientado

FGB – Formação Geral Básica

IA - Introdução à Astronomia

IFA – Itinerário Formativo de Aprofundamento

LGG – Linguagens e suas Tecnologias

LI - Língua Inglesa

MAT – Matemática e suas Tecnologias

PE - Práticas Experimentais

PPA - Projeto Permanente por Afinidade

PV – Projeto de Vida

SIGEP - Sistema de Informação de Gestão Escola

UC- Unidade Curricular

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Ciência, Tecnologia e Inovação na Promoção da Saúde”: Miniestação de tratamento de esgoto e água	43
Quadro 2. Quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.	44
Quadro 3. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Ciência, Tecnologia e Inovação na promoção da saúde”: Oftalmologista por um dia - Simulação do diagnóstico oftalmológico da turma _____	46
Quadro 4. Modelo quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.	48
Quadro 5. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Ciência, Tecnologia e Inovação na promoção da saúde”: Interpretação de hemograma nos exames de rotina.	49
Quadro 6. Modelo quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.	50
Quadro 7. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Biossegurança no ambiente escolar”: Construção do mapa de risco da escola.	64
Quadro 8. Quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.	65
Quadro 9. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Biossegurança no ambiente escolar”: júri simulado: acidente no ambiente escolar.	67
Quadro 10. Modelo quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.	68
Quadro 11. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Biossegurança no ambiente escolar”: primeiros socorros usando materiais alternativos.	69
Quadro 12. Modelo quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.	70
Quadro 13. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Introdução à Astronomia”: Foguete de garrafa pet: lançando sonhos nos céus da Amazônia paraense.	85
Quadro 14. Quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.	86
Quadro 15. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Introdução à Astronomia”: a lua e as marés na Amazônia paraense.	88

Quadro 16. Quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.	89
Quadro 17. Proposta de aula experimental para a vivência e prática "Introdução à Astronomia": Cosmovisão em diferentes culturas sobre a criação do universo.	91
Quadro 18. Quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.	92
Quadro 19. Proposta de aula experimental para a vivência e prática "Ciência, Tecnologia e Evolução Humana": Registros fósseis.	111
Quadro 20. Quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.	112
Quadro 21. Proposta de aula experimental para a vivência e prática "Ciência, Tecnologia e Evolução Humana": Extração de DNA vegetal.	114
Quadro 22. Modelo de quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.	115
Quadro 23. Proposta de aula experimental para a vivência e prática "Ciência, Tecnologia e Evolução Humana": Filogenia de homínídeos.	116
Quadro 24. Modelo de quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.	117
Quadro 25. Proposta de aula experimental para a vivência e prática "O Caminho da Broca na Amazônia: da produção à mesa do paraense": Cultivo de hortaliças em vasos autoirrigáveis de garrafa pet.	143
Quadro 26. Quadro integrador das unidades curriculares do IFA-CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.	144
Quadro 27. Proposta de aula experimental para a vivência e prática "O Caminho da Broca na Amazônia: da produção à mesa do paraense": O papel da água no processo de conservação de alimentos.	147
Quadro 28. Modelo de quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.	148
Quadro 29. Proposta de aula experimental para a vivência e prática "O Caminho da Broca na Amazônia: da produção à mesa do paraense" - Produção de alimentos vegetais em conserva.	149
Quadro 30. Modelo de quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.	150

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 4

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS6

LISTA DE QUADROS7

1. ENSINO MÉDIO NA AMAZÔNIA PARAENSE10

1.1 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR10

1.1.1 Formação Geral Básica 11

1.1.2 Itinerário Formativo de Aprofundamento 11

1.2 UNIDADE CURRICULAR CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO22

1.3 ESTRUTURA DA SUBUNIDADE VIVÊNCIAS E PRÁTICAS NA ÁREA DE CNT23

1.4 ESTRUTURA DA PROPOSTA DE AULA EXPERIMENTAL 24

1.5 REFERÊNCIAS 26

2. VIVÊNCIAS E PRÁTICAS27

2.1 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE (CTIPS)	28
2.2. BIOSSEGURANÇA NO AMBIENTE ESCOLAR (BAE)	52
2.3. INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA (IA)	72
2.4. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EVOLUÇÃO HUMANA (CTEH)	94
2.5. O CAMINHO DA “BROCA” NA AMAZÔNIA: DA PRODUÇÃO À MESA DO PARAENSE (CBA)	119

3. AVALIAÇÃO DAS APRENDIZAGENS150

3.1 REFERÊNCIAS	154
-----------------	-----



ENSINO MÉDIO NA AMAZÔNIA PARAENSE

1.1 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A resolução Nº 483 DE 23 DE OUTUBRO DE 2025 do Conselho Estadual de Educação do Pará (CEE/PA) estabelece as diretrizes para a gênese e organização curricular do Ensino Médio na Amazônia Paraense (EMAP), sobretudo da oferta dos Itinerários Formativos de Aprofundamento (IFAs) (Pará, 2025a).

A resolução Nº 504 de 09 de novembro de 2023 do CEE/PA aprovou as matrizes do novo ensino médio que implementaram o Ciclo da Juventude, a forma de oferta do ensino médio nos territórios paraenses (Pará, 2023). Já as resoluções Nº 595 de 23 dezembro de 2025 e Nº 001 de 8 de janeiro de 2026 também do CEE/PA aprovam as matrizes do Ensino Médio na Amazônia Paraense (EMAP) (Pará, 2025b; 2026). Estruturado com base na Lei 14.945/2024 (Brasil, 2024a), e nas resoluções, Nº 2/2024 e Nº 4/2025 do CNE/CEB (Brasil, 2024b; 2025), o EMAP é constituído por duas nucleações: Formação Geral Básica (FGB) e Itinerários Formativos de Aprofundamento (IFAs) e fundamentado em três Princípios Curriculares Norteadores previstos no Documento Curricular do Estado do Pará - etapa Ensino Médio (Pará, 2021):

- Interdisciplinaridade e Contextualização no Processo de Aprendizagem;
- Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica;
- Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-relações no Espaço e no Tempo.

Atrelados a essas nucleações estão os quatro eixos estruturantes previstos na Resolução Nº 4/2025 do Conselho Nacional de Educação e da Câmara de Educação Básica (Brasil, 2025)

- Método, Conhecimento e Ciência;
- Mediação e Intervenção Sociocultural;
- Inovação e Intervenção Tecnológica
- Mundo do Trabalho e Transformação Social

1.1.1. Formação Geral Básica

Corresponde à parte fixa do currículo, prevista na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), composta por áreas do conhecimento (Figuras 1.1 a 1.14) (Brasil, 2018).

A Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias (CNT) é composta pelos componentes curriculares de Química, Física e Biologia.

A Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA) é composta pelos componentes curriculares de História, Geografia, Filosofia e Sociologia.

A Área de Linguagens e suas Tecnologias (LGG) é composta pelos componentes curriculares de Língua Portuguesa, Língua Estrangeira, Educação Física, Arte e Libras, este último, exclusivamente, na Educação Especial Bilingue de Surdos.

A Área de Matemática e suas Tecnologias (MAT) é composta pelo componente curricular de Matemática.

1.1.2. Itinerário Formativo de Aprofundamento

Corresponde à parte flexível do currículo, composta por unidades curriculares que podem variar conforme a modalidade e forma de oferta no ensino médio.

I- Ensino Médio Parcial Regular

No Ensino Médio Parcial Regular existem quatro IFAs, cada um composto por quatro Unidades Curriculares (UCs).

O I IFA corresponde ao da área de Linguagens e suas Tecnologias (LGG).

O II IFA corresponde ao da área de Matemática e suas Tecnologias (MAT).

O III IFA corresponde ao da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA).

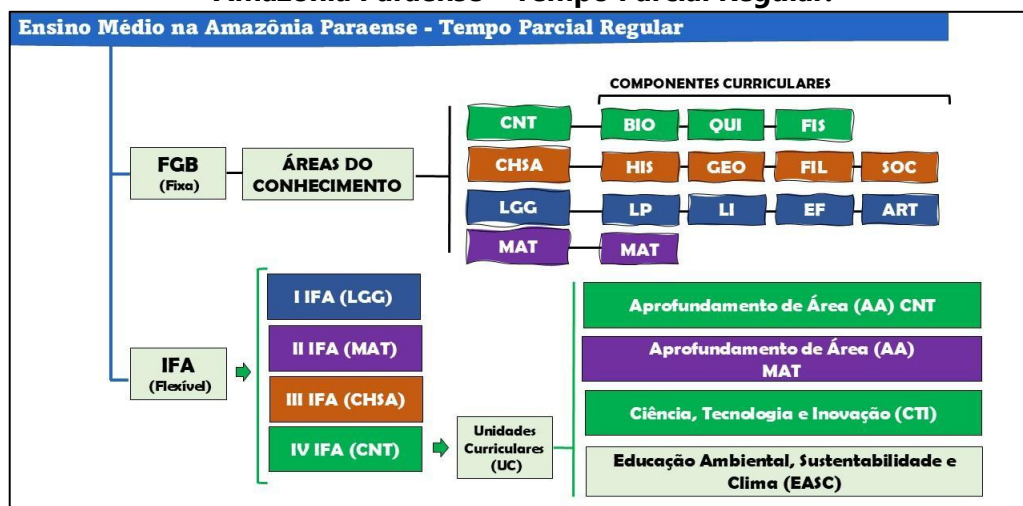
O IV IFA corresponde ao da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT).

As unidades curriculares do IV IFA, são (Figura 1.1):

1. Aprofundamento de Área (AA) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT)
2. Aprofundamento de Área (AA) de Matemática e suas Tecnologias (MAT)

3. Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI)
4. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima (EASC)

Figura 1.1: Síntese da organização curricular do Ensino Médio na Amazônia Paraense – Tempo Parcial Regular.



Fonte: Adaptado de Pará (2025).

II- Ensino Médio em Tempo Integral na Perspectiva do Estudante

No Ensino Médio em tempo Integral na Perspectiva do Estudante existem quatro IFAs e um bloco de educação integral na perspectiva do estudante (EIPE), os IFAs de I a IV apresentam quatro UCs, enquanto o bloco da EIPE possui três UCs.

O I IFA corresponde ao da área de Linguagens e suas Tecnologias.

O II IFA corresponde ao da área de Matemática e suas Tecnologias.

O III IFA corresponde ao da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

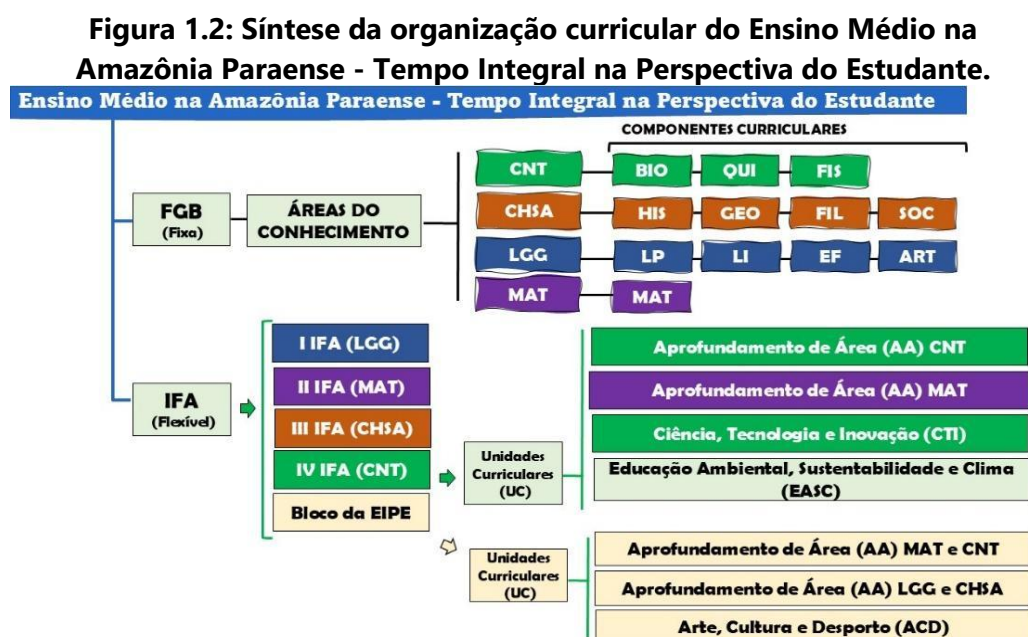
O IV IFA corresponde ao da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

As unidades curriculares que compõem o IV IFA, que corresponde ao de CNT, são (Figura 1.2):

1. Aprofundamento de Área (AA) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT)
2. Aprofundamento de Área (AA) de Matemática e suas Tecnologias (MAT)
3. Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI)
4. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima (EASC)

O bloco da EIPE, que corresponde ao da educação integral na perspectiva do estudante, as UCs são (Figura 1.2):

1. Aprofundamento de Área (AA) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) e Aprofundamento de Área (AA) de Matemática e suas Tecnologias (MAT)
2. Aprofundamento de Área (AA) de Linguagens e suas Tecnologias (LGG) e Aprofundamento de Área (AA) de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA)
3. Arte, Cultura e Desporto (ECD)



Fonte: Adaptado de Pará (2025).

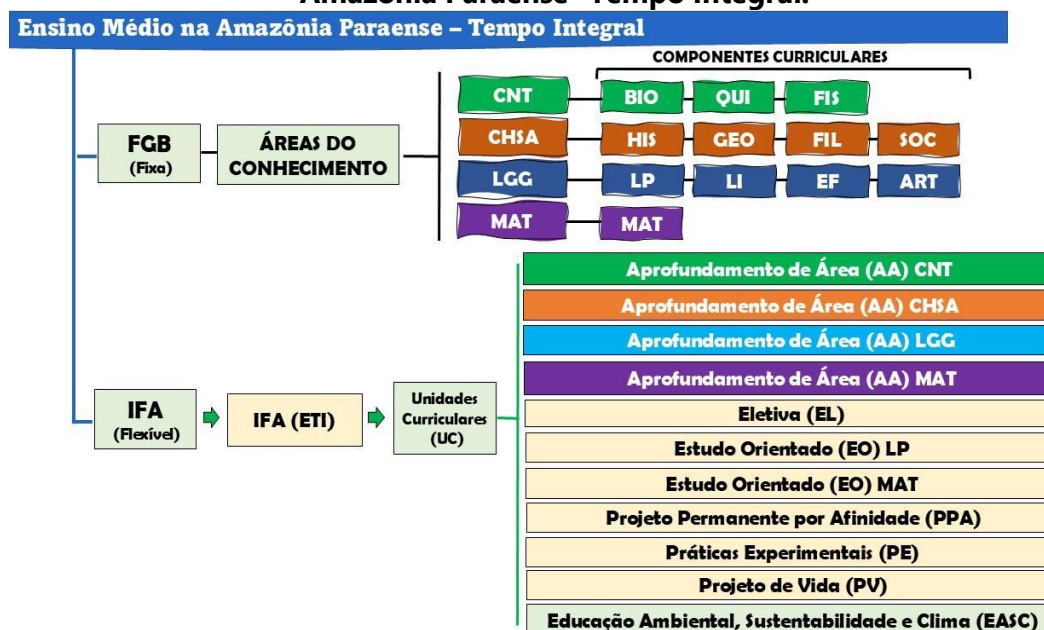
III- Ensino Médio em Tempo Integral

No Ensino Médio em Tempo Integral existe apenas um IFA - Itinerário Formativo de Aprofundamento de Ensino Médio em Tempo Integral -, composto por onze UCs (Figura 1.3):

1. Aprofundamento de Área (AA) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT)
2. Aprofundamento de Área (AA) de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA)
3. Aprofundamento de Área (AA) de Linguagens e suas Tecnologias (LGG)
4. Aprofundamento de Área (AA) de Matemática e suas Tecnologias (MAT)

5. Eletiva (EL)
6. Estudo Orientado (EO) de Língua Portuguesa (LP)
7. Estudo Orientado (EO) de Matemática (MAT)
8. Projeto Permanente por Afinidade (PPA)
9. Práticas experimentais (PE)
10. Projeto de Vida (PV)
11. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima (EASC)

Figura 1.3: Síntese da organização curricular do Ensino Médio na Amazônia Paraense -Tempo Integral.



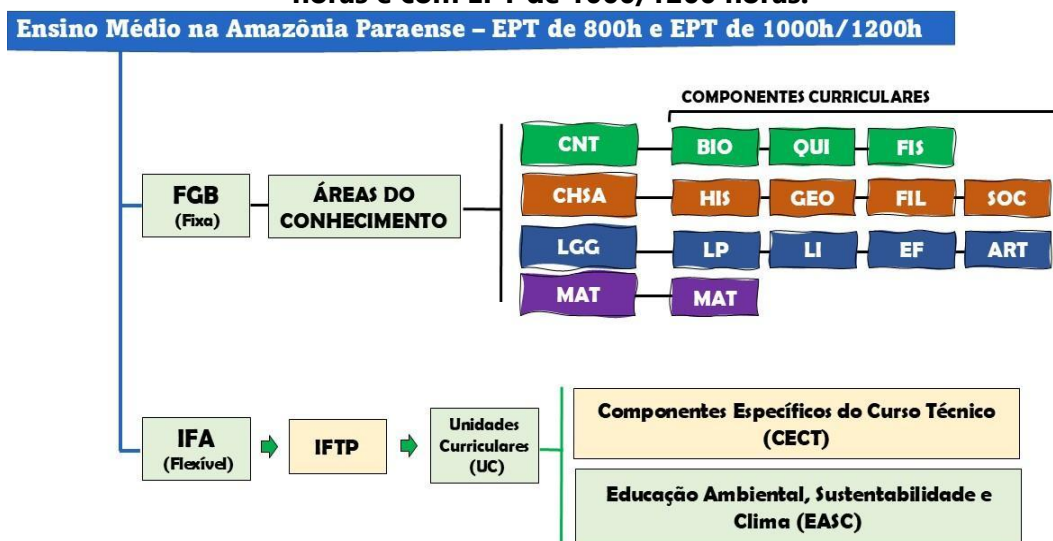
Fonte: Adaptado de Pará (2025).

IV- Ensino Médio com Educação Profissional e Técnica de 800 horas e com Educação Profissional e Técnica de 1000/1200 horas

No Ensino Médio com Educação Profissional e Técnica (EPT) de 800 horas e com Educação Profissional e Técnica (EPT) de 1000/1200 horas existe apenas um IFA – **Itinerário de Formação Técnica e Profissional (IFTTP)** -, composto por duas UCs (Figura 1.4):

1. Componentes Específicos do Curso Técnico (CECT)
2. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima (EASC)

Figura 1.4: Síntese da organização curricular do Ensino Médio na Amazônia Paraense - Educação Profissional e Técnica (EPT) de 800 horas e com EPT de 1000/1200 horas.



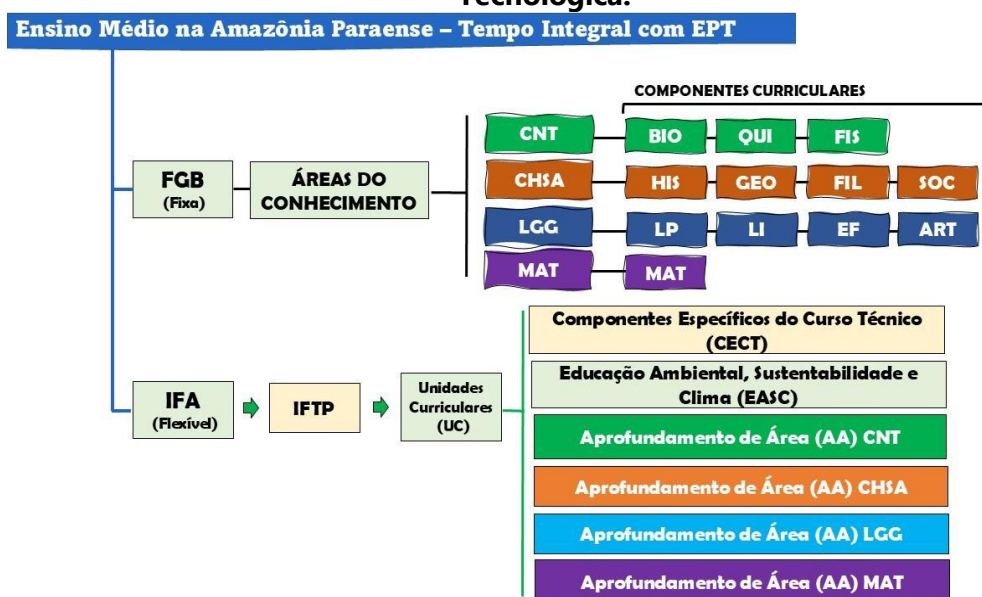
Fonte: Adaptado de Pará (2025).

V- Ensino Médio em Tempo Integral com Educação Profissional e Tecnológica

No Ensino Médio em Tempo Integral com Educação Profissional e Tecnológica existe apenas um IFA – **Itinerário de Formação Técnica e Profissional (IFTP)** –, composto por seis UCs (Figura 1.5):

1. Componentes Específicos do Curso Técnico (CECT)
2. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima (EASC)
3. Aprofundamento de Área (AA) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT)
4. Aprofundamento de Área (AA) de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA)
5. Aprofundamento de Área (AA) de Linguagens e suas Tecnologias (LGG)
6. Aprofundamento de Área (AA) de Matemática e suas Tecnologias (MAT)

Figura 1.5: Síntese da organização curricular do Ensino Médio na Amazônia Paraense - Tempo integral com Educação Profissional e Tecnológica.



Fonte: Adaptado de Pará (2025).

VI- Educação do Campo, das Águas e das Florestas

No Ensino Médio Parcial Regular do Campo, das Águas e das Florestas, existem quatro IFAs, cada um composto por quatro Unidades Curriculares (UCs).

O I IFA corresponde ao da área de Linguagens e suas Tecnologias (LGG).

O II IFA corresponde ao da área de Matemática e suas Tecnologias (MAT).

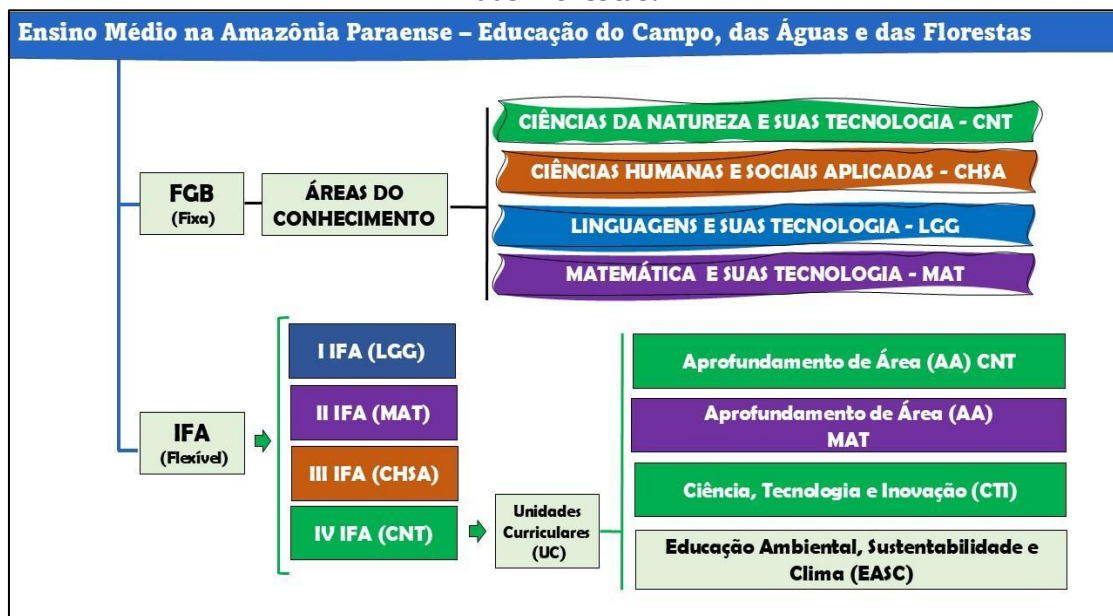
O III IFA corresponde ao da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA).

O IV IFA corresponde ao da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT).

As unidades curriculares do IV IFA, são (Figura 1.6):

1. Aprofundamento de Área (AA) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT)
2. Aprofundamento de Área (AA) de Matemática e suas Tecnologias (MAT)
3. Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI)
4. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima (EASC)

Figura 1.6: Síntese da organização curricular do Ensino Médio na Amazônia Paraense – Educação parcial regular do Campo, das Águas e das Florestas.

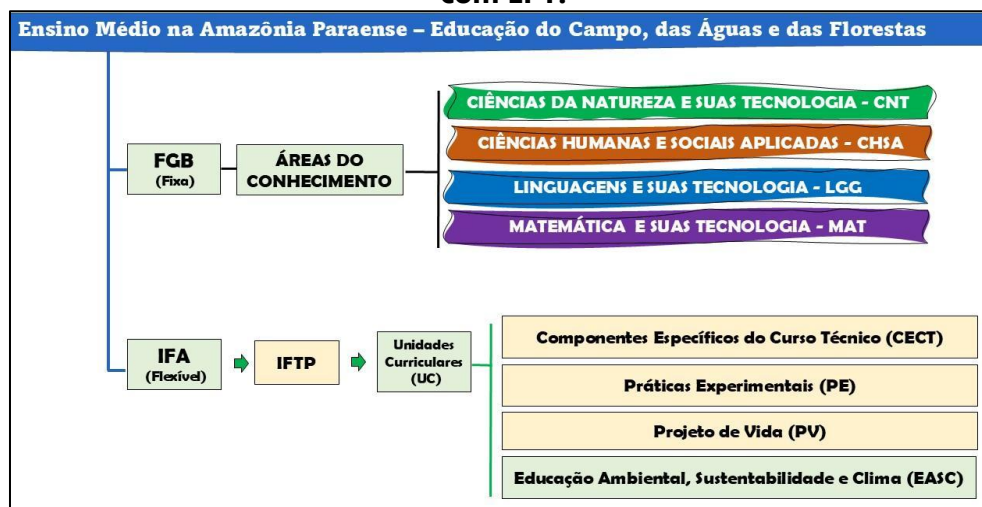


Fonte: Adaptado de Pará (2026).

No Ensino Médio Parcial da Educação do Campo, das Águas e das Florestas com EPT, existe apenas um IFA - Itinerário Formativo de Educação Técnica e Profissional -, composto por quatro unidades curriculares (Figura 1.7):

1. Componentes Específicos do Curso Técnico (CECT)
2. Práticas experimentais (PE)
3. Projeto de Vida (PV)
4. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima (EASC)

Figura 1.7: Síntese da organização curricular do Ensino Médio na Amazônia Paraense – Educação do Campo, das Águas e das Florestas com EPT.

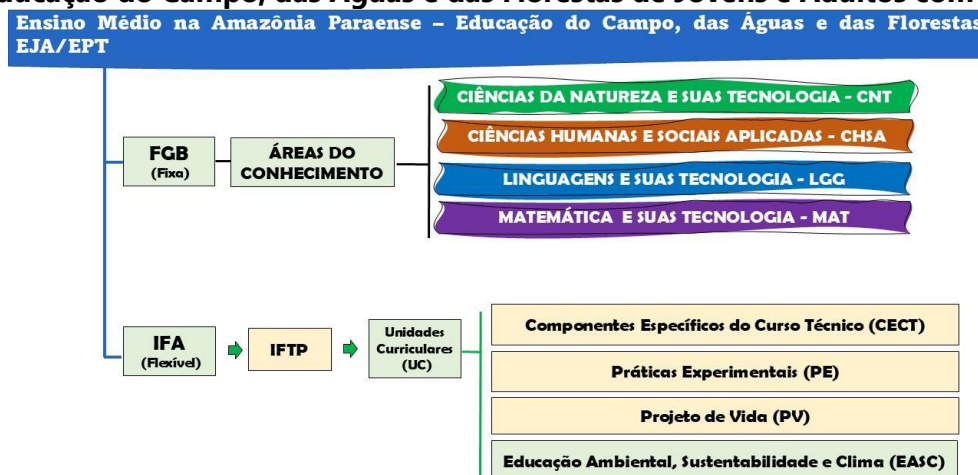


Fonte: Adaptado de Pará (2026).

No Ensino Médio Parcial da Educação do Campo, das Águas e das Florestas de Jovens e Adultos com EPT, existe apenas um IFA - Itinerário Formativo de Educação Técnica e Profissional -, composto por quatro unidades curriculares (Figura 1.8):

1. Componentes Específicos do Curso Técnico (CECT)
2. Práticas experimentais (PE)
3. Projeto de Vida (PV)
4. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima (EASC)

Figura 1.8: Síntese da organização curricular do Ensino Médio na Amazônia Paraense – Educação do Campo, das Águas e das Florestas de Jovens e Adultos com EPT.



Fonte: Adaptado de Pará (2026).

VII- Educação Quilombola e Promoção da Igualdade Racial

No Ensino Médio Parcial Regular da Educação Quilombola e Promoção da Igualdade Racial, existem quatro IFAs, cada um composto por quatro Unidades Curriculares (UCs).

O I IFA corresponde ao da área de Linguagens e suas Tecnologias (LGG).

O II IFA corresponde ao da área de Matemática e suas Tecnologias (MAT).

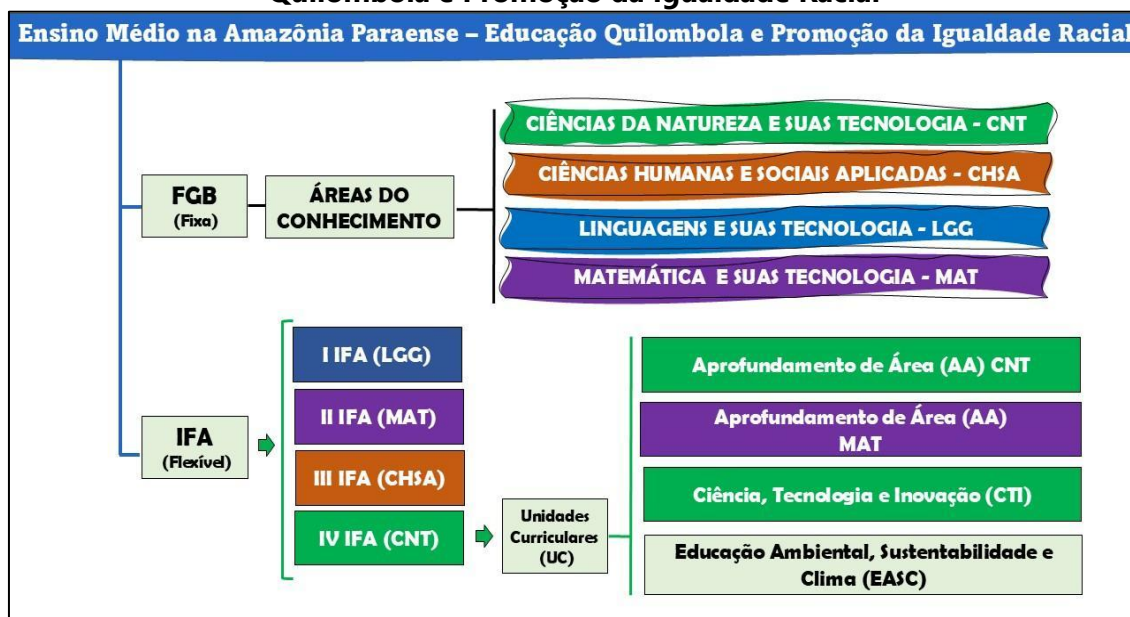
O III IFA corresponde ao da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA).

O IV IFA corresponde ao da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT).

As unidades curriculares do IV IFA, são (Figura 1.9):

1. Aprofundamento de Área (AA) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT)
2. Aprofundamento de Área (AA) de Matemática e suas Tecnologias (MAT)
3. Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI)
4. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima (EASC)

Figura 1.9: Síntese da organização curricular do Ensino Médio na Amazônia Paraense – Ensino Médio Parcial Regular da Educação Quilombola e Promoção da Igualdade Racial

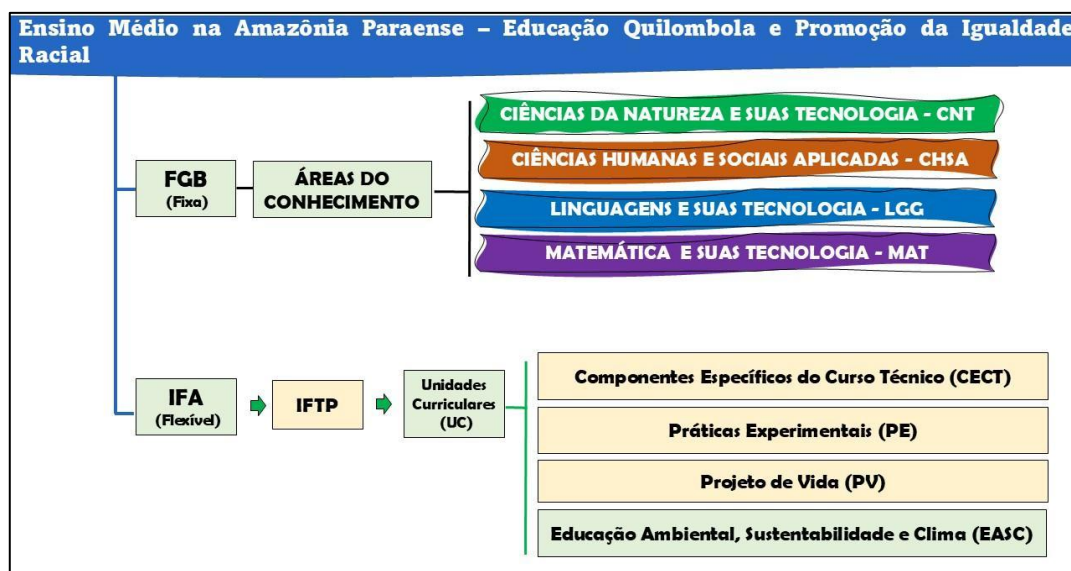


Fonte: Adaptado de Pará (2026).

No Ensino Médio Parcial da Educação Quilombola e Promoção da Igualdade Racial com EPT, existe apenas um IFA - Itinerário Formativo de Educação Técnica e Profissional -, composto por quatro unidades curriculares (Figura 1.10):

1. Componentes Específicos do Curso Técnico (CECT)
2. Práticas experimentais (PE)
3. Projeto de Vida (PV)
4. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima (EASC)

Figura 1.10: Síntese da organização curricular do Ensino Médio na Amazônia Paraense – Ensino Médio Parcial da Educação Quilombola e Promoção da Igualdade Racial com EPT.

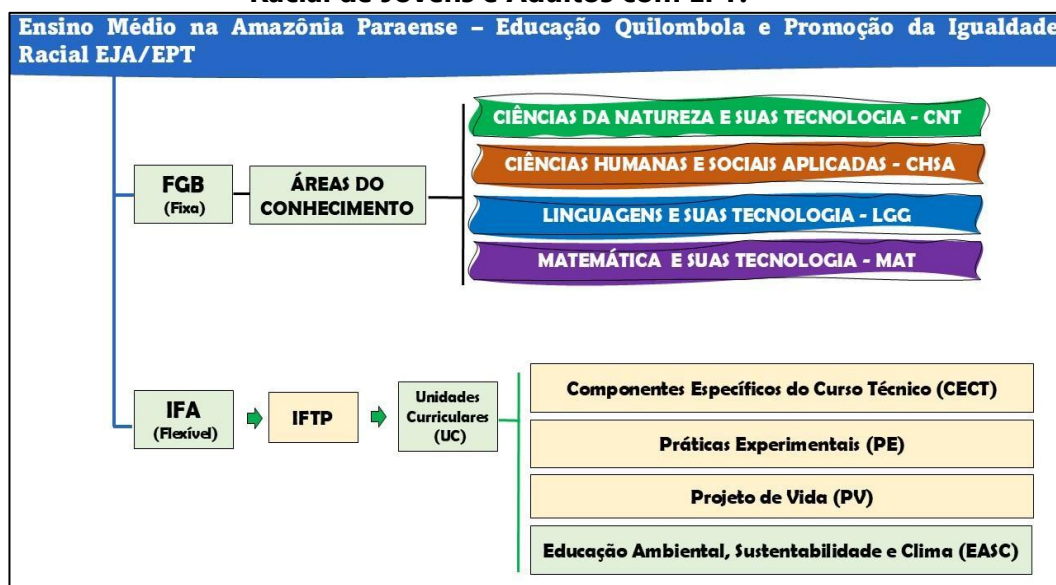


Fonte: Adaptado de Pará (2026).

No Ensino Médio Parcial da Educação Quilombola e Promoção da Igualdade Racial de Jovens e Adultos com EPT, existe apenas um IFA - Itinerário Formativo de Educação Técnica e Profissional -, composto por quatro unidades curriculares (Figura 1.11):

1. Componentes Específicos do Curso Técnico (CECT)
2. Práticas experimentais (PE)
3. Projeto de Vida (PV)
4. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima (EASC)

Figura 1.11: Síntese da organização curricular do Ensino Médio na Amazônia Paraense – Educação Quilombola e Promoção da Igualdade Racial de Jovens e Adultos com EPT.



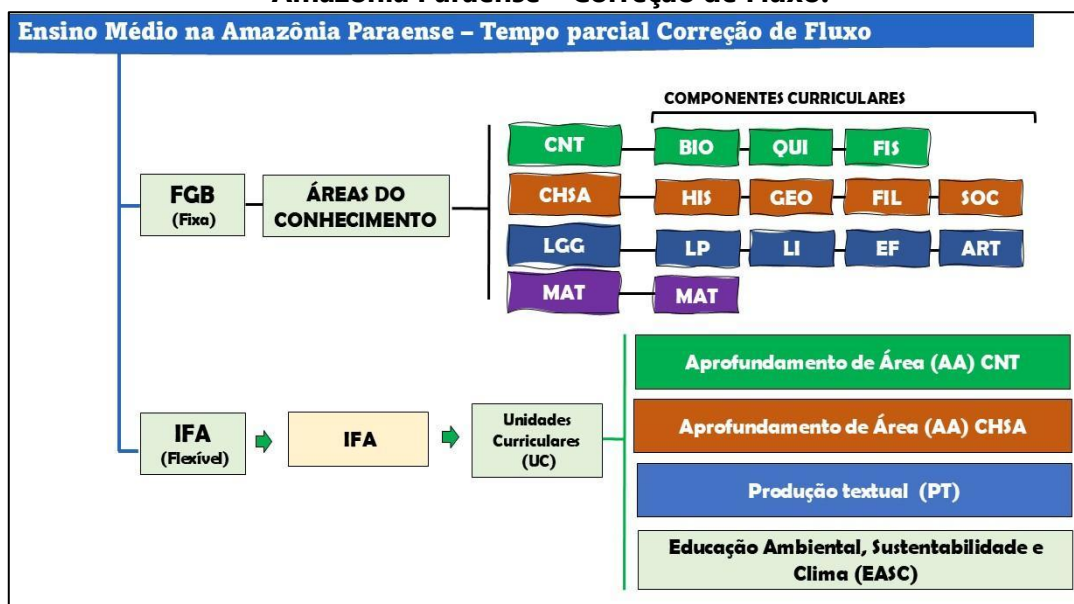
Fonte: Adaptado de Pará (2026).

VIII- Correção de Fluxo

No Ensino Médio Parcial da Correção de Fluxo, existe apenas um IFA, composto por quatro unidades curriculares (Figura 1.12):

1. Aprofundamento de Área (AA) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias
2. Aprofundamento de Área (AA) de Matemática e suas Tecnologias
3. Produção Textual (PT)
4. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima (EASC)

Figura 1.12: Síntese da organização curricular do Ensino Médio na Amazônia Paraense – Correção de Fluxo.



Fonte: Adaptado de Pará (2026).

IX- Educação Especial Bilíngue Surdos

No Ensino Médio Parcial da Educação Especial Bilíngue de Surdos, existem quatro IFAs, composto por quatro unidades curriculares.

O I IFA corresponde ao da área de Linguagens e suas Tecnologias (LGG).

O II IFA corresponde ao da área de Matemática e suas Tecnologias (MAT).

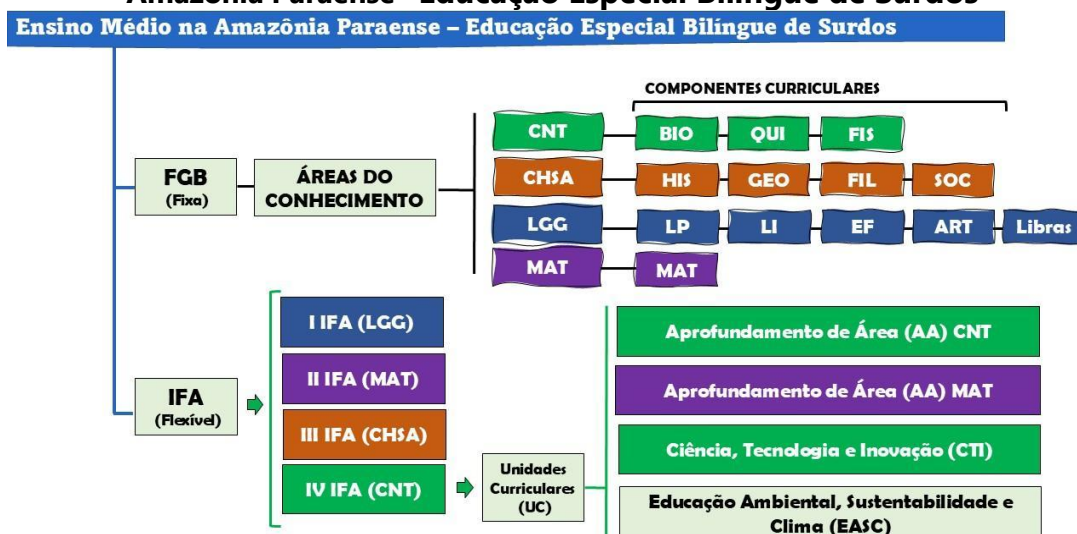
O III IFA corresponde ao da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA).

O IV IFA corresponde ao da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT).

As unidades curriculares do IV IFA, são (Figura 1.13):

1. Aprofundamento de Área (AA) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT)
2. Aprofundamento de Área (AA) de Matemática e suas Tecnologias (MAT)
3. Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI)
4. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima (EASC)

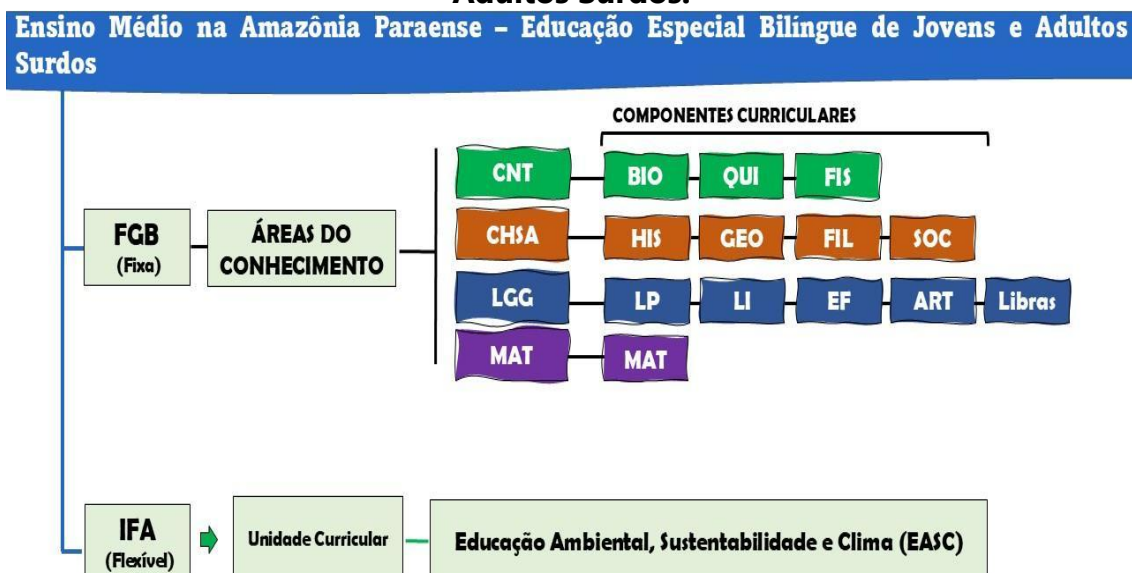
Figura 1.13: Síntese da organização curricular do Ensino Médio na Amazônia Paraense –Educação Especial Bilingue de Surdos



Fonte: Adaptado de Pará (2026).

Na Educação Especial Bilingue de Jovens e Adultos Surdos, existe apenas um IFA com apenas uma unidade curricular (Figura 1.14).

Figura 1.14: Síntese da organização curricular do Ensino Médio na Amazônia Paraense –Educação Especial Bilingue de Jovens e Adultos Surdos.



Fonte: Adaptado de Pará (2026).

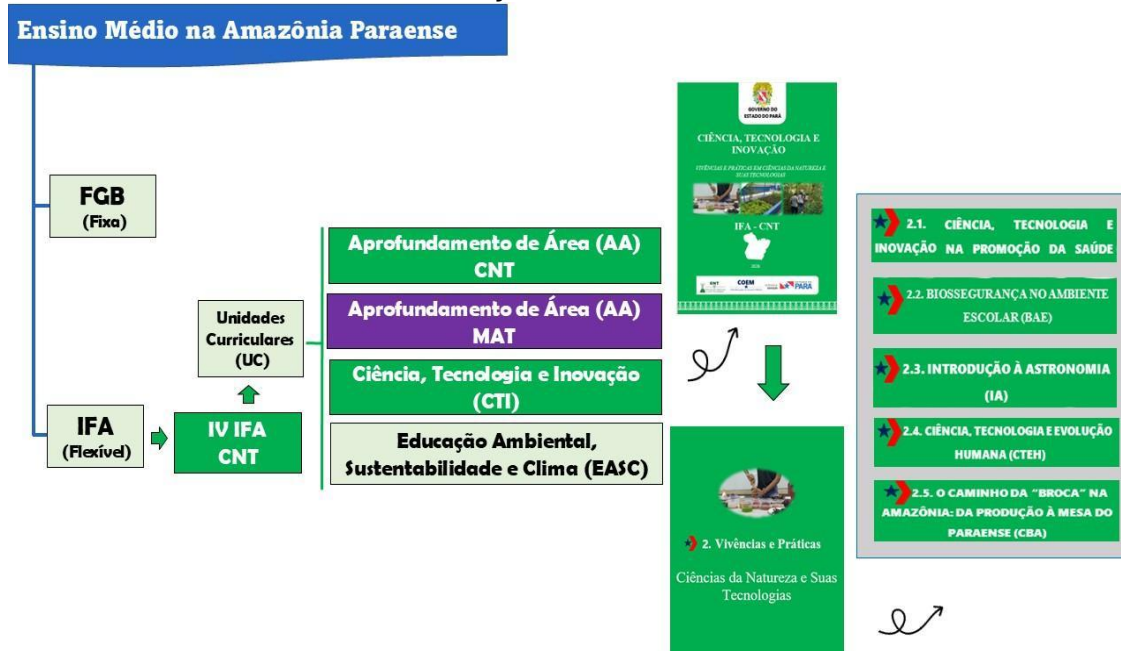
1.2. UNIDADE CURRICULAR CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

A unidade curricular **Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI)**, é específica do Itinerário Formativo de Aprofundamento de Ciências da Natureza (IFA-CNT). Nessa UC os estudantes poderão desenvolver atividades em diversos campos das Ciências Naturais, através de subunidades denominadas Vivências e Práticas (VP) (Figura 1.15). As VPs auxiliam a mitigar ou sanar problemáticas cotidianas e contribuem para a formação integral do estudante.

Este caderno orientador apresenta um conjunto de vivências e práticas na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, sendo elas:

- Ciência, Tecnologia e Inovação na Promoção da Saúde (CTIPS).
- Biossegurança no Ambiente Escolar (BAE).
- Introdução a Astronomia (IA).
- Ciência, Tecnologia e Evolução Humana (CTEH).
- O Caminho da “Broca” na Amazônia: da Produção à Mesa do Paraense (CBA)

Figura 1.15: Estrutura da unidade curricular Ciência, Tecnologia e Inovação do IFA – CNT.



Fonte: Os autores.

1.3 ESTRUTURA DA SUBUNIDADE VIVÊNCIAS E PRÁTICAS NA ÁREA DE CNT

Todas as subunidades Vivências e Práticas em CNT (VP - CNT) apresentam a mesma estrutura:

- **Apresentação:** breve descrição da subunidade.
- **Expectativas de aprendizagem:** trata dos conhecimentos que os estudantes necessitam mobilizar nos componentes Biologia, Física e Química.
- **Objetivos:** o que se pretende alcançar com a “vivência e prática”.
- **Princípios Curriculares Norteadores:** trata-se dos três princípios sobre os quais está alicerçada a educação no Estado do Pará.
- **Eixos estruturantes:** faz referência aos quatro eixos que embasam os Itinerários Formativos de Aprofundamento.
- **Categoria de área:** corresponde às duas categorias de área nas quais está dividida a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
- **Habilidades:** Correspondem às aprendizagens essenciais que os estudantes precisam desenvolver.
- **Objetos do conhecimento:** são objetos do conhecimento específicos elaborados para cada subunidade “vivência e prática”.
- **Referências:** correspondem às fontes utilizadas na elaboração e desenvolvimento da subunidade “vivência e prática”.

Ao final de cada “Vivência e Prática em CNT”, encontra-se um quadro que integra as unidades curriculares do IFA-CNT, os descritores das avaliações externas SISPAE e SAEB e os eventos ou programas da Agenda Escolar de Programas e Eventos Científicos (AEPEC). Ao término dessa subunidade, também há material de apoio para auxiliar o professor na elaboração e na realização das atividades desenvolvidas.

Todas as subunidades de VP-CNT apresentam propostas de aulas experimentais que contribuem para o fomento do letramento científico dos estudantes no ciclo da juventude. As aulas experimentais foram estruturadas para a Educação Básica, a partir de adaptações de normas básicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

1.4 ESTRUTURA DA PROPOSTA DE AULA EXPERIMENTAL

A estrutura das propostas de aulas experimentais das subunidades **Vivências e Práticas** é composta por:

Título da Vivência e Prática: corresponde ao nome da VP escolhida pelo professor lotado na unidade curricular CTI.

Aula experimental: corresponde ao título atribuído à proposta de aula experimental constante neste caderno orientador ou à aula experimental elaborada pelo professor.

Princípios Curriculares Norteadores: correspondem aos princípios que norteiam a educação no Estado do Pará, conforme mencionado anteriormente.

Eixos Estruturantes: conforme mencionado anteriormente, fazem referência aos quatro eixos que embasam os IFAs.

Público: corresponde a “quem” participa da aula experimental; neste caso, os estudantes do ciclo da juventude do 1º, 2º e 3º anos.

Objetivos: referem-se ao “para quê” das atividades desenvolvidas na aula experimental.

Metodologia: corresponde ao “como” a aula experimental será realizada. Sugere-se que a metodologia seja desenvolvida por meio da utilização de sequência didática.

Avaliação da Aula Experimental: corresponde às formas de acompanhamento do desempenho dos estudantes, atreladas às etapas metodológicas de implementação da aula experimental.

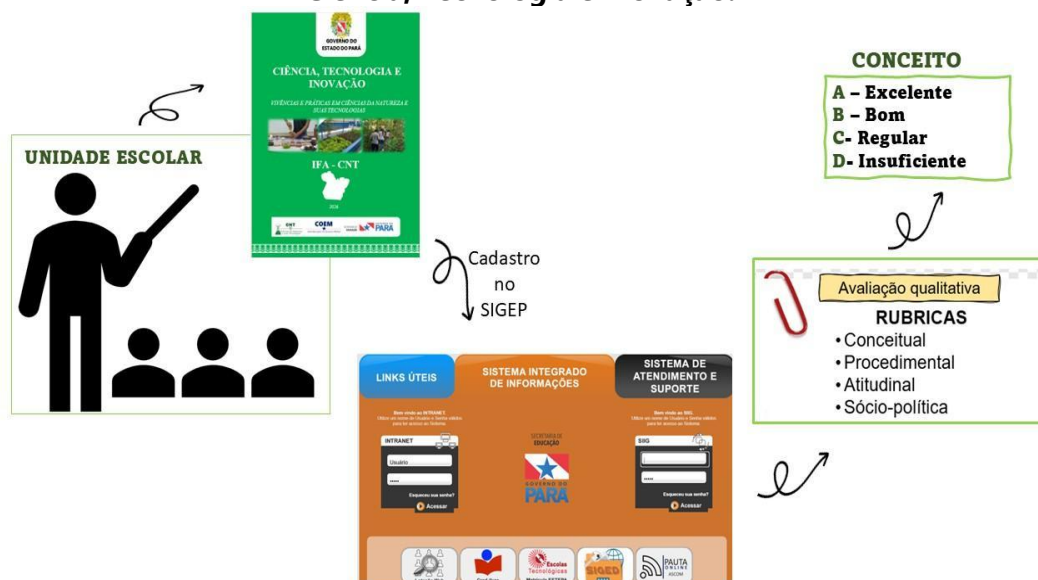
Cronograma: corresponde ao “quando” as etapas da aula experimental serão desenvolvidas.

Referências: correspondem às fontes utilizadas na elaboração e no desenvolvimento da aula experimental.

A unidade curricular **Ciência, Tecnologia e Inovação** e as rubricas escolhidas para avaliação do desempenho do estudante deverão ser cadastradas no Sistema de Informação de Gestão Escolar (SIGEP). O cadastrado, cabe à equipe gestora,

preferencialmente ao vice-diretor pedagógico ou ao coordenador pedagógico (Figura 1.16).

**Figura 1.16: Etapas para escolha e cadastro da unidade curricular
Ciência, Tecnologia e Inovação.**



Fonte: Os autores.

1.5 REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024**a. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), a fim de definir diretrizes para o ensino médio, e as Leis nºs 14.818, de 16 de janeiro de 2024, 12.711, de 29 de agosto de 2012, 11.096, de 13 de janeiro de 2005, e 14.640, de 31 de julho de 2023. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – Ensino Médio. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB nº 2, de 13 de novembro de 2024**b. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - DCNEM. Brasília, 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB nº 4, de 12 de maio de 2025**. Institui os Parâmetros Nacionais para a Oferta dos Itinerários Formativos de Aprofundamento IFAs no Ensino Médio. Brasília, 2025.

PARÁ. Secretaria de Estado de Educação do Pará. **Documento Curricular do Estado do Pará** – Etapa Ensino Médio. Volume II. Belém: SEDUC-PA, 2021.

PARÁ. Secretaria de Estado de Educação do Pará. **Resolução CEE/PA nº 483, de 23 de outubro de 2025**a. Dispõe sobre as diretrizes e orientações para a organização curricular do Ensino Médio e a oferta dos Itinerários Formativos de Aprofundamento (IFAs) no âmbito do Sistema Estadual de Ensino do Pará. Disponível em: <https://www.seduc.pa.gov.br>. Acesso em: 09 dez. 2025.

PARÁ. Secretaria de Estado de Educação do Pará. **Resolução CEE/PA nº 595, de 23 de dezembro de 2025**b. Dispõe sobre a apreciação das matrizes curriculares da rede estadual de ensino do Pará. Disponível em: <https://www.seduc.pa.gov.br>. Acesso em: 30 dez. 2025.

PARÁ. Secretaria de Estado de Educação do Pará. **Resolução nº 001, de 08 de janeiro de 2026**. Dispõe sobre a apreciação das matrizes curriculares da rede estadual de ensino do Pará, para o Ensino Médio – Correção de fluxo, Ensino Médio e Ensino Técnico de Nível Médio – Educação do Campo, das Águas e das Florestas, Educação das Águas e das Florestas, Educação Quilombolas e Promoção da Igualdade Racial e Educação Especial Bilingue de Surdos, em diferentes modalidades. Disponível em: <https://www.seduc.pa.gov.br>. Acesso em: 12 jan. 2026.



VIVÊNCIAS E PRÁTICAS



*Ciências da Natureza
e Suas Tecnologias*



**CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
NA PROMOÇÃO DA SAÚDE**



VP – CNT 1: CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE (CTIPS)

APRESENTAÇÃO

A vivência e prática **CTIPS** apresenta uma abordagem dos fatores determinantes e condicionantes na compreensão do processo saúde-doença buscando a promoção da saúde. Para tanto, utiliza exames convencionais e específicos visando diagnóstico preciso para a realização do tratamento adequado.

EXPECTATIVA DE APRENDIZAGEM

Biologia

- Identificar os fatores determinantes nas questões de saúde pública das populações amazônidas.
- Avaliar a relação entre saúde e saneamento básico
- 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.
- Debater políticas de saúde voltadas para a juventudes, como programas de acolhimento, prevenção, remediação, combate ao uso de drogas, automedicação, ISTs, gravidez na adolescência, sexualidade, pandemias, doenças psicoemocionais, entre outros.
- Compreender a interação de compostos químicos psicoativos no sistema nervoso e as consequências na qualidade de vida.
- Determinar a natureza das radiações e suas interações com a matéria e com sistemas biológicos.
- 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;
- Interpretar e debater estudos científicos sobre saúde pública e suas

implicações na vida local.

- Avaliar a pressão antrópica na Amazônia e seus efeitos nos ecossistemas e na saúde dos seres vivos.

Química

- 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.
- Estabelecer relações entre propriedades (volatilidade, solubilidade e toxicidade) e estruturas de diferentes classes de compostos orgânicos com ênfase nos que possuem aplicações psicoativas.
- Compreender a interação de compostos químicos psicoativos no sistema nervoso e as consequências na qualidade de vida.
- Investigar a estrutura e propriedades das substâncias orgânicas que possuem aplicação psicoativas; argumentar cientificamente sobre o impacto das drogas no nível pessoal e social.
- Identificar a importância do estudo das propriedades dos materiais para a produção de novas tecnologias.
- Determinar a natureza das radiações e suas interações com a matéria e com sistemas biológicos.
- Analisar o impacto causado por tecnologias que usam o decaimento radioativo.
- Identificar os efeitos das radiações ionizantes e não ionizantes nos seres vivos.

Física

- Analisar os efeitos das radiações eletromagnéticas em comunidades localizadas próximas a torres de energia (linhões).
- Identificar as radiações do espectro eletromagnético e seu uso tecnológico como a energia solar, iluminação incandescente, a fluorescente e o laser.
- Compreender o espectro de ondas eletromagnéticas (luz invisível, raio X,

infravermelho, entre outras).

- Analisar os elementos que descrevem uma onda, como comprimento de onda, frequência e amplitude, e associá-los na descrição de fenômenos ondulatórios e tecnologias.

- Compreender a aplicação da tecnologia das radiações e dos radioisótopos na indústria, saúde, agricultura e no meio ambiente, produzindo conhecimento científico e melhorando a qualidade de vida.

- Compreender os princípios dos exames médicos (encefalograma, ultrassom, Bioimpedância, entre outros);

- Investigar como as lentes são combinadas em instrumentos ópticos como lunetas, máquinas fotográficas e microscópios, com enfoque em suas aplicações no estudo da biodiversidade paraense.

- Explorar o funcionamento de instrumentos ópticos na formação de imagens, para a visualização detalhada de padrões de folhagem na Amazônia ou a captura de imagens astronômicas em céus amazônicos; classificar instrumentos ópticos baseados na função, distinguindo microscópios usados em laboratórios, de binóculos usados na observação de aves.

OBJETIVOS	• Reconhecer os fatores condicionantes e determinantes de saúde. • Identificar os tipos de exames utilizados no diagnóstico de patologias. • Analisar os resultados dos exames laboratoriais e de imagem. • Diferenciar diagnósticos clínico, laboratorial e diferencial. • Fomentar o letramento científico na educação básica.
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Educação para a sustentabilidade ambiental, social e econômica.

	• Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo. • Interdisciplinaridade no Processo Ensino- Aprendizagem.
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social
ÁREA DO CONHECIMENTO	Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
CATEGORIA DE ÁREA	• Vida, terra e cosmos. • Matéria e energia.
COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE ÁREA	IFACNTCE1 - Analisar criticamente as diferentes formas de produção, organização e aplicação do conhecimento científico, compreendendo sua evolução ao longo do tempo, valorizando as contribuições de diferentes povos e culturas. IFACNTCE2 - Compreender criticamente fenômenos complexos, articulando conhecimentos das Ciências da Natureza com saberes de outras áreas para propor ações individuais e coletivas. IFACNTCE3 - Propor alternativas inovadoras para a exploração e gestão de recursos naturais, articulando saberes ancestrais com avanços científicos e tecnológicos, com ênfase na promoção da saúde, sustentabilidade, viabilidade econômica e desenvolvimento social. IFACNTCE4 - Avaliar dinâmicas próprias das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação – TDICs, articulando conhecimentos das Ciências da Natureza com outras áreas, propondo ações individuais

	e coletivas que promovam o desenvolvimento sustentável e o bem-estar social. IFACNTCE5 - Comunicar informações científicas de forma clara, crítica e acessível, utilizando diferentes linguagens e ferramentas tecnológicas, promovendo a democratização do conhecimento científico e o diálogo fundamentado sobre desafios contemporâneos.
HABILIDADES	OBJETOS DE CONHECIMENTO
(EMIFACNT101) Caracterizar a evolução histórica do conhecimento científico, compreendendo suas relações com as transformações sociais, econômicas, culturais e políticas, e reconhecendo suas interfaces com outros saberes, tanto na interação com os fenômenos da natureza quanto no desenvolvimento das sociedades. (EMIFACNT201) Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na análise de desafios contemporâneos, apontando soluções relacionadas à sustentabilidade ambiental, saúde individual e coletiva, transição energética e cadeias produtivas. (EMIFACNT202) Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando	FATORES CONDICIONANTES E DETERMINANTES EM SAÚDE Biologia • Conceito de saúde-doença • Acesso a bens e serviços ✓ <i>Alimentação e atividade física</i> - Propriedades nutricionais dos alimentos e carências nutricionais I. avitaminoses II. hipovitaminoses III. anemia ferropriva - Qualidade dos alimentos I. cultivo, manipulação e processamento dos alimentos II. doenças: salmonelose, doença de chagas aguda, gastroenterites - Práticas corporais de movimento I. exercícios físicos II. práticas esportivas e qualidade de vida

soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais. (EMIFACNT203) Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na explicação da fisiologia humana e sua relação com hábitos e condições de vida, agindo individual e coletivamente para promoção da saúde e bem-estar. (EMIFACNT503) Analisar criticamente hipóteses e explicações sobre fenômenos naturais e suas relações com dinâmicas sociais, exercitando o diálogo democrático, o compromisso com os direitos humanos e a ética, identificando desinformação, dados e argumentos equivocados e vieses em discursos.	✓ <i>Saneamento básico e moradia</i> - Água e esgoto: doenças de veiculação hídrica I. leptospirose, II. hepatite A III. amebíase IV. giardíase, V. esquistossomose - Destinação inadequada de resíduos I. Poluição do solo II. peste bubônica, III. dengue, IV. toxoplasmose V. tracoma Química ● Acesso a bens e serviços ✓ <i>Impactos da alimentação na saúde da população</i> - Composição química - Toxicidade - Reatividade de substâncias ✓ <i>Saneamento básico e moradia</i> - Tratamento da água e esgoto I. Fases de tratamento II. Fases de tratamento de esgoto - Destinação inadequada de resíduos: poluentes químicos I. do solo II. do ar
--	--

III. da água

Física

- **Acesso a bens e serviços**

- ✓ *Atividade física*

- Biomecânica das práticas corporais

- I. biocinemática

- II. biodinâmica

- III. bioestática

- ✓ *Saneamento básico e moradia*

- Vulnerabilidade habitacional

- I. áreas de linhões

- II. áreas de canais

- III. áreas de encostas

- IV. áreas de morros

INTEGRAÇÃO

CHSA: Acesso aos bens e serviços essenciais (moradia, educação, transporte, lazer, trabalho e renda). Racismo ambiental.

LGG: sintonia do corpo e da mente: práticas esportivas.

Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco "**fatores condicionantes e determinantes de saúde**" é necessário compreender os objetos do conhecimento da **FGB** em:

Biologia

- ✓ Bioquímica celular

- ✓ Vírus

- ✓ Bactérias

- ✓ Protozoários

- ✓ Fungos

- ✓ Helmintos

Química

- ✓ Escala de pH

- ✓ Funções inorgânicas e orgânicas

- ✓ Reações químicas e solubilidade

Física

- ✓ Leis de Newton

- ✓ Dinâmica

	✓ Termologia ✓ Vetores ✓ Ondulatória ✓ campo elétrico e magnético
(EMIFACNT203) Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na explicação da fisiologia humana e sua relação com hábitos e condições de vida, agindo individual e coletivamente para promoção da saúde e bem-estar. (EMIFACNT402) Analisar, de modo interdisciplinar e contextualizado, os impactos do uso intensivo de TDICs na fisiologia e metabolismo humanos, incluindo questões de saúde física e mental relacionadas à compulsão e excesso de telas. (EMIFACNT501) Analisar criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações. (EMIFACNT503) Analisar criticamente hipóteses e explicações sobre fenômenos naturais e suas relações com dinâmicas sociais, exercitando o diálogo democrático,	TECNOLOGIAS A SERVIÇO DA SAÚDE Biologia ● Exames laboratoriais: ✓ <i>Sangue:</i> - hemograma (eritrograma, leucograma, plaquetas) - colesterol - glicose/ glicemia - hemoglobina glicada - ácido úrico - transaminases (ALT e AST ou TGP e TGO) - TSH e T4 livre - PSA - creatinina e ureia - proteína C reativa - eletrólito - sorologia ✓ <i>Urina</i> - Tipo 1 I. análise microscópicas: hemácias, leucócitos, proteínas, glicose, células epiteliais e cilíndricas, urobilinogênio e bilirrubinas) - Urina 24h I. taxa de filtração glomerular - TFG, proteínas, concentração de sais

o compromisso com os direitos humanos e a ética, identificando desinformação, dados e argumentos equivocados e vieses em discursos. (EMIFACNT504) Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.	minerais - Urocultura I. tipo de bactérias II. quantidade de unidades formadoras de colônias III. antibiograma ✓ <i>Fezes</i> - Exame macroscópico I. cor II. textura III. consistência - Exame parasitológico I. cistos de protozoários II. ovos de helmintos III. leveduras - Exame de coprocultura (bactérias) - Exame de pesquisa de rotavírus e de adenovírus (vírus). ● Exames de imagem ✓ <i>Anatomia e fisiologia nos exames radiológicos</i> - Ressonância magnética - Tomografia computadorizada - Ultrassonografia - Mamografia - Eletrocardiograma - Ecocardiograma - Radiografia - Densitometria óssea
--	---

Química

- **Exames laboratoriais**

- ✓ *Reagentes utilizados nos exames de sangue, fezes e urina*

- Conservantes:

- I. formol

- II. álcool polivinílico

- III. MIF (Mertiolato-Iodo- Formol)

- IV. SAF (Acetato de sódio, ácido acético e formaldeído)

- Corantes

- I. azul de metileno

- II. solução de lugol

- III. verde malaquita

- IV. hematoxilina férrica

- **Exames de imagem:**

- ✓ *Exames contrastados*

- Ressonância magnética

- Tomografia computadorizada

- Radiografia

- Cintilografia

- Angiografia

- ✓ *Radiofármacos utilizados*

- Contraste iodado

- Sulfato de bário

- Gadolínio

- Tálcio

- Tecnécio

- Gálio

- Índio

Física

- **Exames laboratoriais:**

✓ *Equipamentos utilizados nos exames de sangue, fezes e urina.*

- Microscópio

- Refrigerador

- Estufa

- Centrífuga

- Banho-maria

- Destilador

✓ *Equipamentos utilizados em exames oftalmológicos*

- Lâmpada de fenda ou biomicroscópio ocular

- Auto-refratômetro

- Tonômetro

- Oftalmoscópio

- Retinoscópio

- **Exames de imagem:**

✓ *Princípios físicos nos exames radiológicos*

- Ressonância magnética

- Tomografia computadorizada

- Ultrassonografia

- Mamografia

- Eletrocardiograma

- Ecocardiograma

- Radiografia

- Densitometria óssea.

	Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco "tecnologias a serviço da saúde" é necessário compreender os objetos do conhecimento da FGB em: Biologia ✓ Composição do sangue ✓ Anatomia e fisiologia humana ✓ Ciclo de vida de patógenos (vírus, bactérias, protozoários, fungos e helmintos) Química ✓ Escala de pH ✓ Densidade ✓ Funções químicas ✓ Reações químicas ✓ Cinética química ✓ Radioatividade Física ✓ Óptica ✓ Ondulatória
(EMIFACNT203) Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na explicação da fisiologia humana e sua relação com hábitos e condições de vida, agindo individual e coletivamente para promoção da saúde e bem-estar. (EMIFACNT402) Analisar, de modo interdisciplinar e contextualizado, os impactos do uso intensivo de TDICs na fisiologia e metabolismo humanos, incluindo questões de saúde física e mental relacionadas à compulsão e excesso de telas. (EMIFACNT501) Analisar criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia,	DIAGNÓSTICO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE Biologia • Diagnóstico clínico: ✓ <i>Anamnese</i> - Sinais vitais I. Frequência cardíaca e respiratória II. Temperatura corporal III. Pressão arterial IV. Glicemia V. Oximetria. - Sintomas I. Febre II. Hipertensão ou hipotensão; III. Dor de cabeça IV. Náuseas V. Fadiga VI. Dor no peito; VII. Dor abdominal

identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações.

(EMIFACNT504) Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.

VIII. Insuficiência respiratória.

- **Diagnóstico laboratorial**

- ✓ *Análise de exames laboratorial*

- ✓ *Análise de exames de imagem*

- **Diagnóstico diferencial**

- ✓ *Análise de exames específicos*

- Exclusão de patologias com sintomatologias semelhantes (diagnóstico preciso)

Química

- **Diagnóstico clínico**

- ✓ *Química clínica: doenças que alteram a bioquímica*

- Doenças que alteram as fosfatases ácida e alcalina

- I. raquitismo,

- II. câncer de próstata

- Doenças que alteram a bilirrubina

- I. hepatites virais

- II. cirrose

- Doenças que alteram o cálcio e o fosfato

- I. desnutrição

- II. insuficiência renal crônica

- III. tireoidismo

- Doenças que alteram a creatina fosfoquinase (CPK, transaminases (TGO/TGP) e desidrogenase láctica (LDH)

- I. insuficiência cardíaca

	II. infarto do miocárdio, entre outras. - Doenças que alteram o ácido úrico I. leucemia II. anemias hemolíticas - Doença que altera a glicose I. diabetes <i>mellitus</i>. - Doença que altera os compostos nitrogenados não proteicos (ureia, amônia, creatina e creatinina) I. cirrose hepática ● Diagnóstico laboratorial ✓ <i>Análise de exames laboratorial e de imagem</i> ● Diagnóstico diferencial: ✓ <i>análise de exames específicos: exclusão de patologias com sintomatologias semelhantes (diagnóstico preciso).</i> Física ● Diagnóstico clínico ✓ Sinais - Temperatura - Pressão arterial - Frequência cardíaca - Frequência respiratória - Oximetria ● Diagnóstico laboratorial ✓ <i>Análise de exames de imagem</i> I. topografia de córnea II. eletrocardiograma
--	--

	III. ressonância magnética, IV. radiografia, entre outros <i>Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco “diagnóstico na promoção da saúde” é necessário compreender os objetos do conhecimento da FGB em:</i> Biologia ✓ Bioquímica celular ✓ Composição do sangue ✓ Anatomia e fisiologia humana Química ✓ Concentração ✓ Densidade ✓ Estequiometria ✓ Cinética química. Física ✓ pressão ✓ termologia
--	--

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei Nº 8.080/1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=lei&numero=8080&ano=1990&ato=9f7gxsq1k> ef9wt905. Acesso em 03/05/2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **SUS: A saúde do Brasil**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2011.

CAMOZZATO, T. S. C. **Medicina nuclear na prática**. Florianópolis: IFSC, 2020. 238P.

DOROW, P. F.; MEDEIROS, C. **Proteção radiológica no diagnóstico e terapia**. 1ª ed. Florianópolis: IFSC, 2019. 138P.

RODRIGUES, C. M.; BARROSO, H. H.; CAMPOSRIBEIRO, L. C.; FERNANDES, D. R. F. **Interpretação de exames laboratoriais, pesquisas clínicas e testes para enfermeiros**. 1ª Ed. Diamantina –MG: UFVJM, 2020. 108P.

MOLINARI, J. C.; BOTEON, J. E. **Oftalmologia na atenção básica à saúde**. Belo Horizonte: Nescon/UFMG, 2016. 204p.

MATERIAL DE APOIO

FATORES CONDICIONANTES E DETERMINANTES EM SAÚDE

Direito à saúde. de quem é o sus? um caminho pela história até os dias atuais.

<http://plone.ufpb.br/editoraccta/contents/titulos/saude/direito-a-saude-de-quem-e-o-sus/final-cartilha-direito-a-saa-de-de-quem-a-o-sus.pdf>

Determinantes sociais de saúde: processo saúde doença.

https://www.unasus.unifesp.br/biblioteca_virtual/pab/7/unidades_conteudos/unidade05/unidade05.pdf

Manual de saneamento – FIOCRUZ

<https://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/ambiente/Manual%20de%20Saneamento.pdf>

TECNOLOGIAS A SERVIÇO DA SAÚDE

Manual de exames laboratoriais da rede sus.

https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/saude/2018/documentos/Laboratorios/manual_exames_laboratoriais_rede_SUS-BH.pdf

Doenças que alteram os exames bioquímicos

https://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/livros/acesso_gratuito/Livro_completo%20-%20doencas-que-alteram-o-exame-bioquimico.pdf

Você sabe como interpretar um exame de sangue?

<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/1/voc-sabe-interpretar-um-exame-de-sangue>

Guia definitivo de radioproteção

https://crtr01.gov.br/uploads/transparencia/20190208043316_Guia_Definitivo_de_Radio_protecao.pdf

Interpretação de exames laboratoriais

<http://imunoped.fmrp.usp.br/wp-content/uploads/sites/461/2019/05/Interpretac%C3%A7%C3%A3o-de-Exames-Laboratoriais-Wallach-10Ed.pdf>

Princípios de Física em Radiodiagnóstico

https://cbr.org.br/wp-content/uploads/2019/06/Apostila-de-Fisica_2008.pdf

Radiofarmácia

<https://www.crfsp.org.br/images/cartilhas/radiofarmacia.pdf>

DIAGNÓSTICO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE

Manejo clínico das arboviroses (2023)

https://portal.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/manejo-clinico-arboviroses/manejo_clinico_06_02_23_1_2.pdf

Projeto saúde dos olhos

<https://www.sociedadesco.org.br/Guia%20de%20Bolso%20Sa%C3%BAde%20dos%20olhos.pdf>

Problemas de visão

<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/123456789/2447/2/9811112.pdf>

biomecânica do movimento humano

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/corpoconsciencia/article/view/12682>

Quadro 1. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Ciência, Tecnologia e Inovação na Promoção da Saúde”: Miniestação de tratamento de esgoto e água.

TÍTULO DA VIVÊNCIA E PRÁTICA	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE			
AULA EXPERIMENTAL	MINIESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO E ÁGUA			
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Interdisciplinaridade e a Contextualização no Processo de Aprendizagem. • Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo.			
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção Tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social			
PÚBLICO	Estudantes do ciclo da juventude			
OBJETIVOS	• Reconhecer as fases do tratamento de esgoto e água. • Relacionar tratamento de esgoto e água à qualidade de vida e saúde da população. • Relacionar racismo ambiental à vulnerabilidade habitacional. • Fomentar o letramento científico na educação básica.			
METODOLOGIA	Etapa 1. Formação de grupos e orientação sobre a atividade. - Subsunçor: texto sobre racismo ambiental. - Roda de conversa sobre vulnerabilidade habitacional e importância do tratamento da água e esgoto para a saúde da população. Etapa 2. Produção da miniestação de tratamento de esgoto e água, por equipe, considerando: sistema de captação, sistema de tratamento (agitação, floculação, decantação, filtração) e sistema de reserva e distribuição. Etapa 3. Exposição das produções e discussão.			
AVALIAÇÃO	Avaliação processual			
CRONOGRAMA		Atividade	Período	Aulas previstas
		Etapa 1		2 aulas
		Etapa 2		4 aulas
		Etapa 3		2 aulas
REFERÊNCIAS	BRASIL. Ministério da saúde. Manual de saneamento . Fundação Nacional de Saúde. [2024]. Disponível em https://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/ambiente/Manual%20de%20Saneamento.pdf . Acesso em 03/06/2024.			

Fonte: Os autores

Quadro 2. Quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.

APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) CNT	APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) MAT	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CTI)	EDUCAÇÃO AMBIENTAL SUSTENTABILIDADE E CLIMA (EASC)
PROJETO: GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA AMAZÔNIA PARAENSE EMIFACNT304. Propor soluções para produção sustentável, técnicas de manejo ambiental e remediação biológica, visando o desenvolvimento econômico sustentável, o respeito aos direitos ambientais e a promoção da justiça social e climática. EMIFACNT202. Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais. Objeto do conhecimento: Alterações provocadas pela destinação inadequada dos resíduos sólidos na Amazônia paraense. ROTEIRO 1: ESTUDO DOS RECURSOS SÓLIDOS Etapas metodológicas Etapa 1: Apresentação da proposta, levantamento de informações e divisão de grupos. Etapa 2: Roda de conversa sobre compostagem. Etapa 3: Oficina (produção de composteiras). Etapa 4: Oficina (produção de adubo orgânico).	PROJETO: EDUCAÇÃO FINANCEIRA E FISCAL PARA O CONSUMO SUSTENTÁVEL EMIFAMAT104. Explorar modelos matemáticos para a formulação de soluções inovadoras para os desafios da sociedade, utilizando análise de dados, estatística e ferramentas tecnológicas para prever impactos e embasar tomadas de decisão sustentáveis. EMIFAMAT301 - Compreender padrões de consumo e estratégias de planejamento financeiro e ambiental sustentável, considerando evidências, análises econômicas e projeções responsáveis [...]. Objeto do Conhecimento: Padrões numéricos em fenômenos e processos presentes na cadeia de produção de setores econômicos, ou nas relações de consumo, orçamento e planejamento financeiro pessoal e doméstico. ROTEIRO 1: MAIS QUE UM FRUTO: A Economia Circular do Açaí <i>Etapas metodológicas</i> Etapa 1. Apresentação do problema. Etapa 2. Retomada de objetos de conhecimento necessários às etapas do projeto. Etapa 3. Registro por fotografias e/ou vídeos. Etapa 4. Entrevista com os profissionais do ramo do açaí.	VP - CNT: CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE EMIFACNT202. Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais. Objeto do conhecimento: fatores condicionantes e determinante em saúde. AULA EXPERIMENTAL: MINIESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO E ÁGUA. <i>Etapas metodológicas:</i> Etapa 1: Formação de grupos. Uso de subsunçor sobre racismo ambiental. Roda de conversa. Etapa 2: Produção da miniestação de tratamento de esgoto e água por equipe. Etapa 3: Exposição das produções e discussão.	SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM: CADERNO 1 (1º ano) 1: No ritmo da educação ambiental 2: O que faz parte do meio ambiente? 3: Como nossas ações se refletem no planeta? CADERNO 1 (2º ano) 1: Quais são as marcas do clima em nossa vida? 2: Notícias da Amazônia: as mudanças climáticas são uma questão de opinião? 3: Mudanças climáticas: o que o presente e o futuro nos reservam? CADERNO 1 (3º ano) 1: Fim da linha para a economia predatória? 2: Como aliar economia e sustentabilidade? 3: Práticas econômicas locais em foco

Etapa 5: Oficina (reaproveitamento de talos, casca, folhas etc. na produção de receitas). Etapa 6: Orientação sobre métodos de apresentação dos resultados. Etapa 7: Culminância das ações (mostra interdisciplinar).	Etapa 5. Investigar pesquisas exitosas sobre o aproveitamento dos caroços de açaí. Etapa 6. Proposição de solução. Etapa 7. Soluções para o descarte irregular dos resíduos do açaí. Etapa 8. Orientações para produção do(s) produto(s) pedagógico(s). Etapa 9. Aplicação/experimentação do(s) produto(s) pedagógico(s). Etapa 10. Culminância		
SISTEMA PARAENSE DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL (SISPAE)/ SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (SAEB) ● Descritores de Língua portuguesa Procedimento de leitura: D14 (38%) - distinguir um fato da opinião relativa a esse fato. Coerência e coesão no processamento do texto: D09 (42%) -diferenciar as partes principais das secundárias em um texto; D15*(64%) - estabelecer relações lógico-discursivas presentes no texto, marcadas por conjunções, advérbios etc. Implicações do suporte do gênero e/ou do enunciador na compreensão do texto: D12 (41%) -identificar a finalidade de textos de diferentes gêneros. ● Descritores de Matemática: Espaço e forma (Geometria): D01 (23%) - Identificar figuras semelhantes mediante o reconhecimento de relações de proporcionalidade. Números e operações Álgebras e funções: D15** (37%) -Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas; D16** (30%) - Resolver problema que envolva porcentagem. D21 (24%): Identificar o gráfico que representa uma situação descrita em um texto; D27** (20%) - identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função exponencial. Tratamento da informação (conhecer e interpretar tabelas e gráficos): D35 (51%) - associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa			
AGENDA ESCOLAR DE PROGRAMAS E EVENTOS CIENTÍFICOS (AEPEC) Eventos: OBB- Olimpíada Brasileira de Biologia; OBQ- Olimpíada Brasileira de Química; OBFEP- Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas; OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica; OBSMA – Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente; ONC- Olimpíada Nacional de Ciências.			

LP – Língua portuguesa; MAT – Matemática; EASC – Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima; AA- Aprofundamento de Área. CTI – Ciência, Tecnologia e Inovação. * Trabalhado pelo professor de LP. ** Trabalhado pelo professor de MAT.

Fonte: Os autores

Quadro 3. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Ciência, Tecnologia e Inovação na promoção da saúde”: Oftalmologista por um dia - Simulação do diagnóstico oftalmológico da turma.

TÍTULO DA VIVÊNCIA E PRÁTICA	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE								
AULA EXPERIMENTAL	OFTALMOLOGISTA POR UM DIA: SIMULAÇÃO DO DIAGNÓSTICO OFTALMOLÓGICO DA TURMA								
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Interdisciplinaridade e a Contextualização no Processo de Aprendizagem. • Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo.								
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção Tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social								
PÚBLICO	Estudantes do ciclo da juventude								
OBJETIVOS	• Reconhecer os sinais e sintomas relacionados às doenças da visão. • Diferenciar as principais doenças da visão (daltonismo, miopia, astigmatismo, hipermetropia). • Relacionar os métodos de correção às doenças da visão. • Fomentar o letramento científico na educação básica.								
METODOLOGIA	Etapa 1. Formação de grupos; orientação sobre a atividade; e pesquisa das doenças da visão (daltonismo, miopia, astigmatismo, hipermetropia, entre outras). Etapa 2. Preparação do “consultório” e realização do “exame”. - Fixação da tabela de Snellen - Posicionamento da cadeira do paciente a ~ 6m da tabela de Snellen. - Cada aluno do grupo será examinado pelo seu grupo (os sinais e sintomas devem ser registrados). Etapa 3. Diagnóstico - Possível diagnóstico clínico com base nos sinais e sintomas. - Etapa 4. Discussão sobre as doenças da visão, suas causas e métodos de correção. Etapa 5. Produção de cartilha sobre os cuidados com a visão.								
AVALIAÇÃO	Avaliação processual								
CRONOGRAMA	<table><tr><th>Atividade e</th><th>Período</th><th>Aulas previstas</th></tr><tr><td>Etapa 1</td><td></td><td>1 aulas</td></tr></table>			Atividade e	Período	Aulas previstas	Etapa 1		1 aulas
Atividade e	Período	Aulas previstas							
Etapa 1		1 aulas							

	Etapa 2		2 aulas	
	Etapa 3		1 aula	
	Etapa 4		1 aula	
	Etapa 5		3 aulas	
REFERÊNCIAS	ASCO – Associação Catarinense de Oftalmologia. Projeto saúde dos olhos . [2024]. Disponível em: https://www.sociedadesco.org.br/Guia%20de%20Bolso%20Sa%C3%BAde%20dos%20olhos.pdf . Acesso em 03/06/2024.			
SEIF, S. K. Tabela de Snellen: uma ferramenta de avaliação da acuidade visual . Comunidade Sanar, 2021. Disponível em: https://sanarmed.com/tabela-de-snellen-uma-ferramenta-de-avaliacao-da-acuidade-visual-colunistas/ . Acesso em: 03/06/2024.				

Fonte: Os autores

Quadro 5. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Ciência, Tecnologia e Inovação na promoção da saúde”: Interpretação de hemograma nos exames de rotina.

TÍTULO DA VIVÊNCIA E PRÁTICA	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE															
AULA EXPERIMENTAL	INTERPRETAÇÃO DE HEMOGRAMA NOS EXAMES DE ROTINA															
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Interdisciplinaridade e a Contextualização no Processo de Aprendizagem. • Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo.															
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção Tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social															
PÚBLICO	Estudantes do ciclo da juventude															
OBJETIVOS	• Identificar os componentes do sangue e suas funções. • Realizar a leitura e interpretação do hemograma. • Compreender a importância da solicitação do exame de sangue como principal exame de rotina. • Fomentar o letramento científico na educação básica.															
METODOLOGIA	Etapas Etapas - Lista dos termos conhecidos e pesquisa dos termos desconhecidos. - Construção de tabela com informações do exame – pesquisa sobre as funções de cada componente do sangue (1. eritrograma: eritrócitos, hemoglobina; 2. Leucograma: neutrófilo, eosinófilo, basófilo; 3. Plaquetograma: plaquetas, entre outros) e o significado dos valores alto ou baixo em relação ao valor de referência. Etapas Etapas															
AVALIAÇÃO	Avaliação processual															
CRONOGRAMA	<table><tr><th>Atividade</th><th>Período</th><th>Aulas previstas</th></tr><tr><td>Etapas</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Etapas</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Etapas</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Etapas</td><td></td><td></td></tr></table>	Atividade	Período	Aulas previstas	Etapas			Etapas			Etapas			Etapas		
Atividade	Período	Aulas previstas														
Etapas																
Etapas																
Etapas																
Etapas																

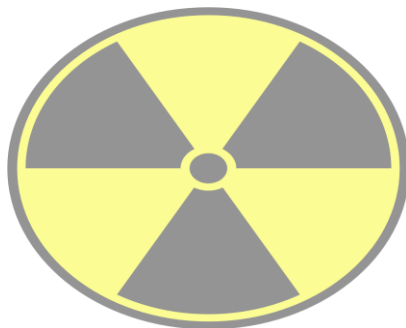
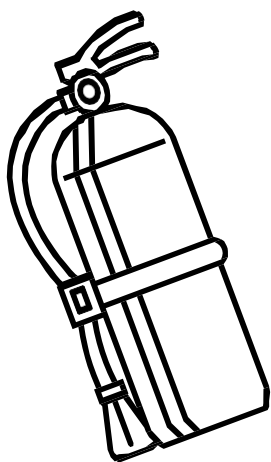
REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, C. A. I.; BERNSTEIN, A. Você sabe interpretar um exame de sangue? **Revista Educação Pública**, 2017. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/1/voc-sabe-interpretar-um-exame-de-sangue>. Acesso em 04/06/2024.

Fonte: Os autores



2.2. BIOSSEGURANÇA NO AMBIENTE ESCOLAR (BAE)



VP- CNT 2: BIOSSEGURANÇA NO AMBIENTE ESCOLAR (BAE)

APRESENTAÇÃO

A vivência e prática de **BAE** apresenta uma proposta de estudo voltada para o conhecimento dos riscos presentes no ambiente escolar, bem como para as estratégias e ações destinadas a prevenir, controlar, reduzir ou eliminar os riscos inerentes às atividades realizadas nesse espaço, que possam comprometer a saúde humana e o meio ambiente.

EXPECTATIVA DE APRENDIZAGEM

Biologia

- Analisar os aspectos socioculturais relacionados à prevenção e remediação de saúde e doença.
- Avaliar aspectos da biossegurança e a análise dos riscos físicos, químicos e biológicos no ambiente escolar e em ambientes especializados (laboratórios, hospitais, farmácias, entre outros).
- Compreender a necessidade de atitudes voltadas ao autocuidado, o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) nas escolas, indústrias e laboratórios.
- Propor soluções inovadoras para resolver problemas locais.

Química

- Avaliar aspectos da biossegurança e a análise dos riscos físicos, químicos e biológicos no ambiente escolar e em ambientes especializados (laboratórios, hospitais, farmácias, entre outros).
- Compreender radiações ionizantes e não ionizantes e seus efeitos nos seres vivos;
- Avaliar os impactos socioambientais derivados dos descartes de materiais, resíduos e substâncias nocivas produzidas em ambientes.

- Compreender a necessidade de atitudes voltadas ao autocuidado, o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) nas escolas, indústrias e laboratórios.
- Propor soluções inovadoras para resolver problemas locais.

Física

- Avaliar aspectos da biossegurança e a análise dos riscos físicos, químicos e biológicos no ambiente escolar e em ambientes especializados (laboratórios, hospitais, farmácias, entre outros).
- Avaliar os impactos socioambientais derivados dos descartes de materiais, resíduos e substâncias nocivas produzidas em ambientes.
- Compreender a necessidade de atitudes voltadas ao autocuidado, o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) nas escolas, indústrias e laboratórios.
- Propor soluções inovadoras para resolver problemas locais.

OBJETIVOS	• Compreender os principais conceitos em biossegurança; • Analisar os tipos e classes de riscos e suas implicações na saúde individual, coletiva e ambiental. • Estimular o uso de equipamentos de proteção individual e coletiva na prevenção de riscos. • Incentivar a participação dos estudantes no concurso cultural mais segurança e saúde nas escolas • Fomentar o letramento científico na educação básica.
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo.

	• Interdisciplinaridade no Processo de Ensino-Aprendizagem.
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção Tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social
ÁREA DO CONHECIMENTO	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
CATEGORIA DE ÁREA	• Vida, terra e cosmos • Matéria e energia
COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE ÁREA	IFACNTCE1 - Analisar criticamente as diferentes formas de produção, organização e aplicação do conhecimento científico, compreendendo sua evolução ao longo do tempo, valorizando as contribuições de diferentes povos e culturas. IFACNTCE2 - Compreender criticamente fenômenos complexos, articulando conhecimentos das Ciências da Natureza com saberes de outras áreas para propor ações individuais e coletivas. IFACNTCE3 - Propor alternativas inovadoras para a exploração e gestão de recursos naturais, articulando saberes ancestrais com avanços científicos e tecnológicos, com ênfase na promoção da saúde, sustentabilidade, viabilidade econômica e desenvolvimento social. IFACNTCE4 - Avaliar dinâmicas próprias das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação – TDICs, articulando conhecimentos das Ciências da

	Natureza com outras áreas, propondo ações individuais e coletivas que promovam o desenvolvimento sustentável e o bem-estar social. IFACNTCE5 - Comunicar informações científicas de forma clara, crítica e acessível, utilizando diferentes linguagens e ferramentas tecnológicas, promovendo a democratização do conhecimento científico e o diálogo fundamentado sobre desafios contemporâneos.
HABILIDADES	OBJETOS DO CONHECIMENTO
(EMIFACNT101) Caracterizar a evolução histórica do conhecimento científico, compreendendo suas relações com as transformações sociais, econômicas, culturais e políticas, e reconhecendo suas interfaces com outros saberes, tanto na interação com o os fenômenos da natureza quanto no desenvolvimento das sociedades. (EMIFACNT103) Explicar a contribuição das Ciências da Natureza para a compreensão e tratamento	NOÇÕES DE BIOSSEGURANÇA Biologia • Conceitos básicos: ✓ <i>agentes biológicos</i> ✓ <i>vetores</i> ✓ <i>engenharia genética</i> - organismos geneticamente modificados OGM ✓ <i>natureza dos agentes biológicos</i> ✓ <i>virulência</i> ✓ <i>modo de transmissão</i> ✓ <i>origem do agente biológico</i> - humano ou animal • Noções sobre legislação: ✓ <i>Lei de biossegurança</i> - Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005 - Decreto nº 5.591, de 22 de novembro de

de questões contemporâneas relacionadas a diferentes instâncias da vida humana, como profissional, social, econômica, cultural e ambiental. (EMIFACNT104) Avaliar criticamente as relações entre as Ciências da Natureza e as tecnologias, reconhecendo seus impactos, positivos e negativos, na vida das pessoas e comunidades ao longo do tempo. (EMIFACNT402) Analisar, de modo interdisciplinar e contextualizado, os impactos do uso intensivo de TDICs na fisiologia e metabolismo humanos, incluindo questões de saúde física e mental relacionadas à compulsão e excesso de telas. (EMIFACNT501) Analisar criticamente textos de divulgação e artigos	2005 (regulamenta a Lei de Biossegurança) - Resoluções CTNBio (Resolução Normativa nº 1, de 20 de junho de 2006) - Instruções Normativas CTNBio (Instrução Normativa CTNBio nº 17, de 17 de novembro de 1998) - Norma regulamentadora (NR 06, NR17) Química • Conceitos básicos: ✓ <i>gases inflamáveis e não tóxicos</i> ✓ <i>gases tóxicos</i> ✓ <i>líquidos inflamáveis</i> ✓ <i>sólidos inflamáveis</i> ✓ <i>aerossóis</i> ✓ <i>combustão</i> ✓ <i>substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos</i> ✓ <i>substâncias tóxicas e infectantes</i> ✓ <i>materiais radioativos</i> ✓ <i>substâncias corrosivas</i> • Noções sobre legislação ✓ <i>Norma regulamentadora (NR 06; NR 26)</i> Física • Conceitos básicos: ✓ <i>Ruído</i> ✓ <i>Vibrações</i> ✓ <i>Temperaturas extremas</i>
--	--

científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações.

(EMIFACNT504)

Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.

✓ Radiações ionizantes e não ionizantes

✓ Umidade

✓ Pressão

● **Noções sobre legislação**

✓ Norma regulamentadora (NR 06; NR 09)

Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco "**Noções de biossegurança**" é necessário compreender os objetos do conhecimento da **FGB** em:

Biologia

- ✓ vírus
- ✓ bactérias
- ✓ fungos
- ✓ protozoário
- ✓ ácidos nucleicos
- ✓ proteínas

Química

- ✓ Gases
- ✓ Átomo
- ✓ Tabela periódica
- ✓ Funções químicas
- ✓ Ligações químicas
- ✓ Reações químicas
- ✓ Cinética química

Física

- ✓ Termologia
- ✓ Ondulatória
- ✓ Radioatividade
- ✓ Pressão

INTEGRAÇÃO

CHSA: A importância das dinâmicas populações para o surgimento de processos pandêmicos.

Geografia:

Globalização, redes e fluxos
crescimento da população mundial
Fluxos migratórios

História:

Dinâmicas das populações, mercadorias e capital.
Capitalismo, indústria cultural e consumismo.
O extrativismo mineral e seus impactos: passado e presente

(EMIFACNT103) Explicar a contribuição das Ciências da Natureza para a compreensão e tratamento de questões contemporâneas relacionadas a diferentes instâncias da vida humana, como profissional, social, econômica, cultural e ambiental. (EMIFACNT203) Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na explicação da fisiologia humana e sua relação com hábitos e condições de vida, agindo individual e coletivamente para promoção da saúde e bem-estar. (EMIFACNT302) Comparar práticas empíricas e científicas na exploração de recursos naturais, como na agropecuária, na mineração e na fabricação de combustíveis fósseis e renováveis, avaliando seus impactos na biodiversidade	RISCOS Biologia ● Mapa de risco ✓ <i>Conceito</i> ✓ <i>Importância</i> ✓ <i>Tipos de riscos</i> - Riscos biológicos - Riscos ergonômicos I. Trabalho físico pesado II. Posturas incorretas III. Posições incômodas IV. Repetibilidade V. Monotonia VI. Ritmo excessivo VII. Trabalho em turnos e trabalho noturno VIII. Jornada prolongada ● Níveis de biossegurança (NB) ✓ <i>NB1; NB2; NB3; NB4</i> ● Classes de risco biológico (CRB) ✓ <i>CRB I, CRB II, CRB III, CRB IV</i> Química ● Mapa de risco ✓ <i>Conceito</i> ✓ <i>Importância</i> ✓ <i>Tipos de riscos</i> - Riscos químicos I. poeiras II. fumos (soldagem e fundição) III. névoas
--	---

e nos ecossistemas. (EMIFACNT402) Analisar, de modo interdisciplinar e contextualizado, os impactos do uso intensivo de TDICs na fisiologia e metabolismo humanos, incluindo questões de saúde física e mental relacionadas à compulsão e excesso de telas. (EMIFACNT501) Analisar criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações. (EMIFACNT504) Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das	IV. neblinas V. gases VI. vapores que podem ser absorvidos por via respiratória ou através da pele. • Classificação de risco químico (CRQ) ✓ CRQ 1, CRQ 2, CRQ 3, CRQ 4, CRQ 5, CRQ 6, CRQ 7, CRQ 8, CRQ 9 Física • Mapa de risco ✓ Conceito ✓ Importância ✓ Tipos de riscos -Riscos físicos I. ruído II. calor III. frio IV. pressão V. umidade VI. radiações ionizantes e não-ionizantes VII. vibração - Classes de risco físico I. ruídos II. vibrações III. temperaturas extremas IV. radiações ionizantes V. radiações não ionizantes VI. umidade VII. pressões anormais
---	--

Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.	Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco "Riscos" é necessário compreender os objetos do conhecimento da FGB em: Biologia ✓ Vírus ✓ Bactérias ✓ Fungos ✓ Protozoários ✓ Anatomia e fisiologia humana Química ✓ Estados físicos da matéria ✓ Tabela periódica ✓ Funções inorgânicas e orgânicas ✓ Polaridade ✓ Ligações químicas ✓ Reações químicas ✓ Fenômenos químicos ✓ Gases ✓ Radioatividade Física ✓ Ondulatória ✓ Termologia ✓ Pressão ✓ Radioatividade
(EMIFACNT103) Explicar a contribuição das Ciências da Natureza para a compreensão e tratamento de questões contemporâneas relacionadas a diferentes instâncias da vida humana, como profissional, social, econômica, cultural e ambiental. (EMIFACNT201) Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na análise de	PREVENÇÃO DE RISCO Biologia ● Equipamentos de proteção individual (EPI) ✓ Luvas, máscara, avental, jaleco, propés, touca, óculos de segurança, entre outros. ● Equipamentos de proteção coletivo (EPC) ✓ Lava-olhos, chuveiro de emergência, capela de exaustão, cabine de fluxo laminar, cabine de biossegurança, extintores, entre outros. ● Vacinas ✓ Vacina atenuada ✓ Vacina inativada ✓ Vacina conjugada ✓ Vacina de tecnologia recombinante

desafios contemporâneos, apontando soluções relacionadas à sustentabilidade ambiental, saúde individual e coletiva, transição energética e cadeias produtivas. (EMIFACNT404) Propor soluções inovadoras para problemas complexos, utilizando tecnologias emergentes como Inteligência Artificial – IA e Internet das Coisas – IoT integradas aos conhecimentos de Ciências da Natureza, fortalecendo a pesquisa e a inovação científica para solução de problemas socioambiental com foco no bem-estar coletivo. (EMIFACNT501) Analisar criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química	● Prevenção de acidentes com animais ou plantas ✓ <i>Veneno e peçonha</i> ✓ <i>Animais peçonhentos</i> - serpentes - escorpiões - aranhas - centopeia ✓ <i>Plantas venenosas</i> - comigo-ninguém-pode - timbó - copo de leite - antúrio ● Mitigação de riscos ✓ <i>Procedimentos em caso de acidentes</i> - Primeiros socorros, soros ✓ <i>Telefones de emergência</i> - SAMU, bombeiro, polícia militar, polícia ambiental, defesa civil, entre outros. Química ● Equipamentos de proteção individual (EPI) ✓ <i>Luvas, máscara, avental, jaleco, touca, entre outros.</i> ● Equipamentos de proteção coletivo (EPC) ✓ <i>Lava-olhos,</i> ✓ <i>Chuveiro de emergência</i> ✓ <i>Capela de exaustão</i> ✓ <i>Cabine de fluxo laminar</i> ✓ <i>Cabine de biossegurança</i>
--	--

e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações. (EMIFACNT504) Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.	✓ <i>Extintores de incêndio</i> ● Prevenção e combate a incêndio ✓ <i>Classes de incêndio (Classe A, B, D e K).</i> ✓ <i>Tipos de extintores e indicação de uso</i> ● Mitigação de riscos ✓ <i>Procedimentos em caso de acidentes</i> - Primeiros socorros ✓ <i>Telefones de emergência</i> - SAMU, bombeiro, polícia militar, polícia ambiental, defesa civil, entre outros. Física ● Equipamentos de proteção individual (EPI) ✓ <i>Óculos de proteção, luvas, protetor facial, máscara contra gases e pó, avental de PVC, entre outros.</i> ● Equipamentos de proteção coletivo (EPC) ✓ <i>Lava-olhos,</i> ✓ <i>Chuveiro de emergência</i> ✓ <i>Capela</i> ✓ <i>Cabine de fluxo laminar</i> ✓ <i>Extintores de incêndio</i> ● Prevenção e combate a incêndio ✓ <i>Classes de incêndio (Classe C).</i> ● Mitigação de riscos ✓ <i>Procedimentos em caso de acidentes</i> - Primeiros socorros ✓ <i>Telefones de emergência</i> - SAMU, bombeiro, polícia militar, polícia ambiental, defesa civil, entre outros.
---	--

	Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco “Prevenção de riscos” é necessário compreender os objetos do conhecimento da FGB em: Biologia ✓ Zoologia ✓ Sistema imunológico, soro e vacina ✓ Bioquímica celular ✓ Anatomia e fisiologia humana Química ✓ Estados físicos da matéria ✓ Funções inorgânicas e orgânicas ✓ Ligações químicas ✓ Reações químicas ✓ Fenômenos químicos Física ✓ Termologia ✓ Gases ✓ Energia
REFERÊNCIAS BRASIL. Ministério da Saúde. Classificação de risco dos agentes biológicos. Brasília -DF: Ministério da Saúde, 2022. 76 p. BRASIL. Ministério da Saúde. Manual dos Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais. – 6. ed. – Brasília, 2023. 176p. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Plano Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho. FEPAN- Fundação Estadual de Proteção Ambiental. Manual de classificação de produtos perigosos. 2020. Disponível em: https://fepam.rs.gov.br/upload/arquivos/202212/26133322-manual-classificacao-produto-perigoso.pdf. Acesso em: 06/05/2024. RIBEIRO, A. L. C.; GUIMARÃES, S. C. K. Manual de Biossegurança. Vitória, 2017. 58p.	

MATERIAL DE APOIO

NOÇÕES DE BIOSSEGURANÇA

Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBIO

<https://cibio.paginas.ufsc.br/files/2016/11/Compendio-de-Biossegurana.pdf>

Manual de biossegurança

<https://saude.es.gov.br/Media/sesa/LACEN/Manuais/MANUAL%20DE%20BIOSSEGURAN%C3%87A%20LACEN-ES%20REV%2002.pdf>

Plano nacional de segurança e saúde no trabalho

https://www.anamt.org.br/site/upload_arquivos/arquivos_diversos_2102014153407055475.pdf

RISCOS

Classificação de risco dos agentes biológicos

https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao_risco_agentes_biologicos_3ed.pdf

Norma Regulamentadora 26 (NR 26)

<https://rotaflux.com.br/wp-content/uploads/2024/02/20240221-nr-26-rotaflux.pdf>

A química das emoções

<https://cfq.org.br/wp-content/uploads/2021/01/Cartilha-Qu%C3%ADmica-das-Emo%C3%A7%C3%B5es-1.pdf>

Guia de Segurança do Soldador (Fumo Metálico)

<https://www.treal.com.br/blog/wp-content/uploads/2020/12/CR002-Manual-da-seguran%C3%A7a-do-soldador-riscos-dos-fumos-de-solda-e-solu%C3%A7%C3%B5es-para-sa%C3%BAde.pdf>

Mapa de riscos em uma escola da rede estadual de ensino

<https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/2506>

Riscos químicos

<https://www2.ufjf.br/nupis//files/2010/09/aula-6-qu%c3%admica-anal%c3%adtica-ambiental.pdf>

Manual de classificação de produtos perigosos

<https://fepam.rs.gov.br/upload/arquivos/202212/26133322-manual-classificacao-produto-perigoso.pdf>

PREVENÇÃO DE RISCOS

E-book: manual de vacinação (2021)

<https://noticias.ufal.br/estudante/noticias/2021/10/alunos-de-medicina-da-ufal-criam->

[manual-sobre-vacinacao-em-criancas-e-adolescentes/e-book_vacinacao.pdf](#)

Manual da CIPA escolar

https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/canpat-2/canpat-2023/manual-cipa-escolar_final.pdf

Cartilha para um corpo vivo

[https://ifg.edu.br/attachments/article/1279/Produto-2014-Estef%C3%A2nia%20Ferreira%20Costa%20Machado%20\(.pdf%204.101%20kb\).pdf](https://ifg.edu.br/attachments/article/1279/Produto-2014-Estef%C3%A2nia%20Ferreira%20Costa%20Machado%20(.pdf%204.101%20kb).pdf)

Os primeiros socorros na educação física escolar

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/primeiros-socorros-na-educacao>

Cartilha do trabalho seguro e saudável

<https://www.anamatra.org.br/attachments/article/50/CARTILHA%20TRABALHO%20SEGUR%20SAUDAVEL%202016%20baixa%20resolu%C3%A7%C3%A3o.pdf>

Cartilha segurança e saúde do trabalho

<https://www.siemaco.com.br/wp-content/uploads/2022/03/img2-Cartilha-Seguranca-e-saude-do-Trabalho-2868.pdf>

Manual dos centros de referência para imunobiológicos especiais

<https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/guias-e-manuais/2024/manual-dos-centros-de-referencia-para-imunobiologicos-especiais-6a-edicao>

Quadro 7. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Biossegurança no ambiente escolar”: Construção do mapa de risco da escola.

TÍTULO DA VIVÊNCIA E PRÁTICA	BIOSSEGURANÇA NO AMBIENTE ESCOLAR
AULA EXPERIMENTAL	CONSTRUÇÃO DO MAPA DE RISCO DA ESCOLA
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Interdisciplinaridade e a Contextualização no Processo de Aprendizagem. • Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo.
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção Tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social
PÚBLICO	Estudantes do ciclo da juventude
OBJETIVOS	• Conhecer as atividades de trabalho na escola. • Identificar os riscos ocupacionais existentes na escola • Identificar as medidas preventivas relacionadas aos riscos ocupacionais e sua eficácia. • Construir o mapa de risco da escola • Fomentar o letramento científico na educação básica.
METODOLOGIA	Etapla 1. Orientação sobre a atividade e formação de grupos - Roda de conversa sobre biossegurança na escola (textos com linguagem não verbal sobre a incidência de acidentes no ambiente escolar). <i>Grupo 1:</i> Realizar a diagnose sobre as atividades de trabalho na escola (número de servidores; gênero; idade; jornada de trabalho); os instrumentos e materiais de trabalho; atividade exercida. <i>Demais grupos:</i> cada um ficará responsável por um espaço da escola (sala de aula, corredor, quadra etc.) onde irá observar e identificar, por cores, os tipos de risco (químico, físico, biológico, ergonômico, acidentes). Etapla 2. Exposição dos resultados, discussão e sugestões de prevenção de riscos ocupacionais. Etapla 3. Construção do mapa de risco (croqui da área ou planta baixa com a identificação – cores dos tipos de riscos e classificação do risco); elaboração de HQ sobre prevenção de risco de acidentes no ambiente escolar. Etapla 4. Entrega do mapa de risco acrescido de sugestão para prevenção de riscos nos espaços da escola à gestão da escola. Etapla 5. Exposição das HQ sobre prevenção de risco de acidentes no ambiente escolar.
AVALIAÇÃO	Avaliação processual

CRONOGRAMA			
	Atividade	Período	Aulas previstas
	Etapa 1		2 aulas
	Etapa 2		2 aulas
	Etapa 3		3 aulas
	Etapa 4		1 aula
	Etapa 5		1 aula
REFERÊNCIAS	MARTINS, A. C.; SANTOS, L. T. Mapa de riscos em uma escola da rede estadual de ensino. Revista GeSec , 14 (7): 11864-11876. 2023.		

Fonte: Os autores

Quadro 8. Quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.

APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) CNT	APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) MAT	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CTI)	EDUCAÇÃO AMBIENTAL SUSTENTABILIDADE E CLIMA (EASC)
PROJETO: GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA AMAZÔNIA PARAENSE EMIFACNT202. Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais. EMIFACNT304. Propor soluções para produção sustentável, técnicas de manejo ambiental e remediação biológica, visando o desenvolvimento econômico sustentável, o respeito aos direitos ambientais e a promoção da justiça social e climática. Objeto do conhecimento: Alterações provocadas pela destinação inadequada dos resíduos sólidos na Amazônia paraense. ROTEIRO 1: ESTUDO DOS RECURSOS SÓLIDOS Etapas metodológicas Etapa 1: Apresentação da proposta, levantamento de informações e divisão de grupos. Etapa 2: Roda de conversa sobre compostagem.	PROJETO: EDUCAÇÃO FINANCEIRA E FISCAL PARA O CONSUMO SUSTENTÁVEL EMIFAMAT104. Explorar modelos matemáticos para a formulação de soluções inovadoras para os desafios da sociedade, utilizando análise de dados, estatística e ferramentas tecnológicas para prever impactos e embasar tomadas de decisão sustentáveis. EMIFAMAT301 - Compreender padrões de consumo e estratégias de planejamento financeiro e ambiental sustentável, considerando evidências, análises econômicas e projeções responsáveis, aplicando conceitos matemáticos e tomada de decisões conscientes para incentivar práticas Objeto do Conhecimento: Padrões numéricos em fenômenos e processos presentes na cadeia de produção de setores econômicos, ou nas relações de consumo, orçamento e planejamento financeiro pessoal e doméstico. ROTEIRO 1: ROTEIRO 1: MAIS QUE UM FRUTO: A Economia Circular do Açaí <i>Etapas metodológicas</i> Etapa 1. Apresentação do problema. Etapa 2. Retomada de objetos de conhecimento necessários às etapas do projeto. Etapa 3. Registro por fotografias e/ou vídeos. Etapa 4. Entrevista com os profissionais do ramo	VP - CNT: BIOSSEGURANÇA NO AMBIENTE ESCOLAR EMIFACNT304. Propor soluções para produção sustentável, técnicas de manejo ambiental e remediação biológica, visando o desenvolvimento econômico sustentável, o respeito aos direitos ambientais e a promoção da justiça social e climática. Objeto do conhecimento: Alterações provocadas pela destinação inadequada dos resíduos sólidos na Amazônia paraense. ✓ Tipos de resíduos quanto a origem e periculosidade de acordo com a PNRS. AULA EXPERIMENTAL: CONSTRUÇÃO DO MAPA DE RISCO DA ESCOLA Etapa 1. Orientação sobre a atividade. - Roda de conversa sobre biossegurança na escola (textos com linguagem não verbal sobre a incidência de acidentes no ambiente escolar). - Grupo 1: diagnose das atividades de trabalho na escola. - Demais grupos: Observar e identificar por cores os tipos de risco nos espaços da escola. Etapa 2. Exposição dos resultados,	SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM: CADERNO 1 (1º ano) 1: No ritmo da educação ambiental 2: O que faz parte do meio ambiente? 3: Como nossas ações se refletem no planeta? CADERNO 1 (3º ano) 1: Fim da linha para a economia predatória? 2: Como aliar economia e sustentabilidade? 3: Práticas econômicas locais em foco

Etapa 3: Oficina (produção de composteiras). Etapa 4: Oficina (produção de adubo orgânico). Etapa 5: Oficina (reaproveitamento de talos, casca, folhas etc. na produção de receitas). Etapa 6: Orientação sobre métodos de apresentação dos resultados. Etapa 7: Culminância das ações (mostra interdisciplinar).	do açaí. Etapa 5. Investigar pesquisas exitosas sobre o aproveitamento dos caroços de açaí. Etapa 6. Proposição de solução. Etapa 7. Soluções para o descarte irregular dos resíduos do açaí. Etapa 8. Orientações para produção do(s) produto(s) pedagógico(s). Etapa 9. Aplicação/experimentação do(s) produto(s) pedagógico(s). Etapa 10. Culminância	discussão e sugestões de prevenção. Etapa 3. Construção do mapa de risco (croqui da área ou planta baixa); elaboração de histórias em quadrinhos (HQ). Etapa 4. Entrega do mapa de risco acrescido de sugestão para prevenção de riscos nos espaços à gestão da escola. Etapa 5. Exposição das HQ sobre prevenção de risco de acidentes no ambiente escolar	
SISTEMA PARAENSE DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL (SISPAE)/ SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (SAEB) • Descritores de Língua portuguesa Procedimento de leitura: D14 (38%): Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato. Implicações do suporte, do gênero e/ou do enunciador na compreensão do texto D05 (64%) - Interpretar texto com auxílio de material gráfico diverso (propagandas, quadrinhos, foto etc.). Coerência e coesão no processamento do texto D09 (42%) - Diferenciar as partes principais das secundárias em um texto; D15* (26%) - Estabelecer relações lógico-discursivas presentes no texto, marcadas por conjunções, advérbios etc. • Descritores de Matemática: Espaço e forma (Geometria) D02 (36%): Reconhecer aplicações das relações métricas do triângulo retângulo em um problema que envolva figuras planas ou espaciais. Grandezas e medidas D11 (33%): Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas. D13 (22%): Resolver problema envolvendo a área total e/ou volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera). Números e operações Álgebras e funções D32** (18%): Resolver problema de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutação simples, arranjo simples e/ou combinação simples AGENDA ESCOLAR DE PROGRAMAS E EVENTOS CIENTÍFICOS (AEPEC) Eventos: OBB- Olimpíada Brasileira de Biologia; OBQ- Olimpíada Brasileira de Química; OBFEP- Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas; OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica; OBSMA – Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente; ONC- Olimpíada Nacional de Ciências			

LP – Língua portuguesa; MAT – Matemática; EASC – Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima; AA- Aprofundamento de Área. CTI – Ciência, Tecnologia e Inovação. * Trabalhado pelo professor de LP. ** Trabalhado pelo professor de MAT.

Fonte: Os autores

Quadro 10. Modelo quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.

APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) CNT	APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) MAT	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CTI)	EDUCAÇÃO AMBIENTAL SUSTENTABILIDADE E CLIMA (EASC)
PROJETO	PROJETO:	VP - CNT:	SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM:
SISTEMA PARAENSE DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL (SISPAE)/ SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (SAEB) • Descritores de Língua portuguesa • Descritores de Matemática:			
AGENDA ESCOLAR DE PROGRAMAS E EVENTOS CIENTÍFICOS (AEPEC)			

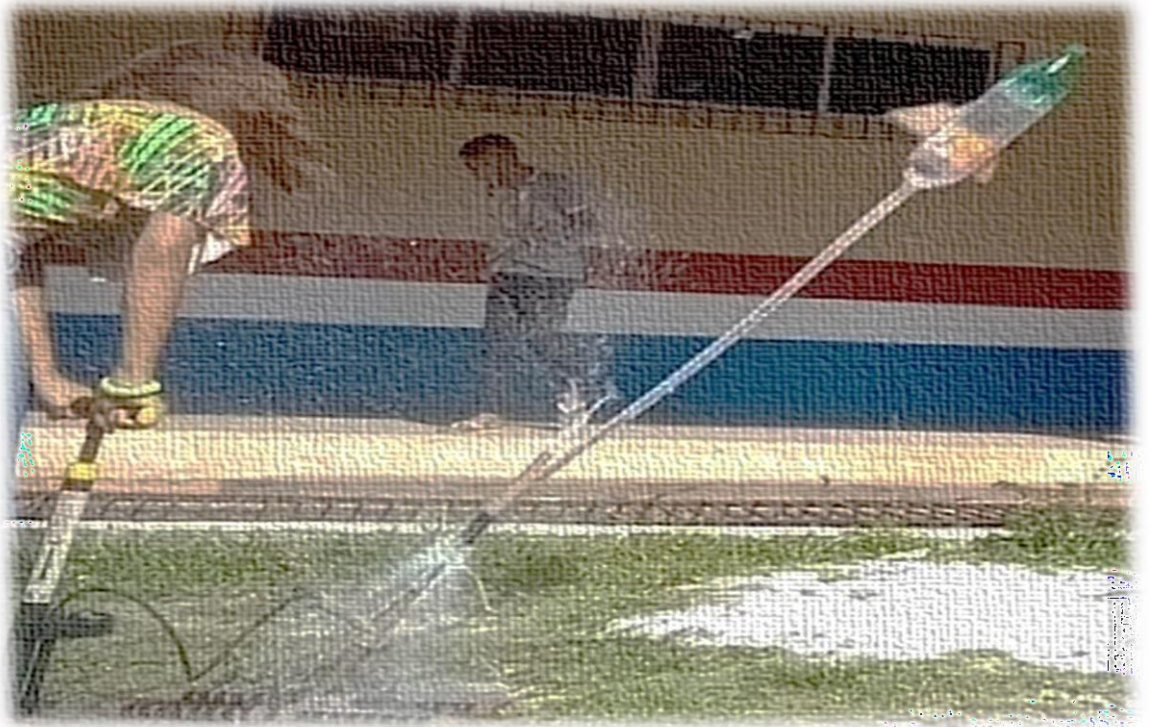
Fonte: Os autores

Quadro 11. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Biossegurança no ambiente escolar”: primeiros socorros usando materiais alternativos.

TÍTULO DA VIVÊNCIA E PRÁTICA	BIOSSEGURANÇA NO AMBIENTE ESCOLAR		
AULA EXPERIMENTAL	PRIMEIROS SOCORROS USANDO MATERIAIS ALTERNATIVOS		
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Interdisciplinaridade e a Contextualização no Processo de Aprendizagem. • Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo.		
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção Tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social		
PÚBLICO	Estudantes do ciclo da juventude		
OBJETIVOS	• Conhecer as formas de intervenção e primeiros socorros em caso de acidentes. • Produzir artefatos com materiais alternativos para uso em caso de acidentes na comunidade escolar. • Realizar práticas de primeiros socorros na escola. • Fomentar o letramento científico na educação básica.		
METODOLOGIA	Etapla 1. Apresentação da proposta experimental; orientação sobre primeiros socorros; formação de grupos. - Cada grupo será responsável por uma intervenção de primeiros socorros (massagem cardíaca, imobilização de membros inferiores, imobilização de membros superiores, imobilização cervical, entre outros). Etapla 2. Oficinas de produção de artefatos para primeiros socorros usando materiais alternativos. Etapla 3. Apresentação dos artefatos e aplicação teste dos produtos na turma. Etapla 4. Culminância - Exposição e simulação de acidentes e primeiros socorros com a comunidade escolar.		
AVALIAÇÃO	Avaliação processual		
CRONOGRAMA	Atividade	Período	Aulas previstas
	Etapla 1		2 aulas
	Etapla 2		2 aulas
	Etapla 3		4 aulas
	Etapla 4		2 aulas
	REGINA H Imobilização Ortopédica. Como fazer um colar cervical. Youtube, 2018. Disponível em: https://youtu.be/tm6enm62VZM?si=hc5OGNxvtZesw04d Acesso em:		

REFERÊNCIAS	05/06/2024. RODRIGUES, H. G.; RODRIGUES, E. A. F. Os primeiros socorros na educação física escolar. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. 1 (9): 215- 234, 2016. SZPILMAN, D. Como fazer um manequim de RCP de forma simples. Youtube, 2019. Disponível em: https://youtu.be/DNnyGnovkPo?si=l3XdU9v7nSH5b_Q5. Acesso em: 05/06/2024.
-------------	--

Fonte: Os autores



2.3. INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA



VP – CNT 3: INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA (IA)

APRESENTAÇÃO

A vivência e prática de **IA** apresenta uma proposta de estudo interdisciplinar que permite aos estudantes compreenderem a origem do Universo, sua composição, estruturação e a dinâmica do Cosmos. Além disso, aborda a importância do sistema solar e dos fenômenos astronômicos para a compreensão da vida na Terra, incluindo a duração dos dias e das noites, os movimentos da Terra, os fenômenos das marés, os eclipses e a percepção desses eventos na Amazônia paraense. A VP também busca destacar a relevância dos conhecimentos astronômicos empíricos indígenas, relacionados à Via Láctea, às constelações e aos movimentos do Sol e da Lua, associados à biodiversidade local.

EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM

Física

- Compreender os conceitos básicos em astronomia;
- Identificar os instrumentos e equipamentos utilizados para o estudo do universo;
- Compreender a ciência quântica e as técnicas de estudo do universo;
- Compreender as teorias científicas sobre o surgimento do cosmo e da vida;
- Analisar as condições físico-química da Terra e as possibilidades de existência de vida em outros planetas;
- Analisar a vida e evolução na Terra e as estratégias de adaptação no planeta;
- Compreender a distorção da relação espaço-tempo; analisar os fenômenos naturais derivados da interação gravitacional dos corpos;
- Relacionar os sistemas e fenômenos meteorológicos e os avanços tecno-científicos ao estudo da Floresta Amazônica;
- Analisar a conservação de energia e as transformações de energia nos sistemas naturais.

Química

- Compreender os conceitos básicos em astronomia;
- Identificar os instrumentos e equipamentos utilizados para o estudo do universo; compreender a ciência quântica e as técnicas de estudo do universo;
- Compreender as teorias científicas sobre o surgimento do cosmo e da vida;
- Analisar a vida na terra: reações químicas diversas e as interações físicas no surgimento dos seres vivos;

- Relacionar as condições físico-química da Terra e as possibilidades de existência de vida em outros planetas;
- Relacionar a interação de diferentes substâncias produzindo fenômenos químicos (como combustão e explosão) à produção de substâncias tóxicas, entre outras;
- Relacionar a conservação de energia e as transformações de energia aos sistemas naturais.

Biologia

- Compreender os conceitos básicos em astronomia;
- Compreender as teorias científicas sobre o surgimento do cosmo e da vida;
- Analisar a vida na terra por meio das reações químicas diversas e as interações físicas no surgimento dos seres vivos;
- Relacionar os sistemas e fenômenos meteorológicos e os avanços tecno-científicos ao estudo da Floresta Amazônica;
- Relacionar a conservação de energia e as transformações de energia aos sistemas naturais;
- Analisar os desastres ambientais e seus impactos na vida do homem, estratégias e soluções para o desenvolvimento de uma vida sustentável.

OBJETIVOS

- Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre astronomia.
- Compreender a origem do Universo, sua composição, estruturação e dinâmica do Cosmos.
- Compreender a importância do sistema solar.
- Compreender os fenômenos astronômicos relacionados aos fatores químicos, físicos e biológicos.
- Compreender a origem e evolução da vida no Universo e a abordagem bioquímica da vida.
- Fomentar o letramento científico na educação básica.

PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES

- Interdisciplinaridade e Contextualização no processo de Ensino-Aprendizagem.
- Educação para sustentabilidade ambiental, social e Econômica.

	• Respeito as diversas culturas Amazônicas e suas inter-relações no Espaço e no Tempo.
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção Tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social
ÁREA DO CONHECIMENTO	Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
CATEGORIA DE ÁREA	Vida, terra e cosmos.
COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE ÁREA	IFACNTCE1 - Analisar criticamente as diferentes formas de produção, organização e aplicação do conhecimento científico, compreendendo sua evolução ao longo do tempo, valorizando as contribuições de diferentes povos e culturas. IFACNTCE2 - Compreender criticamente fenômenos complexos, articulando conhecimentos das Ciências da Natureza com saberes de outras áreas para propor ações individuais e coletivas. IFACNTCE3 - Propor alternativas inovadoras para a exploração e gestão de recursos naturais, articulando saberes ancestrais com avanços científicos e tecnológicos, com ênfase na promoção da saúde, sustentabilidade, viabilidade econômica e desenvolvimento social. IFACNTCE4 - Avaliar dinâmicas próprias das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação – TDICs, articulando conhecimentos das Ciências da Natureza com outras áreas, propondo ações individuais e coletivas que promovam o desenvolvimento sustentável e o bem-estar social. IFACNTCE5 - Comunicar informações científicas de forma clara, crítica e acessível, utilizando diferentes

	linguagens e ferramentas tecnológicas, promovendo a democratização do conhecimento científico e o diálogo fundamentado sobre desafios contemporâneos.
HABILIDADES	OBJETOS DO CONHECIMENTO
(EMIFACNT101) Caracterizar a evolução histórica do conhecimento científico, compreendendo suas relações com as transformações sociais, econômicas, culturais e políticas, e reconhecendo suas interfaces com outros saberes, tanto na interação com o os fenômenos da natureza quanto no desenvolvimento das sociedades. (EMIFACNT501) Analisar criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações. (EMIFACNT502) Formular hipóteses e explicações sobre fenômenos naturais e suas relações com dinâmicas sociais, fundamentando-se no método científico e mobilizando conceitos	ASTRONOMIA Astrofísica • Conceitos em astronomia • Origem do Universo (Big Bang) • Formação das Galáxias • Constituição das Estrelas: ✓ <i>Evolução estelar,</i> ✓ <i>Origem dos elementos químicos.</i> • Constelações • Surgimento dos Sistemas Solares ✓ <i>Planetas Extra-solares.</i> • Sistema Solar ✓ Sol - composição e dinâmica. ✓ Planetas - Estruturas e características. ✓ Satélites Naturais - Luas ✓ Meteoros e asteroides ✓ Cometas • Unidades de medidas em astronomia ✓ Unidades astronômicas (UA) - Parsec e ano-luz • Buracos Negros e Antimatéria • Instrumentos de observação ✓ <i>Telescópio</i>

de Física, Química e Biologia, além de diferentes linguagens e tecnologias.

(EMIFACNT504) Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.

✓ *Radiotelescópio*

- **Terra**

✓ *Movimento de rotação*

✓ *Movimento de translação*

Astroquímica

- **Origem do Universo (Big Bang)**

- **Formação das Galáxias**

- **Constituição das Estrelas**

✓ *Evolução estelar*

✓ *Origem dos elementos químicos*

- **Surgimento dos Sistemas Solares**

✓ *Planetas Extra-solares*

- **Sol**

✓ *Composição e dinâmica*

✓ *Planetas*

- Estruturas e características

✓ *Meteoros e asteroides*

✓ *Cometas*

Astrobiologia

- **Vida no Universo**

- **A terra primitiva**

- **Abordagem bioquímica da vida**

- **Hipóteses sobre a origem da vida na terra**

✓ *Hipótese autotrófica*

✓ *Hipótese heterotrófica*

✓ *Hipótese da panspermia cósmica*

*Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco "**Astronomia**" é necessário compreender os objetos do conhecimento da **FGB** em:*

Física

✓ *Radioatividade*

	✓ Atomística ✓ Gravitação universal ✓ Ondulatória ✓ Cinemática vetorial (periélio, afélio) ✓ Gases ✓ Efeito estufa Química ✓ Átomo ✓ Íons ✓ Tabela periódica ✓ Ligações químicas ✓ Reações químicas ✓ Radioatividade ✓ Energia Biologia ✓ Condições da terra primitiva ✓ Efeito estufa ✓ Hipóteses sobre a origem da vida ✓ Átomos, ✓ Moléculas ✓ Coacervado ✓ Bioquímica celular INTEGRAÇÃO Origens do universo e os mitos de cosmogônicos em diferentes culturas. CHSA Filosofia Mito e filosofia Ciência e saberes tradicionais. Sociologia -Evolucionismo e relativismo cultural. -Antropologia e etnocentrismo. LGG Língua Portuguesa Réplica (posicionamento responsável em relação a temas, visões de mundo e ideologias veiculados por textos e atos de linguagem).
(EMIFACNT101) Caracterizar a evolução histórica do conhecimento científico, compreendendo suas relações com	FENÔMENOS ASTRONÔMICOS Astroquímica • Cometas ✓ <i>Estrutura</i>

as transformações sociais, econômicas, culturais e políticas, e reconhecendo suas interfaces com outros saberes, tanto na interação com os fenômenos da natureza quanto no desenvolvimento das sociedades.

(EMIFACNT201) Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na análise de desafios contemporâneos, apontando soluções relacionadas à sustentabilidade ambiental, saúde individual e coletiva, transição energética e cadeias produtivas.

(EMIFACNT301) Avaliar o impacto das ações humanas nos ciclos biogeoquímicos e processos ecológicos, analisando como a conservação de biomas contribui para mitigar as emergências climáticas e promover a sustentabilidade ambiental.

(EMIFACNT501) Analisar criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância,

✓ *Composição química*

- **Aurora boreal**

✓ *Composição química*

- **Estações do ano**

✓ *Cores das estações*

- **Formação de nuvens e chuva**

✓ *Composição química da atmosfera e do ar*

✓ *Composição das nuvens*

✓ *Tipos de nuvens*

✓ *Chuva ácida*

Astrofísica

- **Eclipses**

✓ *Solar*

✓ *Lunar*

- **Fases da lua terrestre**

✓ *Cheia*

✓ *Minguante*

- *Quarto minguante*

- *Gibosa minguante*

✓ *Nova*

✓ *Crescente*

- *Quarto-crescente*

- *Gibosa crescente*

- **Chuva de meteoros e asteroides**

- **Eletricidade atmosférica**

✓ *Eletrificação das nuvens*

- **Movimentos aparentes do sol**

✓ *Estações do ano*

- **Fenômenos atmosféricos**

✓ *Tempestades tropicais*

✓ *Ciclones*

aplicabilidade e confiabilidade das informações.

(EMIFACNT503) Analisar criticamente hipóteses e explicações sobre fenômenos naturais e suas relações com dinâmicas sociais, exercitando o diálogo democrático, o compromisso com os direitos humanos e a ética, identificando desinformação, dados e argumentos equivocados e vieses em discursos.

(EMIFACNT504) Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.

✓ *Tufão*

✓ *Tromba d'água*

✓ *El niño*

✓ *La niña*

- **Fenômenos das marés**

✓ *maré de sizígia*

✓ *maré de quadratura*

Astrobiologia

- **Desmatamento e o regime das chuvas**

✓ *Alteração dos rios voadores*

✓ *Efeito de borda*

✓ *Intemperismo biológico*

✓ *Chuva ácida*

✓ *Influência na biodiversidade*

- **Estações do ano**

✓ *Os efeitos do clima*

- na vegetação

- na saúde das populações

- na bioeconomia

- **Fenômenos das marés**

✓ *Marés de sizígia e de quadratura*

- Pesca

- Caça

Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco "**Fenômenos astronômicos**" é necessário compreender os objetos do conhecimento da **FGB** em:

Química

✓ *Átomo*

✓ *Tabela periódica*

✓ *Funções inorgânicas e orgânicas*

✓ *Ligações químicas*

✓ *Reações químicas*

✓ *Escala de pH*

✓ *Gases*

	Física ✓ Atomística ✓ Radioatividade ✓ Gravitação universal ✓ Ondulatória ✓ Energia ✓ Gases ✓ Eletromagnetismo (Campo eletromagnético) ✓ Termologia ✓ Leis de Kepler Biologia ✓ Ecologia (sucessão ecológica) ✓ Vegetação (estratos da floresta) ✓ Metabolismo energético ✓ Ciclo hidrológico ✓ Anatomia e fisiologia humana ✓ Agentes patogênicos ✓ Vetores de doenças
(EMIFACNT102) - Analisar as contribuições de grupos historicamente marginalizados, como mulheres, povos africanos e povos originários, no processo de construção do conhecimento, desconstruindo representações machistas, racistas e eurocêntricas presentes na produção e circulação do conhecimento científico. (EMIFACNT103) Explicar a contribuição das Ciências da Natureza para a compreensão e tratamento de questões contemporâneas relacionadas a diferentes instâncias da vida humana, como profissional, social, econômica, cultural e ambiental.	FENÔMENOS ASTRONÔMICOS NA VIDA DOS POVOS DA AMAZÔNIA PARAENSE Astroquímica ✓ Química dos efeitos climáticos ✓ <i>Seca</i> ✓ <i>Savanização</i> ✓ <i>Desertificação</i> ✓ <i>Alagamento</i> ✓ <i>Enchentes</i> ✓ <i>Inundações</i> • Química das marés ✓ <i>Composição química das águas</i> - dos rios - dos mares ✓ <i>Alterações químicas da água em:</i> - escala global - escala regional - escala local ✓ <i>Encontro das águas</i>

(EMIFACNT104) Avaliar criticamente as relações entre as Ciências da Natureza e as tecnologias, reconhecendo seus impactos, positivos e negativos, na vida das pessoas e comunidades ao longo do tempo. (EMIFACNT201) Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na análise de desafios contemporâneos, apontando soluções relacionadas à sustentabilidade ambiental, saúde individual e coletiva, transição energética e cadeias produtivas. (EMIFACNT202) Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais. (EMIFACNT301) Avaliar o impacto das ações humanas nos ciclos biogeoquímicos e processos ecológicos, analisando como a conservação de biomas contribui para mitigar as emergências climáticas e promover a	- rio-rio - rio-mar (pororoca) Astrofísica ● Sistema Solar ✓ <i>o céu dos indígenas</i> - constelações indígenas ● Física dos efeitos climáticos ✓ <i>rios voadores</i> ✓ <i>insolação</i> ✓ <i>evaporação</i> ✓ <i>elevação da temperatura</i> ● Física das marés ✓ <i>Navegação</i> - efeito das correntes marítimas - efeito das correntezas dos rios - efeitos dos ventos - efeito das ondas (maresia) ✓ <i>Influência das correntezas na vida dos povos da Amazônia paraense</i> Astrobiologia ● Biologia dos efeitos climáticos ✓ <i>Efeitos na sociobiodiversidade</i> - <i>Seca</i> - <i>Savanização</i> - <i>Desertificação</i> - <i>Alagamento</i> - <i>Enchentes</i> - <i>Inundações</i> ● Importância das marés ✓ <i>Para a biodiversidade da Amazônia paraense</i>
--	---

sustentabilidade ambiental. (EMIFACNT504) Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.	✓ <i>Na vida dos povos da Amazônia paraense</i> - pesca - caça - colheita - abastecimento de água potável <i>Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco “Fenômenos astronômicos na vida dos povos da Amazônia paraense.” é necessário compreender os objetos do conhecimento da FGB em:</i> Química ✓ Variáveis químicas ✓ Átomo ✓ Tabela periódica ✓ Funções inorgânicas e orgânicas ✓ Ligações químicas ✓ Reações químicas ✓ Estequiometria ✓ Equilíbrio químico Física ✓ Ondulatória ✓ Variáveis físicas ✓ Estados físicos da matéria ✓ Gases ✓ Termodinâmica ✓ Dinâmica ✓ Energia ✓ Termologia Biologia ✓ Conceitos básicos de ecologia ✓ Relações ecológicas ✓ Eutrofização ✓ Metabolismo energético ✓ Patógenos de veiculação hídrica, ✓ Ciclo hidrológico ✓ Tipos de vegetação ✓ Anatomia e fisiologia humana
REFERÊNCIAS GALANTE, D.; SILVA, E. P.; RODRIGUES, F.; HORVATH, J. E.; AVELLAR, M. G. B. Astrobiologia: uma ciência emergente. São Paulo: Tikinet IAG/USP, 2016. 390p. LIMA, F. P. Fenômenos astronômicos como base de um livro para professores de Ciências.	

2019. 90p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. PPGEC. Ouro Preto, 2019.

MILONE, A. C.; WUENSCHÉ, C. A. RODRIGUES, C. V.; D'AMICO, F.; JABLONSKI, F. J. *et. al.*

Introdução à astronomia e a astrofísica. São José dos Campos: INPE, 2018. 433p.

SILVA, E. G.; ARAUJO, M. L. C. V. **Guia didático para iniciantes em astronomia.** 2022. 91p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Especialização em Ensino de Astronomia e Ciências Afins. Recife, 2022.

Fonte: Os autores

MATERIAL DE APOIO

ASTRONOMIA

Guia didático para iniciantes em astronomia (2022)

<https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/4594>

Astrobiologia: uma ciência emergente (2016)

https://www.iag.usp.br/sites/default/files/2023-1/2016_galante_horvath_astrobiologia.pdf

Astrobiologia (2019)

http://www.astro.iag.usp.br/~jorge/astrobiologia_2019_09_iag.pdf

Astrobiologia: panspermia, cometas e meteoritos

https://www1.univap.br/spilling/AB/Aula_6%20Meteoritos%20cometas%20e%20panspermia.pdf

Sistema solar: nosso lar em constante movimento

<https://www.fapeam.am.gov.br/wp-content/uploads/2022/03/GEDA-Cartilha-1-Sistema-Solar.pdf>

O sistema solar - um programa de astronomia para o ensino médio

https://eadcampus.spo.ifsp.edu.br/pluginfile.php/1124/mod_resource/content/1/O%20Sistema%20Solar%20-%20Um%20Programa%20de%20astronomia%20para%20Ensino%20M%C3%A9dio.pdf

Resistência guarani

https://each.uspnet.usp.br/machado/docs/RESISTENCIA_GUARANI-v4.pdf

Mitos de criação: modelos cosmogônicos de diferentes povos e suas semelhanças

https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/SNEA2012_TCO20.pdf

Òrìsà dídá ayé: òbátálá e a criação do mundo iorubá

<https://www.revistas.usp.br/africa/article/view/115347>

FENÔMENOS ASTRONÔMICOS

As cores da química

http://allchemistry.iq.usp.br/oqsp/OQSP-2013-1-Raphael_Feijao.pdf

A química da vida: as cores da primavera, do verão e do outono!

<https://www.ecum.uminho.pt/pt/Media/Documents/Correio%20do%20Minho/2015/12-12-2015.pdf>

Como estudamos as “sementes” das nuvens nos laboratórios de pesquisa do CERN

<https://parajovens.unesp.br/como-estudamos-as-sementes-das-nuvens-nos-laboratorios-de-pesquisa-do-cern%EF%BF%BC/>

como se formam as chuvas de meteoritos?

https://www.iberdrola.com/documents/20125/1310909/IB_Meteoritos_pdf_port.pdf/f72aac4d-8146-83af-0468-944834ecf71f?t=1639594387635

Guia para chuva de meteoros no Brasil

<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/filedelivery/policy:1.3181978:1642527709/Calendar%C3%A1rio%20Chuvas%20de%20meteoros%202022%20DN.pdf>

Astronomia

https://www.gov.br/aeb/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/material_educacional/apostilas-pdf/3-astronomia_manual.pdf

Introdução à Eletricidade Atmosférica

<http://www.dca.iag.usp.br/material/morales/aca330/capitulo-3.pdf>

Movimento Anual do Sol e Estações do Ano

<https://www.if.ufrgs.br/tex/fis02001/aulas/Aula3-122.pdf>

O movimento aparente do Sol e as estações do ano

<https://each.uspnet.usp.br/ortiz/classes/seasons.pdf>

Marés (USP)

<https://each.uspnet.usp.br/ortiz/classes/Tides.pdf>

Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos

<https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/05/prevencaodedesastresnaturaisconceitosbasicos.pdf>

FENÔMENOS ASTRONÔMICOS NA VIDA DOS POVOS DA AMAZÔNIA PARAENSE

Mudanças climáticas para profissionais da saúde

<https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/guias-e-manuais/2024/guia-mudancas-climaticas-para-profissionais-da-saude.pdf>

Produtos químicos e desmatamento alteram água do Rio Amazonas

<https://infoamazonia.org/2021/10/20/composicao-quimica-pesquisa-rio-amazonas/>

As constelações indígenas brasileiras

<http://www.telescopiosnaescola.pro.br/indigenas.pdf>

Site: Astrofísica para todos (UFSC)

<https://astrofisica.ufsc.br/>

Fonte: Os autores

Quadro 13. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Introdução à Astronomia”: Foguete de garrafa pet: lançando sonhos nos céus da Amazônia paraense.

TÍTULO DA VIVÊNCIA E PRÁTICA	INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA																				
AULA EXPERIMENTAL	FOGUETE DE GARRAFA PET: LANÇANDO SONHOS NOS CÉUS DA AMAZÔNIA PARAENSE																				
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Interdisciplinaridade e a Contextualização no Processo de Aprendizagem. • Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo.																				
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social																				
PÚBLICO	Estudantes do ciclo da juventude																				
OBJETIVOS	• Construir foguetes com materiais alternativos; • Construir plataforma para lançamento de foguetes; • Analisar as variáveis que interferem no lançamento e voo do foguete; • Realizar competição de lançamento de foguete entre as turmas; • Selecionar o foguete que representará a escola na mostra da OBA. • Fomentar o letramento científico na educação básica.																				
METODOLOGIA	Etapa 1. Apresentação da proposta; formação de grupos; aquisição de materiais. - Roda de conversa usando textos jornalísticos sobre foguetes. Etapa 2. Oficina - Construção de foguetes Etapa 3. Teste de lançamento (medição: ângulo de inclinação, distância percorrida, altura, velocidade média, levantamento de hipóteses). Etapa 4. Discussão, correção e melhoramento dos foguetes de acordo com a Mostra Brasileira de foguetes (Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica - OBA). Etapa 5. Competição entre as turmas para seleção do modelo de foguete que representará a escola na Mostra Brasileira de foguetes da OBA.																				
AVALIAÇÃO	Avaliação processual																				
CRONOGRAMA	<table><tr><th>Atividade</th><th>Período</th><th>Aulas previstas</th></tr><tr><td>Etapa 1</td><td></td><td>1 aula</td></tr><tr><td>Etapa 2</td><td></td><td>1 aula</td></tr><tr><td>Etapa 3</td><td></td><td>2 aulas</td></tr><tr><td>Etapa 4</td><td></td><td>1 aula</td></tr><tr><td>Etapa 5</td><td></td><td>2 aulas</td></tr></table>			Atividade	Período	Aulas previstas	Etapa 1		1 aula	Etapa 2		1 aula	Etapa 3		2 aulas	Etapa 4		1 aula	Etapa 5		2 aulas
Atividade	Período	Aulas previstas																			
Etapa 1		1 aula																			
Etapa 2		1 aula																			
Etapa 3		2 aulas																			
Etapa 4		1 aula																			
Etapa 5		2 aulas																			
REFERÊNCIAS	MOSTRA BRASILEIRA DE FOGUETES. https://www.serra.ifes.edu.br/images/stories/como_construir_o_foguete_MOBFOG_DE_2019.pdf																				

Fonte: Os autores.

Quadro 14. Quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.

APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) CNT	APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) MAT	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CTI)	EDUCAÇÃO AMBIENTAL SUSTENTABILIDADE E CLIMA (EASC)
PROJETO: GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA AMAZÔNIA PARAENSE EMIFACNT202. Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais. EMIFACNT304. Propor soluções para produção sustentável, técnicas de manejo ambiental e remediação biológica, visando o desenvolvimento econômico sustentável, o respeito aos direitos ambientais e a promoção da justiça social e climática. Objeto do conhecimento: Alterações provocadas pela destinação inadequada dos resíduos sólidos na Amazônia paraense. ROTEIRO 1: ESTUDO DOS RECURSOS SÓLIDOS Etapas metodológicas Etapa 1: Apresentação da proposta, levantamento de informações e divisão de grupos. Etapa 2: Roda de conversa sobre compostagem.	PROJETO: EDUCAÇÃO FINANCEIRA E FISCAL PARA O CONSUMO SUSTENTÁVEL EMIFAMAT104. Explorar modelos matemáticos para a formulação de soluções inovadoras para os desafios da sociedade, utilizando análise de dados, estatística e ferramentas tecnológicas para prever impactos e embasar tomadas de decisão sustentáveis. EMIFAMAT301 - Compreender padrões de consumo e estratégias de planejamento financeiro e ambiental sustentável, considerando evidências, análises econômicas e projeções responsáveis, aplicando conceitos matemáticos e tomada de decisões conscientes para incentivar práticas Objeto do Conhecimento: Padrões numéricos em fenômenos e processos presentes na cadeia de produção de setores econômicos, ou nas relações de consumo, orçamento e planejamento financeiro pessoal e doméstico. ROTEIRO 1: MAIS QUE UM FRUTO: A Economia Circular do Açaí <i>Etapas metodológicas</i>	VP - CNT: INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA EMIFACNT202. Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais. Objeto do conhecimento: Fenômenos astronômicos (Desmatamento e o regime das chuvas). AULA EXPERIMENTAL: FOGUETE DE GARRAFA PET: LANÇANDO SONHOS NOS CÉUS DA AMAZÔNIA PARAENSE. Etapa 1: Apresentação da proposta; formação de grupos. - Roda de conversa usando textos jornalísticos sobre foguetes. Etapa 2: Oficina/foguete Etapa 3: Teste de lançamento. Etapa 4: Discussão, correção e melhoramento dos foguetes (OBA). Etapa 5: Competição entre as turmas. Seleção de foguete para a OBA	SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM: CADERNO 1 (1º ano) 1: No ritmo da educação ambiental 2: O que faz parte do meio ambiente? 3: Como nossas ações se refletem no planeta? CADERNO 1 (2º ano) 1: Quais são as marcas do clima em nossa vida? 2: Notícias da Amazônia: as mudanças climáticas são uma questão de opinião? 3: Mudanças climáticas: o que o presente e o futuro nos reservam? CADERNO 1 (3º ano) 1: Fim da linha para a economia predatória? 2: Como aliar economia e sustentabilidade? 3: Práticas econômicas locais em foco

Etapa 3: Oficina (produção de composteiras). Etapa 4: Oficina (produção de adubo orgânico). Etapa 5: Oficina (reaproveitamento de talos, casca, folhas etc. na produção de receitas). Etapa 6: Orientação sobre métodos de apresentação dos resultados. Etapa 7: Culminância das ações (mostra interdisciplinar).	Etapa 1. Apresentação do problema. Etapa 2. Retomada de objetos de conhecimento necessários às etapas do projeto. Etapa 3. Registro por fotografias e/ou vídeos. Etapa 4. Entrevista com os profissionais do ramo do açaí. Etapa 5. Investigar pesquisas exitosas sobre o aproveitamento dos caroços de açaí. Etapa 6. Proposição de solução. Etapa 7. Soluções para o descarte irregular dos resíduos do açaí. Etapa 8. Orientações para produção do(s) produto(s) pedagógico(s). Etapa 9. Aplicação/experimentação do(s) produto(s) pedagógico(s). Etapa 10. Culminância		
SISTEMA PARAENSE DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL (SISPAE)/ SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (SAEB) ● Descritores de Língua portuguesa Procedimento de leitura D14 (38%): Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato. Coerência e coesão no processamento do texto D15* (26%): Estabelecer relações lógico-discursivas presentes no texto, marcadas por conjunções, advérbios etc. ● Descritores de Matemática: Números e operações Álgebras e funções D20 (25%): Analisar crescimento/decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos. D21 (24%): Identificar o gráfico que representa uma situação descrita em um texto. D32** (18%): Resolver problema de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutação simples, arranjo simples e/ou combinação simples. AGENDA ESCOLAR DE PROGRAMAS E EVENTOS CIENTÍFICOS (AEPEC) AGENDA ESCOLAR DE PROGRAMAS E EVENTOS CIENTÍFICOS (AEPEC) Eventos: OBB- Olimpíada Brasileira de Biologia; OBQ- Olimpíada Brasileira de Química; OBFEP- Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas; OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica; OBSMA – Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente; ONC- Olimpíada Nacional de Ciências.			

LP – Língua portuguesa; MAT – Matemática; EASC – Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima; AA- Aprofundamento de Área. CTI – Ciência, Tecnologia e Inovação. * Trabalhado pelo professor de LP. ** Trabalhado pelo professor de MAT.

Fonte: Os autores.

Quadro 15. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Introdução à Astronomia”: a lua e as marés na Amazônia paraense.

TÍTULO DA VIVÊNCIA E PRÁTICA	INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA			
AULA EXPERIMENTAL	A LUA E AS MARÉS NA AMAZÔNIA PARAENSE			
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Interdisciplinaridade e a Contextualização no Processo de Aprendizagem. • Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo.			
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural; • Inovação e intervenção tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social.			
PÚBLICO	Ciclo da juventude			
OBJETIVOS	• Relacionar as fases da lua aos tipos de marés • Relacionar o ângulo de incidência solar às estações do ano. • Realizar experimentos sobre fenômenos astronômicos. • Fomentar o letramento científico na educação básica.			
METODOLOGIA	Etapa 1: Formação de grupos. - Subsunçor (texto sobre o a pororoca. Ex.: Que barulho é esse? conheça a pororoca!). - Roda de conversa. - Divisão dos experimentos a serem realizados (5 grupos). Experimento 1: Observação das fases da lua Experimento 2: As estações do ano Experimento 3: Incidência dos raios solares na superfície terrestre. Experimento 4: Movimento orbital. Experimento 5: Relógio de sol equatorial. Etapa 2. Atividade prática: construção dos experimentos e direcionamento da pesquisa sobre a aplicabilidade dos princípios do experimento. Etapa 3. Apresentação e discussão dos experimentos. Etapa 4. Mostra dos experimentos construídos.			
AVALIAÇÃO	Avaliação processual			
CRONOGRAMA		Atividade	Período	Aulas previstas
		Etapa 1		2 aulas
		Etapa 2		2 aulas
		Etapa 3		2 aulas
		Etapa 4		2 aulas
REFERÊNCIAS	GALANTE, D.; SILVA, E. P.; RODRIGUES, F. HORVATH, J. E.; AVELLAR, M. G. B. Astrobiologia: uma ciência emergente . Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia. - São Paulo: Tikinet Edição: IAG/USP, 2016.			

Fonte: Os autores.

Quadro 16. Quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.

APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) CNT	APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) MAT	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CTI)	EDUCAÇÃO AMBIENTAL SUSTENTABILIDADE E CLIMA (EASC)
PROJETO: EXPLORAÇÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS NOS ECOSSISTEMAS DA AMAZÔNIA PARAENSE (EMIFACNT101) Caracterizar a evolução histórica do conhecimento científico, compreendendo suas relações com as transformações sociais, econômicas, culturais e políticas, e reconhecendo suas interfaces com outros saberes, tanto na interação com o os fenômenos da natureza quanto no desenvolvimento das sociedades. (EMIFACNT301) Avaliar o impacto das ações humanas nos ciclos biogeoquímicos e processos ecológicos, analisando como a conservação de biomas contribui para mitigar as emergências climáticas e promover a sustentabilidade ambiental. (EMIFACNT502) Formular hipóteses e explicações sobre fenômenos naturais e suas relações com dinâmicas sociais, fundamentando-se no método científico e mobilizando conceitos de Física, Química e Biologia, além de diferentes linguagens e tecnologias. Objeto do conhecimento: Ecossistemas amazônicos (Sociobiodiversidade) ROTEIRO 1:	PROJETO: EDUCAÇÃO FINANCEIRA E FISCAL PARA O CONSUMO SUSTENTÁVEL EMIFAMAT101. Aplicar conceitos estatísticos e modelagem matemática na interpretação de dados em áreas como saúde pública, educação, cultura, economia, mercado de trabalho, desigualdades sociais e mudanças climáticas, utilizando tabelas, gráficos e medidas de tendência central e dispersão. EMIFAMAT104. Explorar modelos matemáticos para a formulação de soluções inovadoras para os desafios da sociedade, utilizando análise de dados, estatística e ferramentas tecnológicas para prever impactos e embasar tomadas de decisão sustentáveis. Objeto do Conhecimento: Conceitos de Estatística como População, Amostra, Rol, Frequência, Classe e Amplitude relacionados às atividades do Setor Energético Amazônico e à Economia Doméstica no que tange ao Consumo e Produção de Energia Elétrica. ROTEIRO 1: MAIS QUE UM FRUTO: A Economia Circular do Açaí <i>Etapas metodológicas</i> Etapla 1. Apresentação do problema. Etapla 2. Retomada de objetos de conhecimento necessários às etapas do projeto. Etapla 3. Registro por fotografias e/ou vídeos. Etapla 4. Entrevista com os profissionais do ramo do açaí.	VP - CNT: INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA (EMIFACNT101) Caracterizar a evolução histórica do conhecimento científico, compreendendo suas relações com as transformações sociais, econômicas, culturais e políticas, e reconhecendo suas interfaces com outros saberes, tanto na interação com o os fenômenos da natureza quanto no desenvolvimento das sociedades. (EMIFACNT301) Avaliar o impacto das ações humanas nos ciclos biogeoquímicos e processos ecológicos, analisando como a conservação de biomas contribui para mitigar as emergências climáticas e promover a sustentabilidade ambiental. Objeto do conhecimento: Fenômenos astronômicos na vida dos povos da Amazônia paraense AULA EXPERIMENTAL: A LUA E AS MARÉS NA AMAZÔNIA PARAENSE. Etapla 1: Formação de grupos, roda de conversa com subsunçores.	SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM: CADERNO 2 (1º ano) 1: Nossas histórias sobre biodiversidade 2: A ciência e a biodiversidade amazônica 3: Guardiões da biodiversidade CADERNO 1 (2º ano) 1: Quais são as marcas do clima em nossa vida? 2: Notícias da Amazônia: as mudanças climáticas são uma questão de opinião? 3: Mudanças climáticas: o que o presente e o futuro nos reservam? CADERNO 2 (2º ano) 1: Por que falar sobre justiça climática é urgente? 2: O fórum do clima: diversidade em diálogo por justiça climática. CADERNO 1 (3º Ano) 1: Fim da linha para a economia predatória? 2: Como aliar economia e sustentabilidade? 3: Práticas econômicas locais em foco

ESTUDO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS. Etapas metodológicas Etapa 1: Diagnose e composição das equipes. Etapa 2: Roda de conversa com utilização de Subsunçores. Etapa 3: Orientação para aula de campo. Etapa 4: Aula de campo para coleta de macroinvertebrados. Etapa 5: Identificação dos táxons e orientação sobre a apresentação do resultado. Etapa 6: Apresentação dos resultados.	Etapa 5. Investigar pesquisas exitosas sobre o aproveitamento dos caroços de açaí. Etapa 6. Proposição de solução. Etapa 7. Soluções para o descarte irregular dos resíduos do açaí. Etapa 8. Orientações para produção do(s) produto(s) pedagógico(s). Etapa 9. Aplicação/experimentação do(s) produto(s) pedagógico(s). Etapa 10. Culminância	- Atribuição de experimentos por grupo. Etapa 2. Construção dos experimentos e direcionamento da pesquisa sobre a aplicabilidade dos princípios do experimento. Etapa 3. Apresentação e discussão sobre os experimentos. Etapa 4. Mostra dos experimentos construídos	
SISTEMA PARAENSE DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL (SISPAE)/ SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (SAEB) • Descritores de Língua portuguesa Procedimento de leitura D14 (38%): Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato. Coerência e coesão no processamento do texto D15[*] (26%): Estabelecer relações lógico-discursivas presentes no texto, marcadas por conjunções, advérbios etc. • Descritores de Matemática: Números e operações Álgebras e funções D20^{**} (25%): Analisar crescimento/decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos. D21 (24%): Identificar o gráfico que representa uma situação descrita em um texto. D32^{**} (18%): Resolver problema de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutação simples, arranjo simples e/ou combinação simples.			
AGENDA ESCOLAR DE PROGRAMAS E EVENTOS CIENTÍFICOS (AEPEC) Eventos: OBB- Olimpíada Brasileira de Biologia; OBQ- Olimpíada Brasileira de Química; OBFEP- Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas; OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica; OBSMA – Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente; ONC- Olimpíada Nacional de Ciências; O2 – Olimpíada do Oceano; FEBRACE – Feira Brasileira de Ciências e engenharia; FECITBA/PA- Feira de Ciências e Tecnologias Educacionais da Mesorregião Baixo Amazonas-Pará; Futuras cientistas.			

LP – Língua portuguesa; MAT – Matemática; EASC – Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima; AA- Aprofundamento de Área. CTI – Ciência, Tecnologia e Inovação. * Trabalhado pelo professor de LP. ** Trabalhado pelo professor de MAT.

Fonte: Os autores.

Quadro 17. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Introdução à Astronomia”: Cosmovisão em diferentes culturas sobre a criação do universo.

TÍTULO DA VIVÊNCIA E PRÁTICA	INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA		
AULA EXPERIMENTAL	COSMOVISÃO EM DIFERENTES CULTURAS SOBRE A CRIAÇÃO DO UNIVERSO		
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Interdisciplinaridade e a Contextualização no Processo de Aprendizagem. • Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo.		
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural; • Inovação e intervenção tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social		
PÚBLICO	Estudantes do ciclo da juventude		
OBJETIVOS	• Reconhecer as diferentes visões sobre a formação do universo. • Compreender a formação do universo a partir de bases científicas. • Elaborar materiais didáticos sobre a origem do universo. • Fomentar o letramento científico na educação básica.		
METODOLOGIA	Etapa 1. Formação de grupos e distribuição de texto - Grupo 1: Cosmovisão sobre a criação do universo para os indígenas. - Grupo 2: Cosmovisão sobre a criação do universo para os africanos. - Grupo 3: Cosmovisão sobre a criação do universo para os povos do oriente. - Grupo 4: Cosmovisão da criação do universo para a ciência. Etapa 2. Apresentação por grupo. Etapa 3. Orientação sobre as formas de apresentação (HQ, poesia, vídeos, desenho, paródia, entre outras). Etapa 4. Exposição dos materiais produzidos.		
AValiação	Avaliação processual		
CRONOGRAMA		Atividade	Período
		Etapa 1	1 aula
		Etapa 2	4 aulas
		Etapa 3	1 aulas
		Etapa 4	2 aulas
REFERÊNCIAS	BIRZNEK, F. C. A evolução das teorias cosmológicas: da visão do universo dos povos antigos até a teoria do Big Bang. 2015. 100 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em física) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. MACHADO, J.; FERREIRA, C. H. Resistência Guarani - uma Vivência na Aldeia Rio Silveiras. São Paulo: Tendenz, 2016. 165p. MARINS, L. L. Òrìsà dídá ayé: òbátálá e a criação do mundo iorubá. África, São Paulo, 31-32, p. 105-134, 2011/2012. O MITO da criação em 10 culturas diferentes. Psicanálise clínica, [2024]. Disponível em: https://www.psicanaliseclinica.com/mito-da-criacao/. Acesso em: 05/06/2024.		

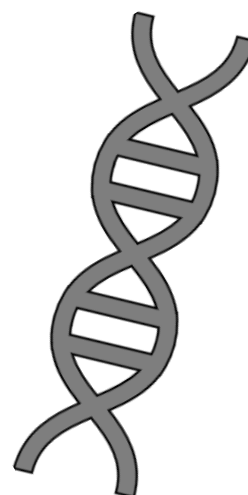
Fonte: Os autores.

APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) CNT	APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) MAT	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CTI)	EDUCAÇÃO AMBIENTAL SUSTENTABILIDADE E CLIMA (EASC)
PROJETO:	PROJETO:	VP - CNT:	SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM:
SISTEMA PARAENSE DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL (SISPAE)/ SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (SAEB) • Descritores de Língua portuguesa • Descritores de Matemática:			
AGENDA ESCOLAR DE PROGRAMAS E EVENTOS CIENTÍFICOS (AEPEC)			

Fonte: Os autores.



2.4. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EVOLUÇÃO HUMANA (CTEH)



VP – CNT 4: CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EVOLUÇÃO HUMANA (CTEH)

APRESENTAÇÃO

A vivência e prática **CTEH** busca estimular reflexões sobre a origem e a evolução dos seres humanos, proporcionando uma viagem desde o surgimento dos primeiros seres vivos até os humanos atuais. Nesse percurso, exploraremos a importância fundamental do clima na seleção, adaptação e evolução dos seres vivos. A VP CTEH oportunizará uma compreensão sobre: as modificações na estrutura corpórea dos primatas que possibilitaram o surgimento da postura bípede; a importância do uso do fogo para a alimentação, proteção, conforto térmico e formação de laços familiares entre os grupos de homínídeos; a magnitude da confecção de instrumentos e ferramentas na obtenção de alimentos e na defesa; a relevância dos registros rupestres como forma de comunicação; a influência do fluxo gênico entre indígenas, africanos e europeus na formação das populações da Amazônia; os efeitos da miscigenação biológica na composição das populações humanas da Amazônia paraense.

EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM

Biologia

- Compreender o tempo e o espaço como agentes de modificação da vida: extinção, transformação e conservação da biodiversidade.
- Compreender a história e desenvolvimento das espécies que habitaram ou habitam a Terra a partir das teorias evolutivas.
- Compreender as variações climáticas e os processos adaptativos (seleção natural) em planetas como fatores que regulam a vida.
- Relacionar a ciência dos novos materiais à qualidade de vida e a capacidade de sintetizar e processar materiais.
- Associar a interação homem-ambiente ao consumo de bens, matérias-primas e crescimento acelerado e desordenado no seu habitat.
- Relacionar as oportunidades de confecção de produtos e serviços às inúmeras possibilidades de reutilizar e inventar novos objetos em diferentes ambientes.
- Relacionar vida e evolução na Terra às estratégias de adaptação no planeta.
- Reconhecer os fatores naturais como elementos essenciais para o processo de especiação, crescimento e distribuição das diversas formas de vida.

- Compreender a importância de espécies para o estudo das relações filogenéticas na evolução dos seres vivos.
- Relacionar as interferências antropogênicas nos ciclos da natureza e na vida, seus efeitos na dispersão e cosmopolitismo humano.
- Relacionar a dispersão e distribuição humana na Amazônia a seus efeitos na natureza, diversidade étnica e cultural.
- Compreender a utilização do racismo científico e o uso das teorias evolutivas para a promoção do darwinismo social.
- Reconhecer a variabilidade genética como forma de promover o respeito às diferenças e combate à discriminação).

Química

- Relacionar a ciência dos novos materiais à qualidade de vida e a capacidade de sintetizar e processar materiais.
- Associar a interação homem-ambiente ao consumo de bens, matérias-primas e crescimento acelerado e desordenado no seu habitat.
- Relacionar as oportunidades de confecção de produtos e serviços às inúmeras possibilidades de reutilizar e inventar novos objetos (físicos e digitais) em diferentes ambientes.
- Relacionar vida e evolução na Terra às estratégias de adaptação no planeta.
- Reconhecer os fatores naturais como elementos essenciais para o processo de especiação, crescimento e distribuição das diversas formas de vida.
- Compreender a importância de espécies para o estudo das relações filogenéticas na evolução dos seres vivos.
- Relacionar as interferências antropogênicas nos ciclos da natureza e na vida, seus efeitos na dispersão e cosmopolitismo humano.
- Relacionar a dispersão e distribuição humana na Amazônia a seus efeitos na natureza, diversidade étnica e cultural.
- Compreender a utilização do racismo científico e o uso das teorias evolutivas para a promoção do darwinismo social.
- Reconhecer a variabilidade genética como forma de promover o respeito às diferenças e combate à discriminação).

Física

- Compreender as variações climáticas e os processos adaptativos (seleção natural) em planetas como fatores que regulam a vida.
- Relacionar a ciência dos novos materiais à qualidade de vida e a capacidade de sintetizar e processar materiais.
- Associar a interação homem-ambiente ao consumo de bens, matérias-primas e crescimento acelerado e desordenado no seu habitat.
- Relacionar as oportunidades de confecção de produtos e serviços às inúmeras possibilidades de reutilizar e inventar novos objetos (físicos e digitais) em diferentes ambientes.
- Relacionar vida e evolução na Terra às estratégias de adaptação no planeta.
- Reconhecer os fatores naturais como elementos essenciais para o processo de especiação, crescimento e distribuição das diversas formas de vida.
- Compreender a importância de espécies para o estudo das relações filogenéticas na evolução dos seres vivos.
- Relacionar as interferências antropogênicas nos ciclos da natureza e na vida, seus efeitos na dispersão e cosmopolitismo humano.
- Relacionar a dispersão e distribuição humana na Amazônia a seus efeitos na natureza, diversidade étnica e cultural.
- Compreender a utilização do racismo científico e o uso das teorias evolutivas para a promoção do darwinismo social.
- Reconhecer a variabilidade genética como forma de promover o respeito às diferenças e combate à discriminação.

OBJETIVOS

- Reconhecer os elementos que compõe a escala de tempo geológico
- Analisar a partir das teorias evolutivas as modificações pelas quais passaram os primatas.
- Relacionar a necessidade do uso do fogo e a utilização de instrumentos e ferramentas às transformações do ambiente.

	• Compreender a importância da sistemática filogenética no estudo da evolução dos homínídeos. • Relacionar os fatores químicos, físicos e biológicos à diversidade de fenótipos presentes nas populações paraenses. Fomentar o letramento científico na educação básica.
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo. Interdisciplinaridade no Processo de Ensino-Aprendizagem.
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção sociocultural • Mundo do trabalho e transformação social
ÁREA DO CONHECIMENTO	Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE ÁREA	IFACNTCE1 - Analisar criticamente as diferentes formas de produção, organização e aplicação do conhecimento científico, compreendendo sua evolução ao longo do tempo, valorizando as contribuições de diferentes povos e culturas. IFACNTCE2 - Compreender criticamente fenômenos complexos, articulando conhecimentos das Ciências da Natureza com saberes de outras áreas para propor ações individuais e coletivas. IFACNTCE3 - Propor alternativas inovadoras para a exploração e gestão de recursos naturais, articulando saberes ancestrais com avanços científicos e tecnológicos, com ênfase na promoção da saúde, sustentabilidade, viabilidade econômica e

	desenvolvimento social. IFACNTCE4 - Avaliar dinâmicas próprias das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação – TDICs, articulando conhecimentos das Ciências da Natureza com outras áreas, propondo ações individuais e coletivas que promovam o desenvolvimento sustentável e o bem-estar social. IFACNTCE5 - Comunicar informações científicas de forma clara, crítica e acessível, utilizando diferentes linguagens e ferramentas tecnológicas, promovendo a democratização do conhecimento científico e o diálogo fundamentado sobre desafios contemporâneos.
(EMIFACNT101) Caracterizar a evolução histórica do conhecimento científico, compreendendo suas relações com as transformações sociais, econômicas, culturais e políticas, e reconhecendo suas interfaces com outros saberes, tanto na interação com os fenômenos da natureza quanto no desenvolvimento das sociedades. (EMIFACNT102) - Analisar as contribuições de grupos historicamente marginalizados, como mulheres, povos africanos e povos originários, no processo de construção do conhecimento, desconstruindo representações machistas, racistas e eurocêntricas	CLIMA E EVOLUÇÃO Biologia • Tempo geológico ✓ Eras ✓ Períodos ✓ Épocas • Vida na terra primitiva • Clima, tempo geológico e evolução humana ✓ Vida na Era Cenozoica (Período: Paleogenico; Época: Paleoceno) - Registros fósseis (somatofósseis e icnofósseis) - Primeiros mamíferos ✓ Vida na Era Cenozoica (Período Neogenico; Época: Pleistoceno) - Primeiros hominídeos Química

presentes na produção e circulação do conhecimento científico.

(EMIFACNT104) Avaliar criticamente as relações entre as Ciências da Natureza e as tecnologias, reconhecendo seus impactos, positivos e negativos, na vida das pessoas e comunidades ao longo do tempo.

(EMIFACNT202) Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais.

(EMIFACNT501) Analisar criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações.

(EMIFACNT502) Formular hipóteses e explicações sobre fenômenos naturais e suas relações com dinâmicas sociais,

- **Tempo geológico**

- ✓ Eras
- ✓ Períodos
- ✓ Épocas

- **Vida na terra primitiva**

- ✓ *Química do caldo primordial*

- **Clima, tempo geológico e evolução humana.**

- ✓ *Química na Era Cenozoica*
 - Fósseis químicos
 - Estromatólitos
 - Tipos de fossilização
 - Datação de fósseis.

Física

- **Tempo geológico**

- ✓ Eras
- ✓ Períodos
- ✓ Épocas

- **A física da terra primitiva**

- ✓ *Atmosfera da terra primitiva*

- **Clima, tempo geológico e evolução humana**

- ✓ *Física na Era Cenozoica*
 - Vestígio fóssil
 - Molde

Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco "**Clima e evolução**" é necessário compreender os objetos do conhecimento da **FGB** em:

Biologia

- ✓ Coacervado
- ✓ Bioquímica celular (aminoácido, lipídios, proteínas, carboidratos, ácidos nucleicos)
- ✓ Composição química da membrana celular
- ✓ Tipos de células (procariota e eucariota)

fundamentando-se no método científico e mobilizando conceitos de Física, Química e Biologia, além de diferentes linguagens e tecnologias. (EMIFACNT504) Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.	✓ Tipos de nutrição (heterótrofa e autótrofa) ✓ Hipóteses sobre a origem da vida na terra. ✓ Registros fósseis Química ✓ Atomística ✓ Tabela periódica ✓ Ligações químicas ✓ Fórmulas eletrônica, estrutural e molecular ✓ Polaridade de moléculas ✓ Funções inorgânicas (óxido: sílica; sais: carbonato de cálcio, calcita, aragonita, pirita; base: limonite) ✓ Reações químicas ✓ Radioatividade Física ✓ Termologia (calorimetria e termometria) ✓ Eletricidade (descargas elétricas) ✓ Eletromagnetismo ✓ Gases (amônia, metano, hidrogênio e vapor d'água) ✓ Pressão ✓ Força
(EMIFACNT102) - Analisar as contribuições de grupos historicamente marginalizados, como mulheres, povos africanos e povos originários, no processo de construção do conhecimento, desconstruindo representações machistas, racistas e eurocêntricas presentes na produção e circulação do conhecimento científico. (EMIFACNT202) Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando	EVOLUÇÃO E ADAPTAÇÃO Biologia • Dos musaranhos aos hominídeos ✓ <i>Árvore filogenética</i> - Linhagens evolutivas dos primatas e ancestrais ✓ <i>Modificações nos primatas</i> - Dentárias (formas de alimentação) - Postural - Craniana - Tegumentar: - I- redução de pelos, - II- desenvolvimento de glândulas sudoríparas;

soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais. (EMIFACNT204) Analisar propriedades de materiais utilizados em produtos e processos tecnológicos, como na produção agropecuária, indústria automobilística e produção de medicamentos e cosméticos, propondo ações que ajudem a solucionar riscos à saúde e promovam a sustentabilidade e a justiça social e climática. (EMIFACNT501) Analisar criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações. (EMIFACNT502) Formular hipóteses e explicações sobre fenômenos naturais e suas relações com dinâmicas sociais, fundamentando-se no método científico e mobilizando conceitos	III- importância da melanina e da queratina ✓ <i>Instrumentos e ferramentas confeccionadas pelos hominídeos primitivos</i> - Partes vegetais usadas na confecção de ferramentas ✓ <i>Fogo</i> - Manutenção - Produção - Utilização: - I- planejamento da caça; - II- laços familiares; - III- migração; - IV- adaptação; ✓ <i>Registros rupestres</i> - Pigmentos de origem vegetal: - I- clorofila - II- antocianina - III- carotenoide - Pigmento de origem animal: - I- hemoglobina - II- carvão animal Química • Dos musaranhos aos hominídeos ✓ <i>Modificações nos primatas hominídeos</i> - Mineralização de tecidos dentário: - I- esmalte - Mineralização do tecido ósseo: - I- coluna vertebral - II- caixa craniana
---	---

de Física, Química e Biologia, além de diferentes linguagens e tecnologias.

(EMIFACNT504) Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.

III- caixa torácica

- Tegumentar:

I- produção de queratina e melanina.

- **Instrumentos e ferramentas confeccionadas pelos hominídeos primitivos.**

✓ *Fogo*

- Produção do fogo.

✓ *Registros rupestres*

- Fenômenos físicos e pigmentos naturais:

I- clorofila

II- antocianina

III- carotenoide

IV- hemoglobina

- Fenômenos químicos e pigmentos artificiais:

I- carvão animal

II- carvão vegetal

III- carvão mineral

Física

- **Dos musaranhos aos hominídeos**

✓ *Modificações nos primatas*

- Dentária

- Postural e craniana

- Tegumentar

I- proteção e conforto térmico

✓ *Instrumentos e ferramentas confeccionadas pelos hominídeos primitivos*

- Maceração de partes de vegetais

- Desgaste e polimento de rochas para a confecção de ferramentas

- Resistência de materiais.

✓ *Fogo*

- Origem por descargas elétricas
- Produção por atrito

✓ *Registros rupestres*

- Física nos registros rupestres

*Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco "Evolução e adaptação" é necessário compreender os objetos do conhecimento da **FGB** em:*

Biologia

- ✓ Evolução biológica (teorias evolutivas, variabilidade genética, seleção natural)
- ✓ Taxonomia e sistemática filogenética
- ✓ Cadeia alimentar
- ✓ Anexos tegumentares (pelos, unhas, glândulas sebáceas e sudoríparas)
- ✓ Proteínas (melanina, queratina, hemoglobina)
- ✓ Histologia animal (tecido adiposo, tecido ósseo)
- ✓ Morfologia vegetal de angiospermas
- ✓ Pigmentos vegetais (clorofila, antocianina, carotenoide)

Química

- ✓ Tabela periódica
- ✓ Funções inorgânicas
- ✓ Funções orgânicas (dos carotenoides, clorofila, antocianina)
- ✓ Cinética química (superfície de contato)
- ✓ Termoquímica (energia de ativação)
- ✓ Entalpia
- ✓ Fenômeno químico (combustão)
- ✓ Estrutura e composição química da hemoglobina
- ✓ Composição química do tecido ósseo
- ✓ Grau de agregação molecular (Dureza de materiais)

Física

- ✓ Termologia (calorimetria, termometria, termodinâmica)
- ✓ Dinâmica (força, força de atrito)
- ✓ Hidrostática (pressão, área de contato)
- ✓ Cinemática (movimento)

(EMIFACNT102) - Analisar as contribuições de grupos historicamente marginalizados, como mulheres, povos africanos e povos originários, no processo de construção do conhecimento, desconstruindo representações machistas, racistas e eurocêntricas presentes na produção e circulação do conhecimento científico. (EMIFACNT104) Avaliar criticamente as relações entre as Ciências da Natureza e as tecnologias, reconhecendo seus impactos, positivos e negativos, na vida das pessoas e comunidades ao longo do tempo. (EMIFACNT202) Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais. (EMIFACNT501) Analisar criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas	SURGIMENTO DOS HOMINÍDEOS Paleobiologia • Especiação ✓ <i>Processos de especiação</i> - Cladogênese - Anagênese • Origem da espécie humana ✓ <i>Árvore filogenética dos hominídeos</i> • Surgimento dos humanos ✓ <i>Modernos (Homo sapiens)</i> ✓ <i>Atuais (Homo sapiens sapiens)</i> - Hipóteses evolutivas: - I- radiação - <i>Out of África</i> - II- multirregional - Características dos <i>Homo sapiens</i> em relação às demais espécies do gênero <i>Homo</i>. Paleoquímica • Especiação ✓ <i>Química dos ácidos nucleicos</i> ✓ <i>Química da membrana plasmática</i> ✓ <i>Química da fecundação,</i> • Origem da espécie humana e surgimento dos humanos ✓ <i>Modernos (Homo sapiens)</i> ✓ <i>Atuais (Homo sapiens sapiens)</i> - composição e concentração da melanina - composição e concentração da queratina. Paleofísica • Especiação e origem da espécie humana
---	--

da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações. (EMIFACNT502) Formular hipóteses e explicações sobre fenômenos naturais e suas relações com dinâmicas sociais, fundamentando-se no método científico e mobilizando conceitos de Física, Química e Biologia, além de diferentes linguagens e tecnologias. (EMIFACNT504) Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.	✓ <i>Efeitos do clima nos mecanismos de isolamento geográfico</i> • Surgimento dos humanos ✓ <i>Modernos (Homo sapiens)</i> ✓ <i>Atuais (Homo sapiens sapiens)</i> - pressões ambientais - uso do fogo no conforto térmico <i>Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco “surgimento dos hominídeos” é necessário compreender os objetos do conhecimento da FGB em:</i> Biologia ✓ Gametogênese (espermatogênese e ovogênese) ✓ Reprodução (fecundação) ✓ Membrana plasmática (fosfolipoglicoproteica) ✓ Especializações da membrana (glicocálix) ✓ Bioquímica celular (estrutura dos ácidos nucleicos) ✓ Ciclo celular (interfase, DNA como cromatina) ✓ Ciclo celular (divisão celular, DNA como cromossomo) ✓ Divisão celular (meiose: crossing-over). ✓ Evolução biológica (variabilidade genética, seleção natural) Química ✓ Funções inorgânicas e orgânicas ✓ Polaridade das ligações e substâncias ✓ Ligações químicas (iônica e covalente) ✓ Composição química dos nucleotídeos ✓ Classificação das cadeias carbônicas Física ✓ Gases (massas de ar) ✓ Termologia (temperatura, calorimetria, correntes de convecção) ✓ Ondulatória (ondas eletromagnéticas) ✓ Energia (radiação solar)
(EMIFACNT102) - Analisar as contribuições de grupos historicamente marginalizados, como mulheres, povos africanos e	EVOLUÇÃO E DISPERSÃO Paleobiologia • Diásporas humanas ✓ <i>Biologia da dispersão</i>

povos originários, no processo de construção do conhecimento, desconstruindo representações machistas, racistas e eurocêntricas presentes na produção e circulação do conhecimento científico. (EMIFACNT103) Explicar a contribuição das Ciências da Natureza para a compreensão e tratamento de questões contemporâneas relacionadas a diferentes instâncias da vida humana, como profissional, social, econômica, cultural e ambiental. (EMIFACNT104) Avaliar criticamente as relações entre as Ciências da Natureza e as tecnologias, reconhecendo seus impactos, positivos e negativos, na vida das pessoas e comunidades ao longo do tempo. (EMIFACNT202) Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais. (EMIFACNT204) Analisar	✓ <i>Biologia da alimentação</i> - Coleta - Caça - Cultivo - Criação • Ancestrais dos povos originários da Amazônia paraense ✓ <i>Caracteres fenotípicos</i> - Expressão gênica I. Melanina II. Queratina • Miscigenação biológica e a constituição das populações da Amazônia paraense ✓ <i>Contribuições das populações</i> - Indígena - Africana - Europeia ✓ <i>DNA mitocondrial</i> - Herança materna - Eva mitocondrial - Haplogrupos mitocondriais Paleoquímica • Diásporas humanas ✓ <i>Química da alimentação</i> - Estrutura e propriedade química dos alimentos - I- proteínas - II- carboidratos - III- lipídios - IV- sais minerais
--	--

propriedades de materiais utilizados em produtos e processos tecnológicos, como na produção agropecuária, indústria automobilística e produção de medicamentos e cosméticos, propondo ações que ajudem a solucionar riscos à saúde e promovam a sustentabilidade e a justiça social e climática.

(EMIFACNT301) Avaliar o impacto das ações humanas nos ciclos biogeoquímicos e processos ecológicos, analisando como a conservação de biomas contribui para mitigar as emergências climáticas e promover a sustentabilidade ambiental.

(EMIFACNT501) Analisar criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações.

(EMIFACNT502) Formular hipóteses e explicações sobre fenômenos naturais e suas relações com dinâmicas sociais,

- **Ancestrais dos povos originários da Amazônia paraense**

- ✓ *Química das proteínas (melanina e queratina)*

- Composição dos aminoácidos
- Estrutura dos aminoácidos
- Propriedade dos aminoácidos

- **Miscigenação biológica e a constituição das populações da Amazônia paraense**

- ✓ *Química do DNA nuclear*

- Composição
- Estrutura
- Propriedade
- Processos

- ✓ *Análise química dos haplogrupos mitocondriais*

- Fases da PCR

I. Desnaturação

II. Anelamento

III. Extensão

Paleofísica

- **Diásporas humanas**

- ✓ *Física da dispersão*

- Orientação pelos astros:

I. sol

II. lua

III. estrelas

IV. constelações

- ✓ *Física da alimentação*

- Energia dos alimentos

I. proteínas

II. carboidratos

III. lipídios

fundamentando-se no método científico e mobilizando conceitos de Física, Química e Biologia, além de diferentes linguagens e tecnologias.

(EMIFACNT504) Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.

- **Ancestrais dos povos originários da Amazônia paraense**

- ✓ *Pangeia*

- Glaciações
- Estreitos (estreito de Bering)

- **Miscigenação biológica e a constituição das populações da Amazônia paraense**

- ✓ *Física do DNA nuclear*

- Composição
- Estrutura
- Propriedade
- Processos

- ✓ *Física dos haplogrupos mitocondriais*

- Fases da PCR
- I. Desnaturação
- II. Anelamento
- III. Extensão

- ✓ *Influência das variáveis físicas no fenótipo*

- Ângulo de inclinação terra-sol e a pigmentação da pele (melanina)
- I. polo Norte
- II. polo Sul
- III. linha do equador

*Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco "evolução e dispersão" é necessário compreender os objetos do conhecimento da **FGB** em:*

Biologia

- ✓ Ecologia (nicho ecológico, habitat, relações ecológicas, cadeia alimentar)
- ✓ Evolução (homologia, analogia, dispersão, mutação gênica, variabilidade, especiação)
- ✓ Interfase (período S; cromatina)
- ✓ Divisão celular (meiose: crossing-over; cromossomo)

	✓ Proteína (síntese de proteína) ✓ Genética (melanogênese, hereditariedade, expressão gênica, herança quantitativa, genótipo, fenótipo, fenocópia) Química ✓ Átomos ✓ Tabela periódica ✓ Funções inorgânicas e orgânicas ✓ Ligações químicas (iônica e covalente) ✓ Polaridade das ligações e substâncias ✓ Reações químicas ✓ Cinética química (velocidade da reação) ✓ Classificação das cadeias carbônicas ✓ Termoquímica (entalpia, energia de ativação, processos exotérmicos) ✓ Isomeria (das biomoléculas) Física ✓ Vetores ✓ Movimento ✓ Termologia (calorimetria, termometria) ✓ Ciclo de Milankovitch ✓ Energia (radiação solar) ✓ Ondulatória ✓ Gases ✓ Hidrostática (pressão) ✓ Óptica (propriedades ópticas)
REFERÊNCIAS COMERLATO, F. O fogo e a humanidade. Seminário: ciências sociais e humanas, Londrina, v. 32, n. 2, p. 205-208, 2011. DIEFENTHAELER, I. B. F. Das árvores às painéis no fogo: como nos tornamos humanos. 2013. 132 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. FUTUYMA, D. 1992. Biologia Evolutiva. São Paulo: SBG/CNPq, 631p. HARARI, Y. N. Sapiens: uma breve história da humanidade. São Paulo. Editora Companhia das Letras, 2015. LEAKEY, R. A Origem da espécie humana. Rio de Janeiro: Rocco, 1997. 310 p LEWIN, R. Evolução Humana. São Paulo: Atheneu, 1999. 526p.	

Fonte: Os autores.

MATERIAL DE APOIO

CLIMA E EVOLUÇÃO

Fósseis - museu de paleontologia Irajá Damiani Pinto

https://www.ufrgs.br/museupaleonto/?page_id=735

Produção de réplicas de âmbar e moldes em escola do ensino fundamental: ferramentas lúdicas para o estudo da paleontologia.

<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/12394>

Preservação excepcional de biomateriais não mineralizados em fósseis cenozoicos do clado Mammalia

https://www.researchgate.net/publication/365176628_Exceptional_preservation_of_nonmineralized_biomaterials_in_Cenozoic_fossils_of_the_Mammalia_clade

EVOLUÇÃO E ADAPTAÇÃO

Evolução humana.

https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/08593902092013Evolucao_Aula_7.pdf

Evolução do homem e da civilização humana.

https://www1.univap.br/spilling/AB/Aula_18%20Evol_Homem%20e%20da%20civilizacao.pdf

A grande árvore genealógica humana

https://www.ufmg.br/revistaufmg/downloads/21/05_pag88a113_fabriciosantos_agrandearvore.pdf

Introdução à filogenética para professores de biologia

<http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Filogen%C3%A9tica%20para%20Professores%20de%20Biologia.MonteiroUrsi.2011.pdf>

Conceitos básicos em sistemática filogenética

http://www.mzufba.ufba.br/WEB/Ensino_Arquivos/Mazzarolo_Apostila.pdf

SURGIMENTO DOS HOMINÍDEOS

Pigmentos vegetais: separação e identificação dos pigmentos dos cloroplastídeos por cromatografia de papel

<http://www.ledson.ufla.br/praticas-laboratoriais-em-fisiologia-vegetal/pigmentos/>

Evolução humana: posição filogenética da espécie

<https://www2.assis.unesp.br/darwinnobrasil/humanev1.htm>

O mundo e os seres humanos – uma breve história do *Homo Sapiens*

<https://www.eletrica.ufpr.br/mehl/te346/aulas/te346-aula-2-1-Evolucao-Homo-Sapiens.pdf>

Ciência e ambiente: Evolução humana

<https://cienciaeambiente.com.br/shared-files/1735/?48.pdf>

Pintura rupestre na serra das andorinhas: Um recorte da história cultural na Amazônia Oriental

<https://artesvisuais.unifesspa.edu.br/images/tcc/TCC-PATRICIA-PADILHA---Pintura-Rupestre-na-Serra-das-Andorinhas-compactado.pdf>

EVOLUÇÃO E DISPERSÃO

Nucleotídeos e ácidos nucléicos

https://graduacao.iqsc.usp.br/files/Aula14BioqI_Nucleot%C3%ADdeos-e-DNA.pdf

O uso do DNA mitocondrial na análise forense

<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/9040/1/21336028.pdf>

Bioquímica da queratina

https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/11281716022012Bioquimica_aula_5.pdf

A humanidade e a Amazônia: 11 mil anos de evolução histórica em carajás

https://www.researchgate.net/publication/329327056_A_Humanidade_e_a_Amazonia_11_mil_anos_de_historia_em_Carajas

Melanina: um pigmento natural multifuncional

<https://arxiv.org/pdf/2107.12481>

Bases moleculares da pigmentação humana: uma revisão de literatura

<https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/3ada536c-10eb-419d-b4a1-843bf81b02be/content>

VÍDEO - Bilhões de anos em 50 min: história da evolução!

<https://youtu.be/ls8AvlyzR9A?si=OU-jYCFQYKwsAiQW>

Fonte: Os autores.

Quadro 19. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Ciência, Tecnologia e Evolução Humana”: Registros fósseis.

TÍTULO DA VIVÊNCIA E PRÁTICA	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EVOLUÇÃO HUMANA														
AULA EXPERIMENTAL	REGISTROS FÓSSEIS														
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Interdisciplinaridade e a Contextualização no Processo de Aprendizagem. • Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo.														
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção tecnológica • Mundo do trabalho e transformação inclusiva														
PÚBLICO	Estudantes do ciclo da juventude														
OBJETIVOS	• Compreender a importância dos registros fósseis para o estudo da paleontologia. • Realizar oficinas de produção de registros fósseis. • Diferenciar os tipos de paleoregistros. • Fomentar o letramento científico na educação básica.														
METODOLOGIA	Etapa 1. Apresentação da proposta, organização dos grupos e aquisição de materiais. Etapa 2. Realização de oficinas Oficina 1: Impressões fósseis com massa de modelar Oficina 2: Moldes de fósseis com gesso ou argamassa Oficina 3. Confecção de âmbar Etapa 3. Exposição e discussão sobre os materiais produzidos.														
AVALIAÇÃO	Avaliação processual														
CRONOGRAMA	<table><tr><th>Atividade</th><th>Período</th><th>Aulas previstas</th></tr><tr><td>Etapa 1</td><td></td><td>1 aula</td></tr><tr><td>Etapa 2</td><td></td><td>4 aulas</td></tr><tr><td>Etapa 3</td><td></td><td>2 aulas</td></tr></table>			Atividade	Período	Aulas previstas	Etapa 1		1 aula	Etapa 2		4 aulas	Etapa 3		2 aulas
Atividade	Período	Aulas previstas													
Etapa 1		1 aula													
Etapa 2		4 aulas													
Etapa 3		2 aulas													
REFERÊNCIAS	SOUSA, M. Y. C. Produção de réplicas de âmbar e moldes em escola do ensino fundamental: ferramentas lúdicas para o estudo da Paleontologia. 2019. 81f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciado em Ciências Biológicas) - Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, Paraíba.														

Fonte: Os autores.

Quadro 20. Quadro integrador das unidades curriculares do IFA - CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.

APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) CNT	APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) MAT	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CTI)	EDUCAÇÃO AMBIENTAL SUSTENTABILIDADE E CLIMA (EASC)
PROJETO: EXPLORAÇÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS NOS ECOSSISTEMAS DA AMAZÔNIA PARAENSE. (EMIFACNT202) Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais. Objeto do conhecimento: Clima e evolução. ROTEIRO 1: ESTUDO DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS. Etapas metodológicas Etapa 1: Diagnose e composição das equipes. Etapa 2: Roda de conversa com utilização de Subsunoçores. Etapa 3: Orientação para aula de campo. Etapa 4: Aula de campo para coleta de macroinvertebrados. Etapa 5: Identificação dos táxons e orientação sobre a apresentação do resultado. Etapa 6: Apresentação dos resultados.	PROJETO: EDUCAÇÃO FINANCEIRA E FISCAL PARA O CONSUMO SUSTENTÁVEL (EMIFAMAT101) Aplicar conceitos estatísticos e modelagem matemática na interpretação de dados em áreas como saúde pública, educação, cultura, economia, mercado de trabalho, desigualdades sociais e mudanças climáticas, utilizando tabelas, gráficos e medidas de tendência central e dispersão. EMIFAMAT104 - Explorar modelos matemáticos para a formulação de soluções inovadoras para os desafios da sociedade, utilizando análise de dados, estatística e ferramentas tecnológicas para prever impactos e embasar tomadas de decisão sustentáveis. Objeto do Conhecimento: Conceitos de Estatística como População, Amostra, Rol, Frequência, Classe e Amplitude relacionados às atividades do Setor Energético Amazônico e à Economia Doméstica no que tange ao Consumo e Produção de Energia Elétrica. ROTEIRO 1: MAIS QUE UM FRUTO: A Economia Circular do Açaí <i>Etapas metodológicas</i> Etapa 1. Apresentação do problema. Etapa 2. Retomada de objetos de conhecimento necessários às etapas do projeto. Etapa 3. Registro por fotografias e/ou vídeos.	VP - CNT: CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EVOLUÇÃO HUMANA (EMIFACNT202) Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais. Objeto do conhecimento. Clima e evolução. AULA EXPERIMENTAL: REGISTROS FÓSSEIS Etapa 1. Apresentação da proposta, organização dos grupos e aquisição de materiais. - Roda de conversa sobre registros fósseis usando textos científicos. Etapa 2. Realização de oficinas - Oficina 1: Impressões fósseis com massa de modelar - Oficina 2: Moldes de fósseis com gesso ou argamassa Oficina 3. Confecção de âmbar Etapa 3. Exposição e discussão sobre os materiais produzidos.	SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM: CADERNO 2 (1º ano) 1: Nossas histórias sobre biodiversidade 2: A ciência e a biodiversidade amazônica 3: Guardiões da biodiversidade CADERNO 1 (2º ano) 1: Quais são as marcas do clima em nossa vida? 2: Notícias da Amazônia: as mudanças climáticas são uma questão de opinião? 3: Mudanças climáticas: o que o presente e o futuro nos reservam? CADERNO 2 (2º ano) 1: Por que falar sobre justiça climática é urgente? 2: O fórum do clima: diversidade em diálogo por justiça climática CADERNO 1 (3º Ano) 1: Fim da linha para a economia predatória? 2: Como aliar economia e sustentabilidade? 3: Práticas econômicas locais em foco

	Etapa 4. Entrevista com os profissionais do ramo do açaí. Etapa 5. Investigar pesquisas exitosas sobre o aproveitamento dos caroços de açaí. Etapa 6. Proposição de solução. Etapa 7. Soluções para o descarte irregular dos resíduos do açaí. Etapa 8. Orientações para produção do(s) produto(s) pedagógico(s). Etapa 9. Aplicação/experimentação do(s) produto(s) pedagógico(s). Etapa 10. Culminância		
SISTEMA PARAENSE DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL (SISPAE)/ SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (SAEB) ● Descritores de Língua portuguesa Procedimento de leitura D04 (49%): Inferir uma informação implícita em um texto. D06 (46%): Identificar o tema de um texto. Relações entre recursos expressivos e efeitos de sentido D17* (44%): Reconhecer o efeito de sentido decorrente do uso da pontuação e de outras notações. ● Descritores de Matemática: Números e operações Álgebras e funções D27** (20%): Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função exponencial. D33** (29%): Calcular a probabilidade de um evento. AGENDA ESCOLAR DE PROGRAMAS E EVENTOS CIENTÍFICOS (AEPEC) Eventos: OBB- Olimpíada Brasileira de Biologia; OBQ- Olimpíada Brasileira de Química; OBFEP- Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas; OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica; OBSMA – Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente; ONC- Olimpíada Nacional de Ciências; O2 – Olimpíada do Oceano; FEBRACE – Feira Brasileira de Ciências e engenharia; FECITBA/PA- Feira de Ciências e Tecnologias Educacionais da Mesorregião Baixo Amazonas-Pará; Futuras cientistas.			

LP – Língua portuguesa; MAT – Matemática; EASC – Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima; AA- Aprofundamento de Área. CTI – Ciência, Tecnologia e Inovação. * Trabalhado pelo professor de LP. ** Trabalhado pelo professor de MAT.

Fonte: Os autores.

Quadro 21. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Ciência, Tecnologia e Evolução Humana”: Extração de DNA vegetal.

TÍTULO DA VIVÊNCIA E PRÁTICA	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EVOLUÇÃO HUMANA																	
AULA EXPERIMENTAL	EXTRAÇÃO DE DNA VEGETAL																	
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Interdisciplinaridade e a Contextualização no Processo de Aprendizagem. • Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo.																	
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social																	
PÚBLICO	Estudantes do ciclo da juventude																	
OBJETIVOS	• Compreender as etapas do processo de extração do DNA. • Construir modelos didáticos para estudo do material genético. • Compreender a importância do DNA na vida e evolução dos seres vivos. • Fomentar o letramento científico na educação básica.																	
METODOLOGIA	Etapas 1. Apresentação da proposta, formação de grupos e aquisição de materiais. Etapas 2. Oficinas de extração de DNA e registro das observações em roteiro de atividade. Grupo 1- extração de DNA de banana Grupo 2 – extração de DNA da manga Grupo 3 – extração de DNA do mamão Grupo 4 – extração de DNA da cebola Grupo 5 – extração de DNA do tomate Etapas 3. Construção de modelos didáticos (DNA, cromossomo, núcleo, cariótipo, divisão celular, entre outros) utilizando materiais alternativos. Etapas 4. Exposição de modelos didáticos e entrega de relatório de atividade.																	
AVALIAÇÃO	Avaliação processual																	
CRONOGRAMA	<table><tr><th>Atividade</th><th>Período</th><th>Aulas previstas</th></tr><tr><td>Etapas 1</td><td></td><td>1 aula</td></tr><tr><td>Etapas 2</td><td></td><td>2 aulas</td></tr><tr><td>Etapas 3</td><td></td><td>2 aulas</td></tr><tr><td>Etapas 4</td><td></td><td>2 aulas</td></tr></table>			Atividade	Período	Aulas previstas	Etapas 1		1 aula	Etapas 2		2 aulas	Etapas 3		2 aulas	Etapas 4		2 aulas
Atividade	Período	Aulas previstas																
Etapas 1		1 aula																
Etapas 2		2 aulas																
Etapas 3		2 aulas																
Etapas 4		2 aulas																
REFERÊNCIAS	GONÇALVES, T. M. Extraíndo o DNA de vegetais: uma proposta de aula prática para facilitar a aprendizagem de Genética no Ensino Médio. Revista Educação Pública, 21, (15), 2021. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/15/extraindo-o-dna-de-vegetais-uma-proposta-de-aula-pratica-para-facilitar-a-aprendizagem-de-genetica-no-ensino-medio. Acesso em: 06/06/2024.																	

Fonte: Os autores.

Quadro 23. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “Ciência, Tecnologia e Evolução Humana”: Filogenia de hominídeos.

TÍTULO DA VIVÊNCIA E PRÁTICA	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EVOLUÇÃO HUMANA																		
AULA EXPERIMENTAL	FILOGENIA DE HOMINÍDEOS																		
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Interdisciplinaridade e a Contextualização no Processo de Aprendizagem. • Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo.																		
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social																		
PÚBLICO	Estudantes do ciclo da juventude																		
OBJETIVOS	• Compreender a relação de parentesco dos hominídeos através da filogenia. • Identificar as características que diferenciam as espécies de hominídeos. • Construir a árvore filogenética da família Hominidae. • Fomentar o letramento científico na educação básica.																		
METODOLOGIA	Etapa 1. Apresentação da atividade Aula sobre introdução a filogenética (cladograma, apomorfia, sinapomorfia, plesiomorfia). Etapa 2. Roda de conversa sobre as características dos hominídeos. Etapa 3. Formação de grupos - Cada grupo será responsável por pesquisar uma espécie de hominídeo (<i>Homo habilis</i>, <i>Homo neanderthalensis</i>, <i>Homo erectus</i>, <i>Homo rudolfensis</i>). - Distribuição de figuras de hominídeos para compor um cladograma sobre a evolução da família Hominidae. Etapa 4. Apresentação e discussão dos cladogramas. Etapa 5. Exposição sobre as espécies de hominídeos pesquisados em forma de HQ, vídeos, poesia, desenho, entre outros.																		
AVALIAÇÃO	Avaliação processual																		
CRONOGRAMA	<table><tr><th>Atividade</th><th>Período</th><th>Aulas previstas</th></tr><tr><td>Etapa 1</td><td></td><td>2 aulas</td></tr><tr><td>Etapa 2</td><td></td><td>1 aula</td></tr><tr><td>Etapa 3</td><td></td><td>1 aula</td></tr><tr><td>Etapa 4</td><td></td><td>2 aulas</td></tr><tr><td>Etapa 5</td><td></td><td>2 aulas</td></tr></table>	Atividade	Período	Aulas previstas	Etapa 1		2 aulas	Etapa 2		1 aula	Etapa 3		1 aula	Etapa 4		2 aulas	Etapa 5		2 aulas
Atividade	Período	Aulas previstas																	
Etapa 1		2 aulas																	
Etapa 2		1 aula																	
Etapa 3		1 aula																	
Etapa 4		2 aulas																	
Etapa 5		2 aulas																	
REFERÊNCIAS	TELES, K. I.; BELO, L. L. A.; SILVA, H. M. Efeitos da alimentação na evolução humana. Conexão Ci. Formiga, MG, 12 (3): 93-105. 2017. MAZZAROLO, L. A. Conceitos básicos de sistemática filogenética. Universidade Federal da Bahia. 2005. 24p.																		

Fonte: Os autores.



2.5. O CAMINHO DA “BROCA” NA AMAZÔNIA: DA PRODUÇÃO À MESA DO PARAENSE (CBA)



VP – CNT 5. O CAMINHO DA “BROCA” NA AMAZÔNIA: DA PRODUÇÃO À MESA DO PARAENSE (CBA)

APRESENTAÇÃO

A vivência e prática **CBA** aborda o percurso dos alimentos paraenses, desde o cultivo e a criação até a mesa das populações indígenas, ribeirinhas, quilombolas, camponesas e urbanas. Ao longo desse trajeto, são apresentados os processos de beneficiamento, armazenamento e conservação de alimentos regionais, como açaí, peixe e farinha, entre outros. Além disso, esta VP analisa a transição da composição alimentar das populações paraenses, desde o período anterior à intensificação da globalização na região até os dias atuais, evidenciando os impactos dessa transição na saúde da população local.

EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM

Biologia

- Analisar a produção e qualidade dos alimentos.
- Relacionar a ciência dos novos materiais à qualidade de vida e a capacidade de sintetizar e processar materiais.
- Analisar a produção agrícola com base na revolução tecnocientífica da mecanização da lavoura.
- Reconhecer as estratégias regionais na produção de alimentos e sua contribuição na saúde e no ambiente.
- Compreender o metabolismo energético e as tabelas nutricionais.
- Valorizar as tecnologias regionais voltadas para as necessidades locais - empreendedorismo (ralador de coco, produção de farinha de mandioca, batedor de açaí, filtros artesanais de água, cozinhas regionais, reutilização de resíduos orgânicos, entre outros).
- Analisar tabelas de composição de alimentos (valores energéticos - calorias).

Química

- Analisar a produção e qualidade dos alimentos.
- Relacionar a ciência dos novos materiais à qualidade de vida e a capacidade de sintetizar e processar materiais.

- Reconhecer as estratégias regionais na produção de alimentos e sua contribuição na saúde e no ambiente.
- Compreender o metabolismo energético e as tabelas nutricionais.
- Valorizar as tecnologias regionais voltadas para as necessidades locais - empreendedorismo (ralador de coco, produção de farinha de mandioca, batedor de açaí, filtros artesanais de água, cozinhas regionais, reutilização de resíduos orgânicos, entre outros).

Física

- Analisar a produção e qualidade dos alimentos.
- Relacionar a ciência dos novos materiais à qualidade de vida e a capacidade de sintetizar e processar materiais.
- Reconhecer as tecnologias regionais utilizadas para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental no território paraense.
- Reconhecer as formas de automação nas indústrias de alimentos.
- Relacionar o desenvolvimento da tecnologia digital à melhoria da eficiência dos processos produtivos.
- Valorizar as tecnologias regionais voltadas para as necessidades locais - empreendedorismo (ralador de coco, produção de farinha de mandioca, batedor de açaí, filtros artesanais de água, cozinhas regionais, reutilização de resíduos orgânicos, entre outros).

OBJETIVOS

- Conhecer os métodos de produção, processamento, conservação, armazenamento e distribuição dos alimentos e suas aplicabilidades no contexto nutricional na Amazônia paraense.
- Relacionar o uso de boas práticas de manipulação de alimentos à qualidade do produto.
- Conhecer e diferenciar os tipos de beneficiamento de alimentos.
- Relacionar o estilo de vida e a saúde das populações paraenses à transição da composição alimentar.
- Fomentar o letramento científico na educação básica.

PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo. • Interdisciplinaridade no Processo de Ensino-Aprendizagem.
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social
ÁREA DO CONHECIMENTO	Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
CATEGORIA DE ÁREA	• Vida, terra e cosmos. • Matéria e energia.
COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE ÁREA	IFACNTCE1 - Analisar criticamente as diferentes formas de produção, organização e aplicação do conhecimento científico, compreendendo sua evolução ao longo do tempo, valorizando as contribuições de diferentes povos e culturas. IFACNTCE2 - Compreender criticamente fenômenos complexos, articulando conhecimentos das Ciências da Natureza com saberes de outras áreas para propor ações individuais e coletivas. IFACNTCE3 - Propor alternativas inovadoras para a exploração e gestão de recursos naturais, articulando saberes ancestrais com avanços científicos e tecnológicos, com ênfase na promoção da saúde, sustentabilidade, viabilidade econômica e desenvolvimento social. IFACNTCE4 - Avaliar dinâmicas próprias das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação – TDICs, articulando conhecimentos das Ciências da Natureza com outras áreas, propondo ações individuais e coletivas que

	promovam o desenvolvimento sustentável e o bem-estar social. IFACNTCES - Comunicar informações científicas de forma clara, crítica e acessível, utilizando diferentes linguagens e ferramentas tecnológicas, promovendo a democratização do conhecimento científico e o diálogo fundamentado sobre desafios contemporâneos.
HABILIDADES	OBJETOS DO CONHECIMENTO
(EMIFACNT101) Caracterizar a evolução histórica do conhecimento científico, compreendendo suas relações com as transformações sociais, econômicas, culturais e políticas, e reconhecendo suas interfaces com outros saberes, tanto na interação com os fenômenos da natureza quanto no desenvolvimento das sociedades. (EMIFACNT104) Avaliar criticamente as relações entre as Ciências da Natureza e as tecnologias, reconhecendo seus impactos, positivos e negativos, na vida das pessoas e comunidades ao longo do tempo.	CIÊNCIA DOS ALIMENTOS NA AMAZÔNIA PARAENSE Biologia ● Cultivo ✓ <i>Solo amazônico</i> - Intemperismo biológico - Composição - Características - Tipos: I. latossolo (terra firme) II. neossolo (várzea) - Bioquímica I. nutrientes minerais - Capilaridade: I. percolação ✓ <i>Componentes bióticos</i> - microrganismos - macroinvertebrados ✓ <i>Nutrição vegetal</i> - Adubação e cobertura do solo I. Adubação verde ✓ <i>Consortio entre culturas</i> - Espécies competidoras - Espécies companheiras

(EMIFACNT201) Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na análise de desafios contemporâneos, apontando soluções relacionadas à sustentabilidade ambiental, saúde individual e coletiva, transição energética e cadeias produtivas. (EMIFACNT301) Avaliar o impacto das ações humanas nos ciclos biogeoquímicos e processos ecológicos, analisando como a conservação de biomas contribui para mitigar as emergências climáticas e promover a sustentabilidade ambiental. (EMIFACNT304) Propor soluções para produção sustentável, técnicas de manejo ambiental e remediação biológica, visando o desenvolvimento econômico sustentável, o respeito aos direitos ambientais e a promoção da justiça social e climática. (EMIFACNT501) Analisar	✓ <i>Manejo</i> ● Criação ✓ <i>Nutrição animal</i> - Composição e propriedade química das rações I. crescimento II. engorda III. postura - Composição e propriedade química dos suplementos I. mineral II. mineral com ureia III. mineral proteico IV. mineral proteico com energético ✓ <i>Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)</i> - Biota na adubação do solo ✓ <i>Sanidade animal</i> - Doenças - Prevenção de doenças - Tratamento de doenças Química ● Cultivo ✓ <i>Solo amazônico</i> - Intemperismo químico I. hidrólise II. oxidação III. hidratação - Composição - Características - Tipos de solo I. latossolo (terra firme) II. neossolo (várzea) - Bioquímica
--	---

criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações. (EMIFACNT504) Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.	I. nutrientes minerais - Capilaridade do solo I. percolação ✓ <i>Nutrição vegetal</i> - Adubação mineral I. macronutrientes II. micronutrientes ✓ <i>Componentes abióticos</i> - Variáveis químicas I. pH II. alcalinidade III. acidez IV. demanda bioquímica de oxigênio (DBO) V. demanda química de oxigênio (DQO) VI. sólidos totais dissolvidos (STD) ● Criação ✓ <i>Nutrição animal:</i> - Composição e propriedade química das rações I. crescimento II. engorda III. postura - Composição e propriedade química dos suplementos I. mineral II. mineral com ureia III. mineral proteico IV. mineral proteico com energético ✓ <i>Sanidade animal</i> - Química dos fármacos I. antibiótico II. anti-inflamatório III. fungicida
---	--

IV. analgésicos

Física

• **Cultivo**

✓ *Solo amazônico*

- Intemperismo físico

I. termal

II. mecânico

- Composição

- Características

- Tipos de solo

I. latossolo (terra firme)

II. neossolo (várzea)

✓ *Revolvimento do solo*

- Manual,

- Tração animal

- Motorizado (máquinas)

✓ *Componentes abióticos*

- variáveis físicas

I. temperatura

II. umidade

III. luminosidade

IV. pressão atmosférica

V. pluviosidade

• **Criação**

✓ *Conforto térmico*

- Variáveis físicas

I. temperatura

II. umidade

III. luminosidade

IV. insolação

✓ *Sanidade animal*

- Física dos fármacos

I. antibiótico

II. anti-inflamatório

III. fungicida

IV. analgésicos

*Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco “**A ciência dos alimentos nas populações da Amazônia paraense**” é necessário compreender os objetos do conhecimento da **FGB** em:*

Biologia

- ✓ Sucessão ecológica
- ✓ Relações ecológicas (mutualismo, competição, protocooperação)
- ✓ Ecossistema amazônico (floresta de terra firme e floresta inundada)
- ✓ Ciclo hidrológico
- ✓ Vírus
- ✓ Bactérias
- ✓ Fungos
- ✓ Invertebrados (artrópodes, helmintos)
- ✓ Fotossíntese
- ✓ Bioquímica celular
- ✓ Transporte através da membrana
- ✓ Anatomia e fisiologia de angiospermas)
- ✓ Vacinas e soros.

Química

- ✓ Mudanças de estados físicos da matéria
- ✓ Funções inorgânicas
- ✓ Ligações químicas
- ✓ Polaridade das ligações e substâncias
- ✓ Reações químicas
- ✓ Estequiometria (balanceamento químico)
- ✓ Nox
- ✓ Isomeria óptica
- ✓ Escala de pH
- ✓ Polímeros naturais (proteínas)

Física

- ✓ Estados físicos da matéria
- ✓ Termologia (dilatação térmica, calorimetria, termometria)
- ✓ Dinâmica (atrito, força)
- ✓ Ondulatória (luminosidade, prisma)
- ✓ Hidrostática (pressão)

	✓ Cinemática (movimento, velocidade) ✓ Eletricidade (resistência)
(EMIFACNT103) Explicar a contribuição das Ciências da Natureza para a compreensão e tratamento de questões contemporâneas relacionadas a diferentes instâncias da vida humana, como profissional, social, econômica, cultural e ambiental. (EMIFACNT104) Avaliar criticamente as relações entre as Ciências da Natureza e as tecnologias, reconhecendo seus impactos, positivos e negativos, na vida das pessoas e comunidades ao longo do tempo. (EMIFACNT201) Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na análise de desafios contemporâneos, apontando soluções relacionadas à sustentabilidade ambiental, saúde individual e coletiva, transição energética e cadeias produtivas.	PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS Biologia • Biotecnologia ✓ <i>Microrganismos tecnológicos</i> - <i>Lactobacillus</i> - <i>Saccharomyces cerevisiae</i> - <i>Acetobacter</i> (Acetobactérias) • Manipulação e segurança de alimentos ✓ <i>Microrganismos deteriorantes</i> - <i>Brochothrix spp.</i> - <i>Erwinia spp.</i> - <i>Aspergillus spp.</i> - <i>Penicillium spp.</i> ✓ <i>Microrganismos patogênicos</i> - <i>Salmonella spp.</i> - <i>Clostridium botulinum</i> - Norovírus - Vírus da hepatite A ✓ <i>Macrorganismos patogênicos</i> - Helmintos - Vetores I. Insetos II. Roedores Química • Tecnologia de alimentos ✓ <i>Aditivos químicos</i> - Conservantes - Corantes - Flavorizantes - Espessantes e estabilizantes

(EMIFACNT203) Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na explicação da fisiologia humana e sua relação com hábitos e condições de vida, agindo individual e coletivamente para promoção da saúde e bem-estar. (EMIFACNT501) Analisar criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações. (EMIFACNT504) Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça	- Emulsificantes e antiumectantes - Acidulantes e antioxidantes ● Manipulação e segurança de alimentos ✓ <i>Higienização dos alimentos</i> - Hipoclorito ✓ <i>Higienização do ambiente</i> - Detergente - Água sanitária - Álcool Física ● Tecnologia de alimentos ✓ <i>Equipamentos</i> - Irradiador - Pasteurizador - Autoclave ● Manipulação e segurança de alimentos ✓ <i>Métodos de higienização dos alimentos</i> - Irradiação - Pasteurização - Esterilização <i>Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco "Processamento de alimentos" é necessário compreender os objetos do conhecimento da FGB em:</i> Biologia ✓ Fermentação alcoólica, láctica e acética ✓ Bioquímica celular ✓ Vírus ✓ Bactérias ✓ Protozoários ✓ Fungos ✓ Vertebrados (roedores) ✓ Invertebrados (helmintos, insetos) Química ✓ Tabela periódica ✓ Funções inorgânicas e orgânicas ✓ Ligações químicas
---	---

social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.	✓ Polaridade ✓ Reações químicas ✓ Termoquímica ✓ Cinética química ✓ Estequiometria ✓ Classificação de cadeias carbônicas Física ✓ Estados físicos da matéria ✓ Gases ✓ Termologia u ✓ Radioatividade
(EMIFACNT101) Caracterizar a evolução histórica do conhecimento científico, compreendendo suas relações com as transformações sociais, econômicas, culturais e políticas, e reconhecendo suas interfaces com outros saberes, tanto na interação com o os fenômenos da natureza quanto no desenvolvimento das sociedades. (EMIFACNT102) - Analisar as contribuições de grupos historicamente marginalizados, como mulheres, povos africanos e povos originários, no processo de construção do conhecimento, desconstruindo	CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS NA AMAZÔNIA PARAENSE Biologia ● Métodos de conservação usando temperatura ✓ <i>Refrigeração</i> ✓ <i>Congelamento</i> ✓ <i>Pasteurização</i> ● Métodos de conservação usando a desidratação ✓ <i>Salgamento</i> ✓ <i>Defumação</i> ✓ <i>Secagem</i> Química ● Produtos usados na desidratação ✓ <i>Sais</i> - Cloreto de sódio I. Sal refinado II. Sal moído III. Sal grosso IV. Sal rosa V. Sal negro Física ● Métodos de conservação usando temperatura ✓ <i>Com equipamentos</i>

representações machistas, racistas e eurocêtricas presentes na produção e circulação do conhecimento científico. (EMIFACNT103) Explicar a contribuição das Ciências da Natureza para a compreensão e tratamento de questões contemporâneas relacionadas a diferentes instâncias da vida humana, como profissional, social, econômica, cultural e ambiental. (EMIFACNT104) Avaliar criticamente as relações entre as Ciências da Natureza e as tecnologias, reconhecendo seus impactos, positivos e negativos, na vida das pessoas e comunidades ao longo do tempo. (EMIFACNT201) Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na análise de desafios contemporâneos, apontando soluções relacionadas à	- Refrigeração - Congelamento - Pasteurização ✓ <i>Sem equipamentos</i> - Salgamento - Defumação - Secagem <i>Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco “Conservação de alimentos na Amazônia paraense” é necessário compreender os objetos do conhecimento da FGB em:</i> Biologia ✓ Envoltórios celulares ✓ Transporte através da membrana ✓ Vírus ✓ Bactérias ✓ Protozoário ✓ Fungos Química. ✓ Funções inorgânicas ✓ Ligações químicas ✓ Soluções ✓ Termoquímica ✓ Cinética química ✓ Equilíbrio químico Física ✓ Mudanças de estados físicos da matéria ✓ Termologia ✓ Calorimetria ✓ Dinâmica ✓ Hidrostática ✓ Eletricidade ✓ Cinemática ✓ Energia
---	---

sustentabilidade ambiental, saúde individual e coletiva, transição energética e cadeias produtivas.

(EMIFACNT204) Analisar propriedades de materiais utilizados em produtos e processos tecnológicos, como na produção agropecuária, indústria automobilística e produção de medicamentos e cosméticos, propondo ações que ajudem a solucionar riscos à saúde e promovam a sustentabilidade e a justiça social e climática.

(EMIFACNT501) Analisar criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações.

(EMIFACNT504) Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.	
(EMIFACNT101) Caracterizar a evolução histórica do conhecimento científico, compreendendo suas relações com as transformações sociais, econômicas, culturais e políticas, e reconhecendo suas interfaces com outros saberes, tanto na interação com o os fenômenos da natureza quanto no	TRANSIÇÃO DA COMPOSIÇÃO ALIMENTAR NA AMAZÔNIA PARAENSE Biologia ● Período anterior a intensificação da globalização ✓ <i>Alimentos in natura</i> - Peixe - Açaí - Camarão - Farinha ● Período atual da globalização ✓ <i>Efeito dos alimentos transgênicos no organismo</i> - Soja

desenvolvimento das sociedades. (EMIFACNT102) - Analisar as contribuições de grupos historicamente marginalizados, como mulheres, povos africanos e povos originários, no processo de construção do conhecimento, desconstruindo representações machistas, racistas e eurocêntricas presentes na produção e circulação do conhecimento científico. (EMIFACNT103) Explicar a contribuição das Ciências da Natureza para a compreensão e tratamento de questões contemporâneas relacionadas a diferentes instâncias da vida humana, como profissional, social, econômica, cultural e ambiental. (EMIFACNT104) Avaliar criticamente as relações entre as Ciências da Natureza e as tecnologias,	- Milho - Trigo ✓ <i>Efeito dos alimentos processados no organismo</i> - Embutidos - Enlatados - Refinados ✓ <i>Efeito dos alimentos ultraprocessados no organismo</i> - Carbonatados - Não carbonatados Química ● Período anterior a intensificação da globalização ✓ Alimentos <i>in natura</i> - Estrutura e propriedade química dos alimentos ● Período atual da globalização ✓ Substâncias presentes nos alimentos processados - Conservantes I. Cloreto de sódio II. Nitritos e nitratos III. Benzoato - Corantes I. Tartrazina II. Caramelo IV III. dióxido de titânio - Flavorizantes I. Glutamato monossódico II. Butanoato de etila III. Etanoato de butila - Espessantes e estabilizantes I. Goma xantana II. Pectina III. Celulose modificada
---	---

reconhecendo seus impactos, positivos e negativos, na vida das pessoas e comunidades ao longo do tempo. (EMIFACNT201) Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na análise de desafios contemporâneos, apontando soluções relacionadas à sustentabilidade ambiental, saúde individual e coletiva, transição energética e cadeias produtivas. (EMIFACNT204) Analisar propriedades de materiais utilizados em produtos e processos tecnológicos, como na produção agropecuária, indústria automobilística e produção de medicamentos e cosméticos, propondo ações que ajudem a solucionar riscos à saúde e promovam a sustentabilidade e a justiça social e climática. (EMIFACNT501) Analisar criticamente textos de	- Emulsificantes e antiumectantes I. Fosfatos II. Sílica ou dióxido de silício III. Mono e diglicerídeos de ácidos graxos - Acidulantes e antioxidantes I. Ácido tartárico II. Ácido málico III. BHA (butihidroxianisol) e BHT (butihidroxitolueno) Física ● Período anterior a intensificação da globalização ✓ <i>Materiais e instrumentos usados na produção da farinha</i> - Faca (descascamento da mandioca) - Cocho (lavagem e molho em água corrente) - Ralador e triturador de mandioca (uso de força manual) - Tipiti (secagem da massa triturada) - Peneira manual (peneiragem) - Forno de cobre (torragem) - Caixa de madeira (esfriamento) - Paneiro forrado com folha de arumã (embalagem) ✓ <i>Materiais e instrumentos usados na produção do açaí extraído da várzea</i> - Peconha e faca (coleta) - Mãos (debulha manual) - Alguidar (molho) - Alguidar e peneiras (amassar) - Jarras e panelas (envase) ✓ <i>Materiais e instrumentos usados na pesca artesanal</i> - Parí (tapagem) - Estacas de madeira (curral)
--	---

divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações.

(EMIFACNT504)

Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.

- Timbó
- Caniço
- Faca (eviscerar)
- Fogo (defumação)

● **Período atual da globalização**

✓ *Materiais e instrumentos usados na produção da farinha*

- Descascador mecânico (descascamento)
- Tanque (lavagem e molho)
- Ralador elétrico (trituração)
- Prensa manual com rosca sem fim (secagem)
- Prensa mecânica (secagem)
- Peneira elétrica (peneiragem)
- Forno mecânico (torragem)
- Caixa revestidos de aço inox ou de alvenaria revestidos com azulejo (esfriamento)
- Sacos de ráfia / polipropileno ou saco plástico (embalagem)

✓ *Materiais e instrumentos usados na produção do açaí irrigado*

- Extrator mecânico (coleta)
- Debulhador (debulha manual)
- Esteira de separação (triagem)
- Tanque de branqueamento (branqueamento),
- Tanque para amolecimento (amolecimento)
- Despoldadeira (despolpar)
- Sacos plásticos (envase)
- Refrigerador (congelamento e armazenamento).

✓ *Materiais e instrumentos usados na pesca comercial*

- Redes de pesca (captura)
- Faca (eviscerar, filetar)

	- Autoclave (esterilização / cozimento) - Forno (defumação) - Freezer (congelamento) - Câmara frigorífica (acondicionamento, conservação) - Lata (Armazenamento) Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco "Transição da composição alimentar na Amazônia paraense" é necessário compreender os objetos do conhecimento da FGB em: Biologia ✓ Bioquímica celular ✓ Divisão celular ✓ Anatomia e fisiologia humana Química ✓ Tabela periódica ✓ Funções orgânicas e inorgânicas ✓ Ligações químicas ✓ Fórmulas químicas ✓ Soluções ✓ Polaridade ✓ Estequiometria Física ✓ Mudanças de estados físicos da matéria ✓ Dinâmica (força, força de atrito, alavancas) ✓ Cinemática ✓ Gravitação universal ✓ Hidrostática (pressão) ✓ Força gravitacional ✓ Termologia (termometria, calorimetria) ✓ Hidrodinâmica (vazão)
(EMIFACNT101) Caracterizar a evolução histórica do conhecimento científico, compreendendo suas relações com as transformações sociais,	ESTILO DE VIDA E IMPACTOS NA NUTRIÇÃO E SAÚDE DAS POPULAÇÕES NA AMAZÔNIA PARAENSE Biologia ● Patologias resultantes da má alimentação ✓ Cáries ✓ Obesidade ✓ Diabetes ✓ Hipertensão ✓ Gastrite ✓ Infarto do miocárdio

econômicas, culturais e políticas, e reconhecendo suas interfaces com outros saberes, tanto na interação com os fenômenos da natureza quanto no desenvolvimento das sociedades. (EMIFACNT102) - Analisar as contribuições de grupos historicamente marginalizados, como mulheres, povos africanos e povos originários, no processo de construção do conhecimento, desconstruindo representações machistas, racistas e eurocêntricas presentes na produção e circulação do conhecimento científico. (EMIFACNT103) Explicar a contribuição das Ciências da Natureza para a compreensão e tratamento de questões contemporâneas relacionadas a diferentes instâncias da vida humana, como profissional, social,	✓ Câncer ● Alimentação saudável e prevenção de doenças ✓ <i>Alimentos funcionais da Amazônia paraense</i> - Açaí - Cupuaçu - Buriti, - Muruci - Camu-camu - Tucumã - Patauá - Pupunha ✓ <i>Propriedades funcionais dos alimentos</i> - Açaí I. antioxidantes, II. anti-inflamatórias III. antineoplásicas IV. imunoestimulantes - cupuaçu I. antioxidantes - camu-camu I. antioxidante - tucumã I. antioxidante II. anti-inflamatório - muruci I. antioxidantes - buriti I. antioxidantes II. anti-inflamatórias, III. antineoplásicas
---	---

econômica, cultural e ambiental.

(EMIFACNT104) Avaliar criticamente as relações entre as Ciências da Natureza e as tecnologias, reconhecendo seus impactos, positivos e negativos, na vida das pessoas e comunidades ao longo do tempo.

(EMIFACNT201) Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na análise de desafios contemporâneos, apontando soluções relacionadas à sustentabilidade ambiental, saúde individual e coletiva, transição energética e cadeias produtivas.

(EMIFACNT203) Utilizar os conhecimentos das Ciências da Natureza na explicação da fisiologia humana e sua relação com hábitos e condições de vida, agindo individual e coletivamente para promoção da saúde e bem-estar.

Química

- **Alimentação não saudável e patologias**

- ✓ Efeitos adversos produzidos por agentes químicos presentes nos alimentos

- corantes
- aromatizantes
- conservantes
- acidulantes
- emulsificantes
- adoçantes

- **Alimentação saudável e prevenção de doenças**

- ✓ *Composição e propriedades químicas dos componentes funcionais*

- açaí
 - I. antocianinas
 - II. flavonoides
 - III. ácidos fenólicos
 - IV. lignanas
 - V. estilbenos
- cupuaçu
 - I. flavonas
 - II. flavonóis
 - III. catequinas
 - IV. proantocianidina
- camu-camu
 - I. compostos fenólicos
 - II. antocianinas
- tucumã
 - I. bioativos
 - II. β -caroteno
- muruci

(EMIFACNT204) Analisar propriedades de materiais utilizados em produtos e processos tecnológicos, como na produção agropecuária, indústria automobilística e produção de medicamentos e cosméticos, propondo ações que ajudem a solucionar riscos à saúde e promovam a sustentabilidade e a justiça social e climática. (EMIFACNT501) Analisar criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações. (EMIFACNT504) Promover ações de divulgação científica, utilizando os	I. β-caroteno II. ácidos cafeico, III. ácido ferúlico IV. ácido gálico, V. galato de metila VI. catequina ácidos cafeico VII. quercetina Física ● Alimentação não saudável e patologias ✓ <i>Efeitos adversos produzidos por agentes físicos presentes nos alimentos</i> - Radiação ionizante I. perda do valor nutricional ● Alimentação saudável e prevenção de doenças ✓ <i>Condições ideais para atuação das propriedades funcionais no organismo</i> - Temperatura - Salinidade - pH. <i>Para trabalhar os objetos do conhecimento do bloco “Estilo de vida e impactos na nutrição e saúde das populações na Amazônia paraense” é necessário compreender os objetos do conhecimento da FGB em:</i> Biologia ✓ Tipos de células ✓ Metabolismo energético ✓ Bioquímica ✓ Interfase, ✓ Divisão celular ✓ Anatomia e fisiologia humana Química ✓ Fórmulas químicas ✓ Ligações químicas ✓ Polaridade ✓ Função inorgânica e orgânica ✓ Reações químicas ✓ Classificação da cadeia ✓ Soluções
--	---

conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável.	✓ Escala de pH ✓ Isomeria Física ✓ Estados físicos da matéria ✓ Radioatividade, ✓ Termologia ✓ pH
--	---

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, A. M.; BENTES, A. P.; BARROS, E. D.; ALMEIDA, V. R. **Pesca e aquicultura: desafios na Amazônia Paraense**. Ananindeua, PA: Editora Itacaiúnas, 2021. 259 p.

ALMEIDA, A. F.; SANTOS, C. C. A. **Frutos amazônicos: biotecnologia e sustentabilidade**. Palmas, TO: EDUFT, 2020. 117 p.

ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. S. **Mandioca: agregação de valor e rentabilidade de negócios**. Brasília, DF: Embrapa Amazônia Oriental, 2019. 223 p.

CEARÁ. Secretaria de Educação. **Fundamentos de biotecnologia**. [2024]. Disponível em: https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2014/07/biotecnologia_fundamentos_de_biotecnologia.pdf. Acesso em 14/05/2024.

CEARÁ. Secretaria de Educação. **Microbiologia de alimentos**. [2024]. Disponível em: https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2011/10/nutricao_e_dietetica_microbiologia_de_alimentos.pdf. Acesso em: 14/05/2024.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Agroindústria: produção de derivados**

da mandioca. Brasília: SENAR, 2018. 72 p.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica.** Belém: CIFOR, Imazon, 2005. 300 p.

Fonte: Os autores.

MATERIAL DE APOIO

CIÊNCIA DOS ALIMENTOS NA AMAZÔNIA PARAENSE

Sistemas autoirrigados de produção agrícola

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1002760/1/doc166.pdf>.

Sistemas agroecológicos

<https://fas-amazonia.org/wp-content/uploads/2022/12/pas-cartilha-sistemas-agroecologicos-3-compressed.pdf>

Sobre a química dos remédios, dos fármacos e dos medicamentos

<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/03/remedios.pdf>

Características físico-químicas dos principais solos da Amazônia

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1129378/1/CPAF-AP-2020-cap-3-Characterísticas-físico.pdf>

Olericultura: nutrição de olericultura

https://www.sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2021/11/PR.0329-Nutricao-de-Hortalicas_web.pdf

PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS

Fermentação Láctica e laticínios

<https://docente.ifsc.edu.br/lucia.martins/MaterialDidatico/Bioqu%C3%ADmica/ARTIGOS/leite.pdf>

Aditivos Químicos em Alimentos: Um Guia Completo

<https://meuamigotemumsitio.com.br/blog/aditivos-quimicos/>

Manual de boas práticas de manipulação de alimentos (2019)

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/manual_boas_praticas_alimentos_2019.pdf

Principais emulsificantes de alimentos

https://revista-fi.com/upload_arquivos/201811/2018110359696001542801604.pdf

Processamento artesanal de hortaliças - conservas

https://www.cati.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/acervo-tecnico/IP260_ConservasHortalicas.pdf

Microbiologia de alimentos

[https://www.seduc.ce.gov.br/wp-](https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2011/01/agroindustria_microbiologia_e_analises_microbiologicas_do_s_alimentos.pdf)

[content/uploads/sites/37/2011/01/agroindustria_microbiologia_e_analises_microbiologicas_do_s_alimentos.pdf](https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2011/01/agroindustria_microbiologia_e_analises_microbiologicas_do_s_alimentos.pdf)

Fundamentos de biotecnologia

[https://www.seduc.ce.gov.br/wp-](https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2014/07/biotecnologia_fundamentos_de_biotecnologia.pdf)

[content/uploads/sites/37/2014/07/biotecnologia_fundamentos_de_biotecnologia.pdf](https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2014/07/biotecnologia_fundamentos_de_biotecnologia.pdf)

CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS NA AMAZÔNIA PARAENSE

Programa aí tem química: métodos de conservação. Guia didático do professor

[http://research.ccead.puc-rio.br/sites/reas/wp-](http://research.ccead.puc-rio.br/sites/reas/wp-content/uploads/sites/15/2017/10/guiaDidatico_metodos.pdf)

[content/uploads/sites/15/2017/10/guiaDidatico_metodos.pdf](http://research.ccead.puc-rio.br/sites/reas/wp-content/uploads/sites/15/2017/10/guiaDidatico_metodos.pdf)

Pescado é saúde: salga, secagem e defumação

[https://www.researchgate.net/publication/338840388_Pescado_e_Saude -](https://www.researchgate.net/publication/338840388_Pescado_e_Saude_-_SALGA_SECAGEM_E_DEFUMACAO)

[_SALGA SECAGEM E DEFUMACAO](https://www.researchgate.net/publication/338840388_Pescado_e_Saude_-_SALGA_SECAGEM_E_DEFUMACAO)

TRANSIÇÃO DA COMPOSIÇÃO ALIMENTAR NA AMAZÔNIA PARAENSE

Guia de peixes comercializados em monte alegre

<https://atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/guia-de-peixes-comercializados-em-monte-alegre>

Peixes da bacia do rio Tocantins

<http://famacom.com.br/wp-content/uploads/2020/05/Cartilha-Peixes.pdf>

Guia prático de manejo de açaizais para a produção de frutos

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/964364/guia-pratico-de-manejo-de-acaizais-para-producao-de-frutos>

Mandioca: agregação de valor e rentabilidade de negócios

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1108529/mandioca-agregacao-de-valor-e-rentabilidade-de-negocios>

Pesca e aquicultura: desafios na Amazônia paraense

<https://editoraitacaiunas.com.br/produto/pesca-aquicultura/>

Agroindústria: produção de derivados da mandioca

<https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/214-AGROINDUSTRIA.pdf>

ESTILO DE VIDA E IMPACTOS NA NUTRIÇÃO E SAÚDE DAS POPULAÇÕES NA AMAZÔNIA PARAENSE

Alimentos que auxiliam na manutenção da saúde

https://ufla.br/images/arquivos/2022/03_MAR/cartilha-alimentos-que-auxiliam-na-manutencao-da-saude.pdf

Alimentos funcionais fortalecedores do sistema respiratório e imunológico

<https://www.assis.unesp.br/Home/departamentos/biotecnologia/alimentos-funcionais.pdf>

O açaí e suas múltiplas utilizações

<https://www.emater.pa.gov.br/storage/app/uploads/public/648/b08/cc5/648b08cc57c7b271116889.pdf>

Frutos amazônicos

<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/editora/article/view/9233>

Frutíferas úteis na vida amazônica

<https://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/frutiferas.pdf>

Fonte: Os autores.

Quadro 25. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “o Caminho da Broca na Amazônia: da produção à mesa do paraense”: Cultivo de hortaliças em vasos autoirrigáveis de garrafa pet.

TÍTULO DA VIVÊNCIA E PRÁTICA	O CAMINHO DA “BROCA” NA AMAZÔNIA: DA PRODUÇÃO À MESA DO PARAENSE		
AULA EXPERIMENTAL	CULTIVO DE HORTALIÇAS EM VASOS AUTOIRRIGÁVEIS DE GARRAFA PET		
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Interdisciplinaridade e a Contextualização no Processo de Aprendizagem. • Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo.		
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social		
PÚBLICO	Estudantes do ciclo da juventude		
OBJETIVOS	• Produzir vasos autoirrigáveis com garrafas PET. • Acompanhar as etapas do cultivo de hortaliças em vasos autoirrigáveis. • Relacionar conceitos da química, física e biologia às etapas de cultivo de hortaliças. • Fomentar o letramento científico na educação básica.		
METODOLOGIA	Etapa 1. Apresentação da proposta - Roda de conversa sobre aplicação de conceitos da química, física e biologia no cultivo de hortaliças usando subsunçores. - Formação de grupos e aquisição de materiais para a produção de vasos autoirrigáveis (garrafa pet, fio barbante, tesoura), adubo, sementes e mudas de hortaliças. Etapa 2. Oficina - Produção de vasos autoirrigáveis - Preparação do substrato - Semeadura e/ou plantio Etapa 3. Extraclasse - acompanhamento e registro do desenvolvimento das hortaliças. Etapa 4. Exposição das hortaliças cultivadas.		
AVALIAÇÃO	Avaliação processual		
CRONOGRAMA			
	Atividade	Período	Aulas previstas
	Etapa 1		2 aulas
	Etapa 2		1 aulas
	Etapa 3	3 semanas	-
	Etapa 4		2 aulas
REFERÊNCIAS	GUIMARÃES, D. P.; LANDAU, E.C. Sistemas autoirrigados de produção agrícola . Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2014. 48p.		

	MELLO, S. C.; MENDONÇA, J. A. Nutrição de olerícolas. Curitiba: SENAR-PR., 2017. 80 p.
--	--

Fonte: Os autores.

Quadro 26. Quadro integrador das unidades curriculares do IFA-CNT, Descritores do SISPAE/SAEB e AEPEC.

APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) CNT	APROFUNDAMENTO DE ÁREA (AA) MAT	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CTI)	EDUCAÇÃO AMBIENTAL SUSTENTABILIDADE E CLIMA (EASC)
PROJETO: GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA AMAZÔNIA PARAENSE EMIFACNT202. Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais. EMIFACNT304. Propor soluções para produção sustentável, técnicas de manejo ambiental e remediação biológica, visando o desenvolvimento econômico sustentável, o respeito aos direitos ambientais e a promoção da justiça social e climática. Objeto do conhecimento: Alterações provocadas pela destinação inadequada dos resíduos sólidos na Amazônia paraense. ROTEIRO 1: ESTUDO DOS RECURSOS SÓLIDOS Etapas metodológicas Etapa 1: Apresentação da proposta, levantamento de informações e divisão de grupos.	PROJETO: EDUCAÇÃO FINANCEIRA E FISCAL PARA O CONSUMO SUSTENTÁVEL EMIFAMAT104. Explorar modelos matemáticos para a formulação de soluções inovadoras para os desafios da sociedade, utilizando análise de dados, estatística e ferramentas tecnológicas para prever impactos e embasar tomadas de decisão sustentáveis. EMIFAMAT301 - Compreender padrões de consumo e estratégias de planejamento financeiro e ambiental sustentável, considerando evidências, análises econômicas e projeções responsáveis, aplicando conceitos matemáticos e tomada de decisões conscientes para incentivar práticas Objeto do Conhecimento: Padrões numéricos em fenômenos e processos presentes na cadeia de produção de setores econômicos, ou nas relações de consumo, orçamento e planejamento financeiro pessoal e doméstico. ROTEIRO 1: MAIS QUE UM FRUTO: A Economia Circular do Açaí	VP - CNT: O CAMINHO DA “BROCA” NA AMAZÔNIA: DA PRODUÇÃO À MESA DO PARAENSE EMIFACNT202. Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza reconhecendo a diversidade humana, formulando soluções para desigualdades, como o racismo climático, acesso desigual a recursos e direitos, exclusão digital e violação de direitos ambientais. EMIFACNT304. Propor soluções para produção sustentável, técnicas de manejo ambiental e remediação biológica, visando o desenvolvimento econômico sustentável, o respeito aos direitos ambientais e a promoção da justiça social e climática. Objeto do conhecimento: Ciência dos alimentos na Amazônia paraense. AULA EXPERIMENTAL: CULTIVO DE HORTALIÇAS EM VASOS AUTOIRRIGÁVEIS DE GARRAFA PET. Etapa 1. Apresentação da proposta - Roda de conversa com utilização de subsunçores. - Formação de grupos e aquisição de	SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM: CADERNO 2 (1º ano) 1: Nossas histórias sobre biodiversidade 2: A ciência e a biodiversidade amazônica 3: Guardiões da biodiversidade CADERNO 1 (2º ano) 1: Quais são as marcas do clima em nossa vida? 2: Notícias da Amazônia: as mudanças climáticas são uma questão de opinião? 3: Mudanças climáticas: o que o presente e o futuro nos reservam? CADERNO 1 (3º Ano) 1: Fim da linha para a economia predatória? 2: Como aliar economia e sustentabilidade? 3: Práticas econômicas locais em foco

Etapa 2: Roda de conversa sobre compostagem. Etapa 3: Oficina (produção de composteiras). Etapa 4: Oficina (produção de adubo orgânico). Etapa 5: Oficina (reaproveitamento de talos, casca, folhas etc. na produção de receitas). Etapa 6: Orientação sobre métodos de apresentação dos resultados. Etapa 7: Culminância das ações (mostra interdisciplinar).	Etapas metodológicas Etapa 1. Apresentação do problema. Etapa 2. Retomada de objetos de conhecimento necessários às etapas do projeto. Etapa 3. Registro por fotografias e/ou vídeos. Etapa 4. Entrevista com os profissionais do ramo do açaí. Etapa 5. Investigação de pesquisas exitosas sobre o aproveitamento dos caroços de açaí. Etapa 6. Proposição de solução para o problema local evidenciado nas etapas 2 e 3. Etapa 7. Experimentação de soluções para o descarte irregular dos resíduos do açaí. Etapa 8. Orientações para produção do(s) produto(s) pedagógico(s). Etapa 9. Aplicação/experimentação do(s) produto(s) pedagógico(s). Etapa 10. Culminância: Apresentação	materiais. Etapa 2. Oficina. Etapa 3. Extraclasse - acompanhamento e registro do desenvolvimento das hortaliças. Etapa 4. Exposição das hortaliças cultivadas.	
SISTEMA PARAENSE DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL (SISPAE)/ SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (SAEB) ● Descritores de Língua portuguesa Procedimento de leitura D01 (65%): Localizar informações explícitas em um texto D04 (49%): Inferir uma informação implícita em um texto. D06 (46%): Identificar o tema de um texto. D14* (38%): Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato. Implicações do suporte, do gênero e/ou do enunciador na compreensão do texto D05 (64%): Interpretar texto com auxílio de material gráfico diverso (propagandas, quadrinhos, foto etc.). Coerência e coesão no processamento do texto D07 (47%): Identificar a tese de um texto. D15* (26%): Estabelecer relações lógico-discursivas presentes no texto, marcadas por conjunções, advérbios etc. ● Descritores de Matemática: Grandezas e medidas			

D11** (33%): Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas

D12** (31%): Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.

D13** (22%): Resolver problema envolvendo a área total e/ou volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera).

Números e operações Álgebras e funções

D15 (37%): Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

AGENDA ESCOLAR DE PROGRAMAS E EVENTOS CIENTÍFICOS (AEPEC)

Eventos:

OBB- Olimpíada Brasileira de Biologia; OBQ- Olimpíada Brasileira de Química; OBFEP- Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas; OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica; OBSMA – Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente; ONC- Olimpíada Nacional de Ciências; O2 – Olimpíada do Oceano; FEBRACE – Feira Brasileira de Ciências e engenharia; FECITBA/PA- Feira de Ciências e Tecnologias Educacionais da Mesorregião Baixo Amazonas-Pará; Futuras cientistas.

LP – Língua portuguesa; MAT – Matemática; EASC – Educação Ambiental, Sustentabilidade e Clima; AA- Aprofundamento de Área. CTI – Ciência, Tecnologia e Inovação. * Trabalhado pelo professor de LP. ** Trabalhado pelo professor de MAT.

Fonte: Os autores.

Quadro 27. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “O Caminho da Broca na Amazônia: da produção à mesa do paraense”: O papel da água no processo de conservação de alimentos.

TÍTULO DA VIVÊNCIA E PRÁTICA	O CAMINHO DA “BROCA” NA AMAZÔNIA: DA PRODUÇÃO À MESA DO PARAENSE																	
AULA EXPERIMENTAL	O PAPEL DA ÁGUA NO PROCESSO DE CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS																	
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Interdisciplinaridade e a Contextualização no Processo de Aprendizagem. • Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo.																	
EIXOS ESTRUTURANTES	• Método, conhecimento e ciência • Mediação e intervenção sociocultural • Inovação e intervenção tecnológica • Mundo do trabalho e transformação social																	
PÚBLICO	Estudantes do ciclo da juventude																	
OBJETIVOS	• Reconhecer os processos de conservação dos alimentos na Amazônia paraense. • Identificar os princípios químicos, físicos e biológicos associados à conservação dos alimentos. • Realizar atividade prática de métodos de conservação. • Fomentar o letramento científico na educação básica.																	
METODOLOGIA	Etapla 1. Apresentação da atividade - Formação de grupos: cada grupo receberá um roteiro. Todos irão analisar os alimentos (peixe, açaí e farinha) e discutir seus processos de conservação (salgamento, congelamento, resfriamento, defumação, fermentação, pasteurização, torragem). - Preenchimento de roteiro de atividade após análise e discussão Etapla 2. Orientação - Atividade prática (extraclasse) – Estudo, observação e registro do método de conservação (salgamento e/ou fermentação) por grupo. Etapla 3. Acompanhamento e orientação sobre a atividade prática. Etapla 4. Exposição das etapas do processamento (vídeos, fotos) e apresentação do produto.																	
AVALIAÇÃO	Avaliação processual																	
CRONOGRAMA	<table><tr><th>Atividade</th><th>Período</th><th>Aulas previstas</th></tr><tr><td>Etapla 1</td><td></td><td>2 aulas</td></tr><tr><td>Etapla 2</td><td></td><td>1 aulas</td></tr><tr><td>Etapla 3</td><td></td><td>1 aula</td></tr><tr><td>Etapla 4</td><td></td><td>2 aulas</td></tr></table>			Atividade	Período	Aulas previstas	Etapla 1		2 aulas	Etapla 2		1 aulas	Etapla 3		1 aula	Etapla 4		2 aulas
Atividade	Período	Aulas previstas																
Etapla 1		2 aulas																
Etapla 2		1 aulas																
Etapla 3		1 aula																
Etapla 4		2 aulas																
REFERÊNCIAS	PAZINATO, B. C.; R. C. A.; PRADO, M. F. C.; ALMEIDA, R. A. C. BIGNARDE, S. P. Processamento Artesanal de Hortaliças - Conservas . Reimpressão atualizada e revisada, Campinas, CATI, 2012. 59p. RAIMUNDO, M. G. M.; MACHADO, T. M. Pescado é Saúde: salga, secagem e defumação . São Paulo - Coordenadoria de Desenvolvimento dos Agronegócios, 2017. 44p.																	

Fonte: Os autores.

Quadro 29. Proposta de aula experimental para a vivência e prática “O Caminho da Broca na Amazônia: da produção à mesa do paraense” - Produção de alimentos vegetais em conserva.

TÍTULO DA VIVÊNCIA E PRÁTICA	O CAMINHO DA “BROCA” NA AMAZÔNIA: DA PRODUÇÃO À MESA DO PARAENSE		
AULA EXPERIMENTAL	PRODUÇÃO DE ALIMENTOS VEGETAIS EM CONSERVA		
PRINCÍPIOS CURRICULARES NORTEADORES	• Interdisciplinaridade e a Contextualização no Processo de Aprendizagem. • Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica. • Respeito às Diversas Culturas Amazônicas e suas Inter-Relações no Espaço e no Tempo.		
EIXOS ESTRUTURANTES	• Investigação científica • Processos criativos das práticas sociais e de trabalho • Mediação e intervenção sociocultural • Relações inclusivas para o mundo do trabalho		
PÚBLICO	Estudantes do ciclo da juventude		
OBJETIVOS	• Reconhecer os processos químicos, físicos e biológicos na produção de alimentos vegetais em conserva. • Compreender a importância da utilização de embalagem adequada para a conservação do alimento. • Realizar oficina de produção de vegetais em conserva. • Fomentar o letramento científico na educação básica.		
METODOLOGIA	Etapas Etapas 1. Apresentação da proposta - Roda de conversa sobre aplicação de conceitos da química, física e biologia na produção e conservação de alimentos em conserva. - Roda de conversa sobre propriedades nutricionais, acondicionamento (tipos de embalagens) e rotulagem. - Formação de grupos e aquisição de materiais para a oficina. Etapas 2. Oficina para a produção de vegetais em conserva. - Grupo 1: Legumes variados (picles mistos) - Grupo 2: Batatas pequenas (picles de batatas) - Grupo 3: Cenoura (picles de cenoura) - Grupo 4: Pepino (picles de pepino) - Grupo 5: Cebola (picles de cebola) Etapas 3. Apresentação dos produtos e degustação - Degustação do produto. - Degustação do produto em receitas. Etapas 4. Elaboração de cartilha para a produção de alimentos em conserva.		
AValiação	Avaliação processual		
CRONOGRAMA	Atividade	Período	Aulas previstas
	Etapas 1		2 aulas
	Etapas 2		3 aulas
	Etapas 3		2 aulas
	Etapas 4		2 aulas
REFERÊNCIAS	PAZINATO, B. C.; R. C. A.; PRADO, M. F. C.; ALMEIDA, R. A. C. BIGNARDE, S. P. Processamento Artesanal de Hortaliças - Conservas . Reimpressão atualizada e revisada, Campinas, CATI, 2012. 59p.		

Fonte: Os autores.

AVALIAÇÃO DAS APRENDIZAGENS

Considerando os critérios de avaliação definidos na Lei nº 9.394/1996, em seu Artigo 24, parágrafo V, a avaliação será individualizada, contínua e cumulativa, com prevalência dos aspectos qualitativos (70%) sobre os quantitativos (30%) e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais (Brasil, 1996).

No que se refere à avaliação quantitativa, será levado em consideração: frequência dos estudantes em todas as etapas do projeto; produção e entrega das atividades como pesquisas, relatos de experiências, seminários, vídeos, dentro dos prazos estabelecidos.

No que diz respeito à avaliação qualitativa, será levado em consideração o desenvolvimento das habilidades a seguir: proatividade; autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, colaboração, empatia, argumentação e autoavaliação. Deste modo, espera-se contribuir para que os estudantes tomem decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários, respeitando as diferenças de ideias e opiniões em diferentes contextos.

A avaliação ocorrerá através de atividades específicas, que privilegiem processos qualitativos, que envolvem a atribuição dos conceitos **A, B, C** e **D** correspondendo, respectivamente, ao aproveitamento **Excelente, Bom, Regular** e **Insuficiente** (Tabela 3.1), atrelados ao **Banco de Rubricas**, disponível no Sistema de Informação de Gestão Escolar do Pará - **SIGEP**.

Tabela 3.1: Parâmetro de referência para a Avaliação de desempenho na unidade curricular Ciência, Tecnologia e Inovação do IFA - CNT.

APROVEITAMENTO	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO	CONCEITOS	EQUIVALÊNCIA
EXCELENTE	O estudante obteve excelente desempenho no desenvolvimento das atividades, das competências e das habilidades da Unidade Curricular.	A	9,0 a 10,0 pts.

APROVEITAMENTO	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO	CONCEITOS	EQUIVALÊNCIA
BOM	O estudante obteve bom desempenho no desenvolvimento das atividades, das competências e das habilidades da Unidade Curricular.	B	7,0 a 8,9 pts.
REGULAR	O estudante obteve desempenho regular no desenvolvimento das atividades, das competências e das habilidades da Unidade Curricular.	C	5,0 a 6,9 pts.
INSUFICIENTE	O estudante obteve desempenho insuficiente no desenvolvimento das atividades, das competências e das habilidades da Unidade Curricular.	D	0,0 a 4,9 pts.

O banco de rubricas está estruturado em quatro **dimensões** (conceitual, procedimental, atitudinal e sociopolítica) para auxiliar os professores na avaliação qualitativa dos estudantes na unidade curricular Ciência, Tecnologia e Inovação do IFA – CNT (Tabela 3.2).

Tabela 3.2: Dimensões e rubricas para avaliação qualitativa da unidade curricular Ciência, Tecnologia e Inovação do IFA - CNT.

DIMENSÃO	RUBRICAS
CONCEITUAL	1.1- Compreende os conceitos desenvolvidos nas atividades propostas. 1.2- Consolida e aprofunda os objetos do conhecimento 1.3- Articula e elabora ideias e discursos autorais a partir de argumentos e bases teóricas. 1.4- Generaliza conceitos para solucionar problemas propostos pelas atividades curriculares. 1.5- Analisa informações e conhecimentos resultantes de

DIMENSÃO	RUBRICAS
	investigações científicas para propor soluções de problemas diversos. 1.6- Elabora conclusões a partir de avaliações pautadas em estudos e/ou pesquisas de fontes confiáveis. 1.7- Faz curadoria das informações nas fontes consultadas. 1.8- Faz uso de recursos expressivos da retórica da língua para se fazer compreender. 1.9- Consulta fontes confiáveis de informação 1.10- Demonstra assiduidade e frequência. 1.11- Pratica empatia
PROCEDIMENTAL	2.1- Participa ativamente das atividades propostas. 2.2- Aplica os conhecimentos teóricos nas ações realizadas. 2.3- Investiga fenômenos, compreendendo, valorizando e aplicando o conhecimento sistematizado. 2.4- Elabora processos criativos considerando as manifestações linguísticas, culturais e científicas. 2.5- Utiliza adequadamente a linguagem em diferentes manifestações linguísticas, culturais e/ou científicas. 2.6- Apresenta proficiência comunicativo-interlocutiva (expressividade, clareza, objetividade, etc.). 2.7- Atende às convenções da escrita (gramaticais, norma padrão, condições do gênero e de comunicabilidade) 2.8- Cria protótipos e modelos para desenvolver habilidades voltadas à inovação imaginação, combinando de forma original técnica, ferramentas e recursos. 2.9- Utiliza argumentos nas diversas situações de interação comunicativa. 2.10- Busca ações colaborativas para mediação de

DIMENSÃO	RUBRICAS
ATITUDINAL	problemas/conflitos.
	2.11- Utiliza procedimentos metodológicos adequados ao lidar com pesquisas.
	2.12- Utiliza procedimentos adequados para tratamento de dados.
	3.1- Demonstra assiduidade e frequência.
	3.2- Respeita o turno de fala do outro.
	3.3- Demonstra valores e condutas éticas.
	3.4- Apresenta atitudes proativas.
	3.5- Realiza atividades/ações individuais e/ou coletivas que demonstram autonomia, protagonismo, empatia, responsabilidade e liderança.
	3.6- Organiza sua rotina de estudos.
	3.7- Colabora com o trabalho em equipe.
	3.8- Apresenta senso colaborativo e solidário.
	3.9- Apresenta atitudes responsáveis.
	3.10- É pontual (assíduo) na entrega de atividades.
SOCIOPOLÍTICA	3.11- Realiza escolhas e toma decisões com autonomia.
	3.12- Pratica empatia.
	4.1- Articula os conceitos apreendidos ao seu contexto/realidade.
	4.2- Utiliza o conhecimento construído como ferramenta para suas tomadas de decisão.
	4.3- Articula defesa de ideias a partir de argumentos autorais.
	4.4- Aplica os conhecimentos para propor melhorias a problemas em diferentes escalas (local, regional e global).
	4.5- Compreende as relações entre o objeto trabalhado e suas implicações sociais, políticas e econômicas.
	4.6- Analisa os objetos articulados aos diferentes contextos sociais, políticos e econômicos.
	4.7- Contribui criticamente em debates acadêmicos relacionados às questões de interesse coletivo.

DIMENSÃO	RUBRICAS
	4.8- Propõe ou intervém em situações-problema buscando ressignificar sua prática social. 4.9- Utiliza diferentes linguagens para desconstruir visões estereotipadas/preconceituosas. 4.10- Mobiliza conhecimentos vivenciados para valorizar práticas não discriminatórias. 4.11- Faz uso de recursos expressivos da retórica da língua para se fazer compreender. 4.12- Apresenta atitudes responsáveis.

Fonte: Pará, 2021.

3.1. REFERÊNCIAS

PARÁ. Secretaria de Estado de Educação do Pará. **Documento Curricular do Estado do Pará** – Etapa Ensino Médio. Volume II. Belém: SEDUC-PA, 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 10/12/2025.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO



GOVERNO DO
PARÁ

COEM



Coordenação de Ensino Médio

www.seduc.pa.gov.br/novoensinomedio

coem@seduc.pa.gov.br

2026